



artigos

pesquisa de artigos

sumário

anterior

próximo

autor










assunto

pesquisa

home

alfa

Serviços

-  [Serviços customizados](#)
-  [Artigo em XML](#)
-  [Referências do artigo](#)
-  [Como citar este artigo](#)
-  [Acessos](#)
-  [Citado por SciELO](#)
-  [Similares em SciELO](#)
-  [Tradução automática](#)
-  [Enviar este artigo por email](#)

Revista Brasileira de Ciência Avícola

versão impressa ISSN 1516-635X

Rev. Bras. Cienc. Avic. v.2 n.3 Campinas set. 2000

doi: 10.1590/S1516-635X2000000300005

Efeito da Energia, Relação Energia: Proteína e Fase de Crescimento Sobre o Desempenho e Composição de Carcaça de Frangos de Corte

Effect of Energy, Energy:Protein Ratio and Growing Phase on The Performance and Carcass Composition of Broilers

Autor(es) / Author(s)

Reginatto MF¹

Ribeiro AM²

Penz Jr AM²

Kessler AM²

Krabbe EL

1-Ms. Em Zootecnia,
Nutricionista da Sadia S.A.

2-Professores do Depto. de
Zootecnia - UFRGS

Correspondência / Mail Address

Andréa M.L.Ribeiro

Depto. de Zootecnia da UFRS
Av. Bento Gonçalves, 7712
91540 - Porto Alegre - RS -
Brasil

E-mail: aribeiro@vortex.ufrgs.br

Unitermos / Keywords

relação energia:proteína, frangos
de corte, composição de
carcaças, desempenho
energy:protein ratio, broilers,

RESUMO

Dois experimentos (EXP) avaliaram os efeitos da redução de proteína bruta (PB) em dietas com alta (A) (3.200kcal EM/kg) e baixa (B) (2.900kcal EM/kg) energia, sobre o desempenho e composição de carcaças de frangos de corte machos. Os níveis de PB foram reduzidos para obter as relações energia: proteína (E:PB) 139, 146, 153 e 160 (kcal/%) para as dietas iniciais (EXP 1), e 160, 167, 174 e 181(kcal/%) para as dietas de crescimento (EXP 2), em ambos os níveis de energia, mantendo constantes os níveis de MET+CIS e LIS. Todas as aves receberam uma mesma dieta antes (EXP 2) ou após (EXP 1) o fornecimento das dietas experimentais. O fornecimento das dietas A proporcionou melhor desempenho, no entanto resultou em maior deposição de gordura nas carcaças. No EXP 1, as aves alimentadas com as dietas B apresentaram ganho de peso (GP) similar àquelas alimentadas com as dietas A no período total (1 a 42 dias), porém melhor conversão calórica (CC) (kcal/kg) ($p<0,01$). Foi observada também melhor CC, com relação E:PB 139. Menores níveis de PB dietética resultaram, algumas vezes, em um menor GP, porém sempre foi verificada uma pior CC nas relações mais amplas E:PB. Em ambos os Experimentos (EXP), o maior nível de energia e a redução da PB dietética melhoraram a utilização da PB consumida.

ABSTRACT

Two experiments (EXP) were carried out to investigate the effects of crude protein (CP) levels reduction in high-energy (H) (3.200kcal ME/kg) and low-energy (L) (2.900kcal ME/kg) diets, on the performance and carcass composition of male broiler chickens. The CP levels were decreased to meet the following energy: protein (E:PB) ratios: 139, 146, 153 and 160 (kcal/%) for starter diets (EXP 1) and 160, 167, 174 and 181 (kcal/%) for grower diets (EXP 2), in both energy levels, keeping MET + CIS and LYS levels at the same concentration. All birds received a same diet before (EXP 2) or after (EXP 1) feeding the experimental diets. Feeding H diets resulted in better performance, but

*carcass composition,
performance*

also in higher carcass fat deposition. In EXP 1, birds fed with L diets during the starter period had similar body weight gain (BWG), in the total period (1 to 42 days), than those H diets, however with better caloric conversion (kcal/kg) (CC). Also, the best CC was obtained with E:PB of 139. Lower BWG, sometimes occurred with lower levels of dietary CP, but in all experiments the CC was decreased with wider E:PB ration. In both EXP, protein utilization was improved with higher levels of dietary energy and with lower levels of dietary CP.

