

INFLUÊNCIA DO TEMPO DE ALIMENTAÇÃO E DE NÍVEIS DE PROTEÍNA EM FRANGOS DE CORTE¹

LUIZ CARLOS PIENIZ², ANTÔNIO LOURENÇO GUIDONI³,
ADEMIR FRANCISCO GIROTTTO⁴ e JOSÉ SAMUEL CESAR⁵

RESUMO - Foi realizado um experimento com frangos de corte, com o objetivo de verificar o efeito de diferentes níveis de proteína em três horários de alimentação. Verificou-se o ganho de peso, (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), peso da carcaça (PC), rendimento de carcaça (RC) e gordura abdominal (GA). Utilizaram-se rações isocalóricas (3.100 kcal/EM) à base de milho e farelo de soja, com 23, 22, 21, 20 e 19% de proteína bruta (PB) no período de 1 a 28 dias; e 21, 20, 19, 18 e 17% de PB de 29 a 49 dias; as aves foram arraçadas da seguinte maneira: 20 minutos de alimento a vontade a cada intervalo de 1:30, 3:00 e 4:30 horas; uma ração-testemunha a vontade e três repetições por tratamento. As análises estatísticas mostraram que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre horários de alimentação sobre o desempenho, para todas as variáveis, exceto RC e PC. Alimentação a vontade apresentou melhor GP, porém pior CA. Não houve efeito de interação entre níveis de proteína e intervalo de horário de alimentação.

Termos para indexação: nutrição, restrição de alimentação, arraçoamento, gordura abdominal.

INFLUENCE OF FEEDING TIME AND PROTEIN LEVELS IN BROILERS

ABSTRACT - Body weight (BW), feed intake (FI), feed conversion rate ($FC = FI/BW$) and percentage of abdominal fat were evaluated in broilers receiving diets with five crude protein levels (23, 22, 21, 20 and 19%) from 1 to 28 days, and 21, 20, 19, 18 and 17% from 29 to 49 days of age. The energy levels were 3.100 kcal ME/kg for both phases. The treatments consisted of 20 minutes of feed availability and three feeding intervals between meals (1:30, 3:00 and 4:30 hours) and control treatment with *ad libitum* feeding. Statistically significant ($P < 0.05$) effects in the performance were observed among feeding intervals except for body weight and percentage of abdominal fat. No interaction was observed between protein levels and feeding intervals. The *ad libitum* treatment had the heaviest BW, but a worse feed conversion rate.

Index terms: feed restriction, division into rations, abdominal fat.

INTRODUÇÃO

Pesquisas realizadas com nutrição de aves têm apresentado muitas dificuldades para o estabelecimento de níveis de proteína em rações de frangos de corte em face das intera-

ções de vários fatores que influem no desempenho da ave, tais como: linhagem, sexo, idade, níveis e outros fatores. Kondra & Hodgson (1961) não evidenciaram interação entre linhagem/ração para GP e CA quando utilizaram níveis de 18,2% e 22,2% de proteína em rações para frangos de corte e aves de postura até oito semanas de idade de três linhagens diferentes. Siegel & Wisman (1962) trabalhando com linhagens de aves pesadas e leves, sexos separados e quatro rações (17,7; 20,8; 23,7 e 22,2% de PB e 694, 816, 929 e 1.040 cal/libra de ração respectivamente), observaram que houve interação sexo/ração, sendo que as li-

¹ Aceito para publicação em 20 de novembro de 1991

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

³ Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPISA.

⁴ Econ.-Rural, M.Sc., EMBRAPA/CNPISA.

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

nhagens pesadas apresentaram melhor CA que as leves até quatro semanas, o mesmo acontecendo entre linhagem/ração. Utilizando frangos de corte com sexos separados, de 29 a 56 dias, com 20, 18 e 16% de PB e 3.100 kcal EM/kg de ração, Oliveira (1975) concluiu que o melhor desempenho foi obtido com 18% PB em machos, e melhor rendimento de carcaça (RC), em fêmeas com 16% PB. McCartney & Brown (1977) realizaram um experimento com frangos de corte para determinar o efeito do tempo da restrição alimentar, crescimento, peso e conversão alimentar, e observaram que crescimento e peso não foram afetados quando as aves eram alimentadas por quinze minutos a cada duas horas. Trabalhando com frangos de corte, com sexos separados até sete semanas de idade com três rações (inicial, crescimento e final), Moran Junior (1979) observou que os machos que receberam 22% PB na fase de crescimento não apresentaram GP diferente das que receberam ração inicial, porém, apresentaram baixa CA.