INTRODUÇÃO

Atualmente, os aminoácidos sintéticos DL-metionina e L-lisina possuem preços que permitem seu amplo uso em formulações práticas. Isso possibilita aos nutricionistas trabalharem com os níveis de aminoácidos mais ajustados, reduzindo o nível da proteína bruta dietética. Entretanto, ainda existem muitas dúvidas sobre até que nível a proteína bruta dietética pode ser reduzida sem comprometer o desempenho das aves. Parr & Summers (1991), minimizando o excesso de AA em dietas de frangos de corte de 7 a 21 dias de idade, não observaram diferenças significativas no desempenho das aves que receberam dietas de baixa PB dietética (16,5 a 21% PB) suplementadas com aminoácidos essenciais (AAE), quando comparadas com o grupo que recebeu a dieta controle (23% PB). Han *et al.* (1992) demonstraram que pintos com idade entre 1 e 21 dias, alimentados à base de milho e farelo de soja, com 19% PB, e suplementados com MET, LIS, TRE, ARG e VAL, bem como com aminoácidos não essenciais (AANE) e ácido glutâmico (GLU), tiveram um desempenho equivalente àqueles alimentados com a dieta de 23% PB. Dos 22 aos 42 dias de idade, as aves que receberam 16% PB, suplementadas com os mesmos AA, tiveram desempenho similar àquelas que receberam a dieta controle com 20% PB, não havendo, inclusive, diferença no teor de gordura corporal. Em contraste, resultados de diversos trabalhos mostraram um desempenho inferior nas aves alimentadas com dietas à base de milho e farelo de soja, nas quais o nível de proteína foi diminuído. Nesses trabalhos, o aumento do nível de nitrogênio dietético através da adição de GLU (Fancher, 1987; Fancher & Jensen, 1989a,b; Pinchasov *et al.*, 1990), o suplemento dos AA limitantes acima das exigências sugeridas pelo NRC (1984) (Fancher, 1987; Fancher & Jensen, 1989a,b), ou o equilíbrio no teor de potássio (Fancher & Jensen, 1989b) não resultaram em efeitos positivos.

Este trabalho teve como objetivo estudar as relações entre a energia e a proteína bruta dietéticas em dietas de alta e baixa energia, em diferentes fases de crescimento de frangos de corte, e seus efeitos sobre o desempenho e a composição de carcaças.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, com frangos de corte machos. No experimento 1 (EXP 1), as aves receberam as dietas experimentais de 1 a 21 dias de idade e uma mesma dieta basal de 22 dias até o abate. No experimento 2 (EXP 2), uma mesma dieta basal foi oferecida até 21 dias e de 22 a 42 dias foram oferecidas as dietas experimentais. Cada um dos experimentos usou 1.600 aves Ross e teve duração de 42 dias.

Foram aplicados 8 tratamentos que consistiram no fornecimento de dietas com alta (A) (3.200kcal E.M./kg) e com baixa (B) (2.900kcal E.M./kg) energia (E), com relações Energia:Proteína bruta (E:PB) de 139, 146, 153 e 160 para o EXP 1, e 160, 167, 174 e 181 para o EXP 2. Os níveis dos aminoácidos limitantes, metionina + cisteína (MET+ CIS) e lisina (LIS), foram mantidos constantes, de acordo com o NRC (1994), ajustados para o nível de energia dietético. As mesmas relações E:PB foram mantidas nos dois níveis de energia. A composição e os níveis nutricionais das dietas experimentais e das dietas basais utilizadas nos EXP 1 e 2 podem ser observadas nas [Tabelas 1](#) e [2](#), respectivamente.

Tabela 1- Composição e níveis nutricionais calculados das dietas utilizadas no experimento 1(EXP1).