Olomu & Offiong (1980), tentando quatro níveis de proteína (17, 20, 23 e 26%) com três níveis de energia metabolizável (EM), (2.800, 3.000 e 3.200 kcal/kg) para frangos de corte, concluíram que o nível de 23% de PB e 2.800 kcal EM/kg para ração inicial de 20% PB e 3.000 kcal EM/kg para a ração final foram os que apresentaram os melhores resultados. Trindade et al. (1980) encontraram efeito significativo sobre o consumo de ração (CR) de frangos de corte no período de quatro a oito semanas de idade e observaram melhores resultados em ganho de peso (GP) e CA com 20% de PB, quando utilizaram 20, 18 e 16% PB com 3.000 kcal/kg de energia metabolizável.

Harger & Creger (1980), usando 24, 27 e 30% de PB com 2.750, 2.680 e 2.550 kcal EM/kg de ração, observaram que o nível mais alto de proteína foi prejudicial no crescimento até 14 dias de idade, porém, após 46 dias com a mesma dieta, apresentaram alto GP e melhor CA. Trabalho realizado por Hulan & Proudfoot (1981) utilizando rações na fase inicial (1 a 21 dias), com 16, 18, 20, 22 e 24% de PB e

3.000 kcal EM/kg de ração; de crescimento (22 a 49 dias) com 18, 20, 22 e 24% PB e 3.150 kcal EM/kg de ração e fase final (50 a 70 dias) com 14, 16 e 18% PB e 3.300 kcal EM/kg de ração, mostraram que os níveis mais baixos de proteína na ração influenciaram a redução do peso corporal (PC) e da mortalidade, além de melhorar a CA de frangos de corte. Os melhores resultados foram apresentados pelos níveis de 16% PB e 3.000 kcal EM/kg na fase inicial; 20% PB com 3.150 kcal EM/kg na fase de crescimento e 16% PB com 3.300 kcal EM/kg de ração na fase final.

Brown & McCartney (1982) utilizaram dietas com 3.400 kcal EM/kg com 23, 27 e 31% PB para frangos de corte até oito semanas de idade, cujo tempo de alimentação foi de 15 minutos de duração a cada duas e quatro horas de intervalo, respectivamente, em que mediram consumo (C), GP e CA. A análise estatística mostrou que aumentando a proteína da dieta nos dois tempos de alimentação, somente a CA apresentou diferença significativa.

Summers et al. (1990) não observaram diferença significativa entre tratamentos na deposição de gordura abdominal utilizando 22,5; 17,5 e 23,0; 19,0 PB em rações para frangos de corte em sexos separados até 42 dias de idade.

O presente trabalho teve como objetivo verificar os efeitos de diferentes níveis de proteína bruta nas rações, e o intervalo de arrastamento sobre o desempenho.

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 setembro/outubro. Foram utilizadas 2.760 aves de corte Arbor Acres, sexadas (50% machos e 50% fêmeas) e criados de 1 a 49 dias, com 46 aves/box de 4,5 m², em cama de maravalha.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso em um arranjo fatorial 5 x 4 (níveis x horários), sendo cinco níveis de PB (23, 22, 21, 20 e 19%) na fase inicial (1-28 dias) e cinco (21, 20, 19, 18 e 17% PB) na fase final (29-49 dias), em quatro horários de alimentação, com três repetições

por tratamento. As rações foram formuladas à base de milho e farelo de soja (Tabela 1) e fornecidas em comedouros tubulares durante 20 minutos, a cada intervalo de 1:30, 3:00 e 4:30 horas (H2, H3 e H4) a cada início de alimentação. As aves do tratamento-testemunha (H1) receberam as mesmas rações dos demais tratamentos, porém à vontade. Aos 28 e 49 dias foram feitas pesagens para observar o ganho médio de peso (GP), consumo médio de ração (CR) e conversão alimentar média (CA). No final do experimento foram abatidas oito aves/tratamento (quatro machos e quatro fêmeas), totalizando 160 aves para determinar o peso médio da carcaça (PC), percentagem média de gordura abdominal (PG) e rendimento médio da carcaça (RC).