Ingredientes	Dieta Inicial (1 a 21 dias)								Dieta crescimento 22 a 42 dias
	Alta energia (A)				Baixa energia (B)				
	139 ¹	146	153	160	139	146	153	160	
Milho	49,06	50,89	52,56	54,09	61,46	63,12	64,63	66,01	56,37
Farelo Soja	37,25	34,26	31,55	29,08	32,98	30,28	27,83	25,59	33,44
Óleo Soja	6,95	6,95	6,95	6,95	0,72	0,72	0,72	0,72	-x-
Glúten Milho	2,89	2,89	2,89	2,89	0,97	0,97	0,97	0,97	6,40
Fosfato Bicálcio	1,74	1,78	1,81	1,84	1,76	1,79	1,82	1,85	1,79
Calcário	1,32	1,32	1,33	1,33	1,34	1,34	1,35	1,35	1,32
Sal	0,39	0,39	0,40	0,40	0,39	0,39	0,40	0,40	0,39
PxMin ² e Vit ³	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Anticoccidídeos ⁴	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
DL-Met	0,20	0,24	0,27	0,30	0,18	0,21	0,24	0,26	0,09
L-Lisina	-x-	0,10	0,19	0,28	-x-	0,09	0,18	0,25	-x-
Caulin	-x-	0,98	1,85	2,64	-x-	0,89	1,66	2,40	-x-
E.M.(Mcal/kg)	3,20	3,20	3,20	3,20	2,90	2,90	2,90	2,90	3,20
PB (%)	23,02	21,91	20,91	20,00	20,86	19,86	18,95	18,12	20,00
E:PB (kcal/%)	139	146	153	160	139	146	153	160	160
MET+CIS (%)	0,93	0,93	0,93	0,93	0,84	0,84	0,84	0,84	0,72
LIS (%)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,09	1,09	1,09	1,09	1,08
TRE (%)	0,91	0,86	0,81	0,77	0,82	0,78	0,74	0,70	0,79

1. Relações energia:proteína bruta (E:PB).

2. Fases inicial e final: 0,18 mg de Selênio; 0,38 mg de Iodo; 25 mg de Ferro; 6 mg de Cobre; 0,30 mg de Cobalto; 35 mg de Zinco e 72 mg de Manganês por kg de ração.

3. Fase Inicial: 8.000 UI de vit. A; 1.600 UI de vit. D3; 30 mg de vit. E; 1,5 mg de vit K3; 1 mg de vit. B1; 6 mg de vit. B2; 2 mg de vit. B6; 12 mcg de vit. B12; 9 mg de ác. pantotênico; 28 mg de niacina; 0,25 mg de ác. fólico e 20 mcg de biotina por kg de ração. Fase Final: 7.000 UI de vit. A; 1.400 UI de vit. D3; 20 mg de vit. E; 1,5 mg de vit K3; 0,6 mg de vit. B1; 4 mg de vit. B2; 0,6 mg de vit. B6; 10 mcg de vit. B12; 9 mg de ác. pantotênico; 23 mg de niacina; 0,25 mg de ác. fólico e 20 mcg de biotina por kg de ração.

4. Fase Inicial: 40 ppm de Narazina + 40 ppm de Nicarbazina; Fase Final: 5 ppm de Maduramicina.

Tabela 2-Composição e níveis nutricionais calculados das dietas utilizadas no experimento 2(EXP2).