Para obtenção dos resultados, as variáveis de resposta foram analisadas pelo modelo de Gill (1978):

$$Y_{ijk} = m + P_i + H_j + (P \times H)_{ij} + e_{ijk};$$

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

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

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

onde:

y = resposta ijk;

m = média geral;

P_i = efeito do i-ésimo nível de proteína ou sequência;

H_j = efeito do j-ésimo horário de alimentação;

PH = interação proteína x horário de alimentação;

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

k = repetição.

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

Tratamentos	Fase inicial					Fase final				
	Ingredientes (%)									
Milho	46,16	49,49	52,81	56,12	59,46	56,12	59,42	62,70	66,10	69,40
Farelo de soja	45,33	42,51	39,70	36,93	34,13	36,93	34,13	31,30	28,50	25,70
Óleo	5,38	4,84	4,30	3,75	3,21	3,75	3,21	2,65	2,11	1,58
Farinha de ossos calcinada	2,28	2,31	2,34	2,35	2,39	2,35	2,39	2,50	2,44	2,45
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 calculados³

Energia metaboliz. (kcal/kg)	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100
Proteína bruta (%)	23,00	22,00	21,00	20,00	19,00	21,00	20,00	19,00	18,00	17,00
Cálcio (%)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Fósforo total (%)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
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 de produto: 27,0 g Fe; 1,33 g Cu; 18,33 g Mg; 13,33 g Zn; 0,24 g I e 33,33 g Se.

² Fornecendo por kg de mistura do produto: 8.000.000 UI Vit. A; 2.000.000 UI Vit. D3; 2,0 g Vit. K; 20.000 UI Vit. E; 3,0 g Riboflavina; 7,0 g Ác. Pantotênico; 6,0 g Vit. B12; 4,0 g Biotina; 1,2 g Tiamina, 3,0 g Piridoxina; 650,0 g Cloreto de Colina; 10,0 g Ác. Nicotínico; 0,4 g Ác. Fólico e 250,0 g Etoxiqum.

³ Os valores calculados apresentaram pequenas variações em relação aos analisados.

As comparações de médias foram feitas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o efeito dos níveis de proteína (Tabelas 2 e 3), não se detectou diferença significativa sobre o desempenho das aves, o que concorda com Junqueira (1976) em relação ao GP e discorda em relação a CR e CA, quando utilizou frangos de corte para medir GP, CR, CA e RC com 3.200 kcal EM/kg e 20, 18 e 16% PB.

Os resultados obtidos neste experimento, em relação a níveis de proteína, não concordam com trabalhos realizados por Hulan & Proudfoot (1981), uma vez que diminuindo os níveis de proteína não diminuiu o ganho nem o consumo, e melhorou a CA das aves. Para GP e CA, o nível de 18% de proteína apresentou-se um pouco melhor que os demais no período de 1 a 49 dias.

Em todos os intervalos de horários de alimentação houve diferenças significativas em CR e GP com exceção de H4 para GP de 1-49 dias, o que concorda, em parte, com o trabalho realizado por Brown & McCartney (1982). O mesmo aconteceu com a CA no H4 de 1 a 28 dias e no H3 e H4 de 1 a 49 dias (Tabelas 2 e 3), o que indica que as aves com controle de tempo de alimentação provavelmente poderão aproveitar a proteína mais eficientemente que as alimentadas à vontade. Os autores anteriormente citados obtiveram resultados que, em parte, concordam com os obtidos neste trabalho.

Não houve interação entre níveis de proteína e horários de alimentação, o que contraria trabalhos realizados por Siegel & Wisman (1962) e March & Biely (1971).

O peso médio da carcaça (PC) e o rendimento médio da carcaça (RC) (Tabela 4) entre níveis de proteína não apresentaram diferença significativa; entretanto, entre intervalos de

TABELA 2. Efeito de níveis de proteína bruta nas rações e horários de arração sobre consumo (g), peso (g) e conversão alimentar no período de 1 a 28 dias em frangos de corte.