Ingredientes	Dieta inicial	Alta energia (A)				Baixa energia (B)			
	1 a 21 dias	160 ¹	167	174	181	160	167	174	181
Milho	46,63	58,82	60,21	61,50	62,68	68,15	69,43	70,59	71,17
Farelo Soja	41,52	29,26	27,00	24,91	22,99	25,75	23,69	21,81	20,06
Óleo Soja	7,99	5,38	5,38	5,38	5,38	-x-	-x-	-x-	-x-
Glúten Milho	-x-	2,73	2,73	2,73	2,73	1,09	1,09	1,09	1,09
Fosfato Bicálcio	1,72	1,81	1,84	1,87	1,89	1,83	1,86	1,88	1,90
Calcário	1,31	1,34	1,34	1,34	1,34	1,35	1,35	1,35	1,35
Sal	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
PxMin ³ e Vit ³	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Anticoccidianos ⁴	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
DL-Met	0,24	0,06	0,09	0,11	0,13	0,05	0,07	0,09	0,12
L-Lisina	-x-	-x-	0,08	0,15	0,21	-x-	0,07	0,13	0,19
Caulim	-x-	-x-	0,73	1,41	2,05	1,18	1,84	2,46	3,02
E.M.(Mcal/kg)	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	2,90	2,90	2,90	2,90
PB (%)	23,02	20,00	19,16	18,39	17,68	18,12	17,36	16,66	16,02
E:PB (kcal/%)	139	160	167	174	181	160	167	174	181
MET+CIS (%)	0,93	0,72	0,72	0,72	0,72	0,65	0,65	0,65	0,65
LIS (%)	1,29	1,00	1,00	1,00	1,00	0,91	0,91	0,91	0,91
TRE (%)	0,92	0,79	0,75	0,72	0,68	0,72	0,68	0,65	0,62

1. Relações energia:proteína bruta (E:PB).

2. Fases Inicial e Final: 0,18 mg de Selênio; 0,38 mg de Iodo; 25 mg de Ferro; 6 mg de Cobre; 0,30 mg de Cobalto; 35 mg de Zinco e 72 mg de Manganês por kg de ração.

3. Fase Inicial: 8.000 UI de vit. A; 1.600 UI de vit. D3; 30 mg de vit. E; 1,5 mg de vit K3; 1 mg de vit. B1; 6 mg de vit. B2; 2 mg de vit. B6; 12 mcg de vit. B12; 9 mg de ác. pantotênico; 28 mg de niacina; 0,25 mg de ác. fólico e 20 mcg de biotina por kg de ração. Fase Final: 7.000 UI de

vit. A; 1.400 UI de vit. D3; 20 mg de vit. E; 1,5 mg de vit K3; 0,6 mg de vit. B1; 4 mg de vit. B2; 0,6 mg de vit. B6; 10 mcg de vit. B12; 9 mg de ác. pantotênico; 23 mg de niacina; 0,25 mg de ác. fólico e 20 mcg de biotina por kg de ração.

4. Fase Inicial: 40 ppm de Narazina + 40 ppm de Nicarbazina. Fase Final: 5 ppm de Maduramicina.

As variáveis analisadas foram ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA), conversão calórica (CC- kcal consumida/kg de ganho de peso), conversão da PB (ConvPB-g proteína consumida/g de proteína depositada) e composição de carcaça. Foram abatidas 2 aves/repetição (REP), escolhidas ao acaso, no final de cada período experimental, além de 2 aves/REP no abate (42 dias) (EXP 1) e 16 aves ao todo, no início da fase experimental (21 dias) (EXP 2), para posterior análise da composição das carcaças. As análises de matéria seca (MS) e de proteína bruta (PB) das rações foram realizadas conforme as técnicas descritas pelo A.O.A.C. (1975). As análises de PB das carcaças utilizaram amostras úmidas (A.O.A.C, 1975). As análises de MS e de gordura bruta (GB) das carcaças foram realizadas por espectrofotometria do infravermelho proximal (Nirsystems 6500).

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 repetições por tratamento. Cada unidade experimental foi composta por 40 aves. Utilizou-se ANOVA para medir efeito das variáveis através do pacote estatístico SANEST (Zonta & Almeida, 1985). Na presença de um F-teste significativo, as médias dos tratamentos foram separadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1: de 1 a 21 dias de idade, não houve nenhuma interação significativa entre energia e E:PB ($p>0,09$). As dietas A proporcionaram um maior ganho de peso ($p<0,01$), um menor consumo de ração ($p<0,01$) e conseqüentemente, melhores conversão alimentar e conversão calórica ($p<0,01$) aos 21 dias de idade, independentemente dos níveis de proteína ([Tabela 3](#)), à semelhança dos resultados obtidos por Waldroup *et al.* (1976a) e Bertechini *et al.* (1991a,b). O GP não foi afetado pelo decréscimo de proteína bruta ($p>0,05$). No entanto, CR, CA e CC foram alteradas: na medida em que as relações se tornaram mais amplas, as aves aumentaram o CR e tiveram pior eficiência no uso do alimento. A relação E:PB de 139 foi a melhor para essas variáveis, quando comparada com as demais. Para a variável CC, esse efeito permaneceu por todo o período de 42 dias. Os resultados podem ser explicados pela teoria do consumo sugerida por Emmans (1987), que propõe que as aves consomem alimento na tentativa de alcançar a exigência do primeiro elemento limitante da dieta. Este poderia ser o terceiro AA limitante, provavelmente a TRE (Han *et al.*, 1992; Fernandez *et al.*, 1994). O nível de TRE da dieta experimental, apesar de concordar com o sugerido pelo ARC (1975) e por Thomas *et al.* (1986) (0,76 e 0,77%, respectivamente), ficou abaixo do nível sugerido pelo NRC (1994) (0,80%). Por outro lado, os resultados de CA e CC concordam com os obtidos por Surisdiarto & Farrel (1991), os quais mostraram uma menor taxa de crescimento e eficiência alimentar em aves alimentadas com dietas formuladas para obter um balanceamento ideal entre os AA.

Tabela 3 – Efeito das dietas iniciais sobre o desempenho de frangos de corte, durante os períodos de 1 a 21, 22 a 42 e 1 a 42 dias de idade (EXP1).

Trat	1 a 21 dias				22 a 42 dias				1 a 42 dias			
	GP (G)	CR (g)	CA (g/g)	CC (kcal/kg)	GP (g)	CR (g)	CA (g/g)	CC (kcal/kg)	GP (g)	CR (g)	CA (g/g)	CC (kcal/kg)
Energia												
A	809 ^a	1133 ^b	1,41 ^a	4485 ^a	1579	3206	2,12 ^b	6495 ^b	2388	4339	1,82 ^a	5814 ^b
B	761 ^b	1229 ^a	1,63 ^b	4683 ^b	1610	3215	2,07 ^a	5791 ^a	2371	4444	1,88 ^b	5436 ^a
E:PB												
R139	787	1158 ^a	1,49 ^a	4482 ^a	1595	3203	2,09	6127	2381	4361	1,84	5581 ^a
R146	789	1191 ^b	1,52 ^b	4594 ^b	1601	3246	2,10	6187	2391	4438	1,86	5658 ^b
R153	786	1185 ^b	1,53 ^b	4598 ^b	1594	3203	2,09	6130	2381	4388	1,85	5618 ^b
R160	777	1191 ^b	1,55 ^b	4661 ^b	1587	3188	2,09	6129	2365	4379	1,85	5642 ^b
					Probabilidades							
Energia	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	NS	0,01	0,01	NS	0,01	0,01	0,01
E:PB	NS	0,03	0,01	0,01	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,06
Inter.	NS	NS	NS	NS	0,04	NS	NS	NS	0,03	0,08	NS	NS

Médias seguidas de mesma letra, (minúsculas na coluna e maiúsculas na linha) não diferem significativamente (Tukey - $p > 0,05$).

NS = Não Significativo ($p > 0,09$).

Durante o período de 22 a 42 dias, apesar da interação verificada para a variável GP ($p < 0,04$), numericamente, todas as relações E:PB com dietas iniciais B apresentaram um GP superior às aves com dietas iniciais A, com exceção da E:PB146 (1603g vs 1598 g para dietas A e B, respectivamente). A interação verificada entre os fatores energia e relação E:P ($p < 0,04$) indicou que as aves alimentadas com as dietas iniciais de baixa energia e com menor nível de PB (relação E:P de 160) apresentaram um GP superior ($p < 0,05$) àquelas que receberam as dietas iniciais de alta energia, caracterizando uma recuperação no peso corporal dessas aves. Por outro lado, GP similares ($p > 0,05$) foram observados entre as aves que receberam as dietas de alta e baixa energia dietética, quando maiores níveis de PB foram empregados. O mesmo fenômeno foi observado de 1 a 42 dias, conforme mostra a [Figura 1](#). Não houve, porém, diferenças no CR ($p > 0,09$). Por conseqüência, melhor CA ($p < 0,01$) e melhor CC ($p < 0,01$) foram obtidas nas aves que previamente haviam consumido dietas com baixa energia, caracterizando um crescimento acelerado desses animais (Griffiths *et al.*, 1977; Plavnik & Hurwitz, 1985; Ribeiro, 1996). No período de 1 a 42 dias ([Tabela 3](#)), a mesma interação significativa para GP ($p < 0,03$) observada de 22