Variáveis	Horários de* alimentação	Níveis de proteína (%)					Média geral
		23	22	21	20	19	
Consumo de ração (g)	H1	1.441	1.432	1.425	1.448	1.461	1.439A
	H2	957	957	930	948	976	954B
	H3	853	853	805	868	853	846C
	H4	773	739	760	739	773	757D
	Média geral	1.006	995	980	998	1.016	
Peso (g)	H1	803	789	768	793	778	786A
	H2	514	551	531	537	534	533B
	H3	497	463	490	490	464	481C
	H4	458	435	437	445	431	440D
	Média geral	567	559	556	566	552	
Conversão alimentar	H1	1,79	1,81	1,86	1,81	1,88	1,88A
	H2	1,86	1,74	1,75	1,77	1,83	1,79AB
	H3	1,72	1,84	1,64	1,77	1,84	1,76AB
	H4	1,71	1,70	1,74	1,66	1,79	1,72B
	Média geral	1,77	1,78	1,75	1,76	1,84	

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

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

TABELA 3. Efeito de níveis de proteína nas rações e horários de arração sobre consumo (g), ganho de peso (g) e conversão alimentar no período de 1 a 49 dias em frangos de corte.

Variáveis	Horários de* alimentação	Níveis de proteína (%)					Média geral
		21	20	19	18	17	
Consumo de ração (g)	H1	3.944	3.740	3.891	3.884	3.889	3.870A
	H2	2.822	3.068	3.002	2.906	2.986	2.957B
	H3	2.450	2.662	2.578	2.679	2.655	2.605C
	H4	2.451	2.408	2.353	2.418	2.321	2.390D
	Média geral	2.917	2.969	2.956	2.972	2.963	
Peso (g)	H1	1.875	1.872	1.899	1.888	1.897	1.886A
	H2	1.423	1.505	1.511	1.496	1.504	1.488B
	H3	1.325	1.334	1.366	1.361	1.341	1.345C
	H4	1.270	1.246	1.227	1.426	1.248	1.283C
	Média geral	1.473	1.489	1.501	1.543	1.497	
Conversão alimentar	H1	2,10	2,00	2,05	2,06	2,06	2,06A
	H2	1,98	2,04	1,99	1,94	1,99	1,99AB
	H3	1,85	2,00	1,89	1,97	1,98	1,94B
	H4	1,93	1,93	1,92	1,75	1,86	1,86B
	Média geral	1,97	1,99	1,96	1,93	1,98	

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

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

TABELA 4. Efeito de níveis de proteína bruta nas rações e horários de arração sobre peso ao abate (g) peso da carcaça (g) rendimento da carcaça (%) e gordura abdominal (%) no período de 1 a 49 dias em frangos de corte.

Variáveis	Horários de* alimentação	Níveis de proteína (%)					Média geral
		23/21	22/20	21/19	20/18	19/17	
Peso ao abate (g)	H1	2.593	2.396	2.375	2.532	2.604	2.500A
	H2	2.180	2.138	2.224	2.125	2.378	2.209B
	H3	1.946	1.989	1.967	2.141	2.016	2.012C
	H4	2.026	1.896	1.963	1.991	2.046	1.984C
	Média geral	2.186ab	2.105b	2.132ab	2.197ab	2.261a	
Peso da carcaça (g)	H1	1.901	1.707	1.723	1.714	1.894	1.788A
	H2	1.523	1.524	1.558	1.532	1.576	1.543B
	H3	1.400	1.408	1.409	1.496	1.394	1.421C
	H4	1.427	1.357	1.398	1.405	1.439	1.405C
	Média geral	1.563	1.499	1.522	1.537	1.576	
Rendimento da carcaça (%)	H1	73,30	71,20	72,50	67,70	72,70	71,50A
	H2	69,90	71,30	70,00	72,10	66,30	69,90A
	H3	71,90	70,80	71,60	69,90	69,10	70,60A
	H4	70,40	71,60	71,20	70,60	70,30	70,80A

TABELA 4. Continuação.

Variáveis	Horários de* alimentação	Níveis de proteína (%)					Média geral
		23/21	22/20	21/19	20/18	19/17	
	Média geral	71,40	71,20	71,40	70,10	69,70	
Gordura abdominal (%)	H1	4,59	3,67	3,62	3,44	3,89	3,90A
	H2	4,66	4,47	3,66	3,56	3,23	3,90A
	H3	4,21	3,85	3,31	3,01	3,19	3,50A
	H4	5,03	4,33	3,73	4,07	3,13	4,10A
	Média geral	4,62a	4,07ab	3,59b	3,51b	3,40b	

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

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

alimentação houve diferença significativa ($P < 0,05$) em PC, sendo que nos horários H3 e H4 foram semelhantes.

Na análise estatística do teor de gordura abdominal apresentaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre níveis, apenas nos tratamentos 23-21% de PB; esses resultados são semelhantes aos apresentados por pesquisadores (Harger & Creger 1980; Moran Junior 1979, Summers et al. 1965 e Summers et al. 1990), que afirmaram que à medida que diminui a proteína na dieta, diminui a deposição de gordura abdominal em frangos de corte.

Em todas as variáveis estudadas, observou-se que na medida em que aumenta a restrição alimentar, os valores de resposta diminuem ($P < 0,05$), exceto para RC e gordura abdominal.

CONCLUSÕES

1. Aumentando-se os níveis de proteína em rações e o intervalo entre horários de alimentação em frangos de corte de 1 a 49 dias, não melhora o ganho de peso, porém obtém-se melhor conversão alimentar.

2. Diminuindo-se os níveis de proteína, decresce a deposição de gordura abdominal em frangos de corte de 1 a 49 dias.

REFERÊNCIAS

- BROWN, H.B.; McCARTNEY, M.G. Effects of dietary energy and protein and feeding time on broiler performance. *Poultry Science*, v.61, p.304-310, 1982.
- GILL, J.L. *Design and analysis of experiments in the animal and medical sciences*. Ames: Iowa State University Press, 1978. 3p.
- HARGER, P.H.; CREGER, C.R. Effects of varying dietary protein and energy levels on growth rate and body fat of broilers. *Poultry Science*, v.59, p.1499-1504, 1980.
- HULAN, H.W.; PROUDFOOT, F.G. The effect of different protein levels in a three-stage diet system on general performance of chickens reared to master weight. *Poultry Science*, v.60, p.172-178, 1981.
- JUNQUEIRA, O.M. *Níveis protéicos em rações de frangos de corte*. Viçosa, MG: UFV, 1976. 52p. Tese de Mestrado.
- KONDRA, P.A.; HODGSON, G.C. Genetic differences in energy protein requirements of chicks. *Poultry Science*, v.40, p.525-531, 1961.
- McCARTNEY, M.G.; BROWN, H.B. The effects of feed restriction time on the growth and feed conversion of broiler males. *Poultry Science*, v.56, p.737-715, 1977.
- MARCH, B.E.; BIELY, I. Factors affecting the response of chicks to diets of different protein

- value: breed and age. **Poultry Science**, v.50, p.1036-1040, 1971.
- MORAN JUNIOR, E.T. Carcass quality changes with the broiler chicks after dietary protein restriction during the growing phase and finishing period compensatory growth. **Poultry Science**, v.58, p.1257-1270, 1979.
- OLIVEIRA, B.L. **Criação de frangos de corte com separação de sexos e diferentes níveis protéicos**. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1975. 69p. Tese de Mestrado.
- OLOMU, J.M.; OFFIONG, S.A. The effects of different protein and energy levels and time of change from starter to finisher ration on the performance of broiler chickens in the tropics. **Poultry Science**, v.59, p.828-835, 1980.
- SIEGEL, P.B.; WISMAN, E.L. Protein and energy requirements of chicks selected for high and low body weight. **Poultry Science**, v.41, p.1225-1232, 1962.
- SUMMERS, J.D.; SLINGER, S.J.; ASHTON, G.L. The effect of dietary energy and protein on carcass composition with a note on a method for estimating carcass composition. **Poultry Science**, v.44, p.501-509, 1965.
- SUMMERS, J.D.; SPRATT, D.; ATKINSON, J.L. Restricted feeding and compensatory growth for broilers. **Poultry Science**, v.69, p.1855-1861, 1990.
- TRINDADE, D.S.; CAVALHEIRO, A.C.L.; OLIVEIRA, S.C.; CEZAR, M.S. Influência do nível de energia e de proteína da ração sobre o crescimento dos frangos de corte. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas Francisco Osório**, Porto Alegre, v.7, p.27-39, 1980.