a 42 dias foi observada. Enquanto as relações prévias mais amplas E:PB resultaram numa diminuição de GP e CR nas dietas A, nas dietas B ocorreu exatamente o contrário. Portanto, o menor GP até 21 dias, observado nas dietas iniciais B, foi recuperado na fase posterior, à semelhança dos resultados obtidos por Griffiths *et al.* (1977), Bertechini *et al.* (1991b) e Sizemore & Siegel (1993). A restrição energética durante a fase inicial do crescimento pode diminuir a necessidade energética para manutenção, resultando em uma melhora na eficiência alimentar (Griffiths *et al.*, 1977), como pode ser observado no presente experimento, se a eficiência de aproveitamento do alimento for discutida em termos de conversão calórica (kcal consumida/kg produzido) ($p < 0,01$) e não por conversão alimentar.

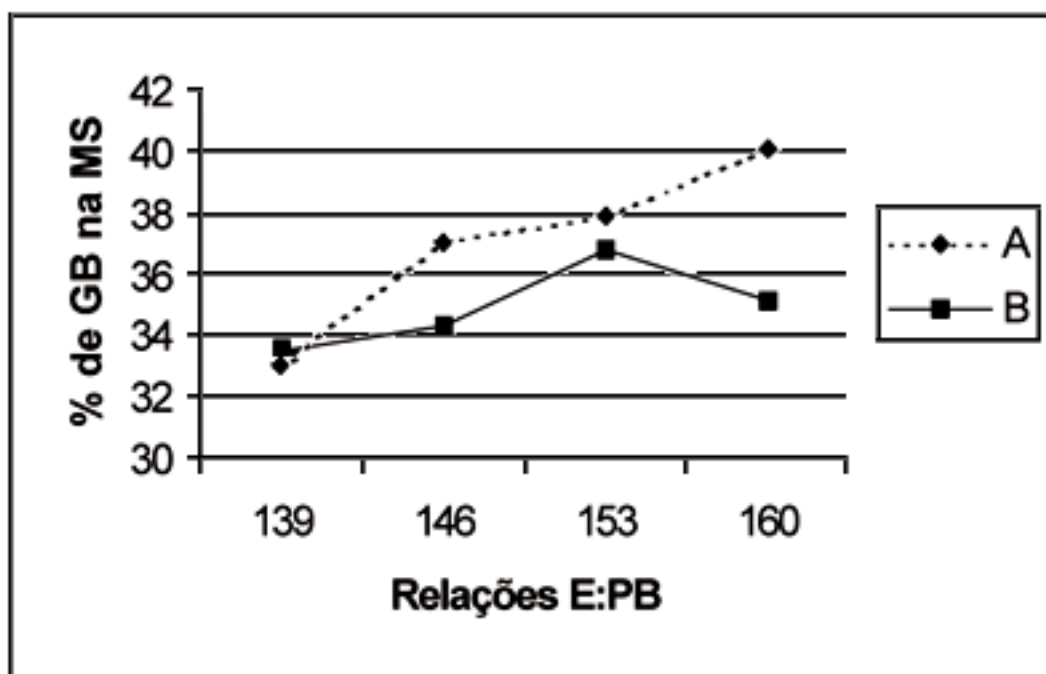


Figura 1 - Teor de MS (%) de carcaças de frangos de corte, aos 21 dias de idade, recebendo ração com 3.200 (A) ou 2.900 kcal EM/kg (B) em diferentes relações E:PB (EXP1).

Analisando a composição das carcaças das aves aos 21 dias de idade ([Figuras 1, 2, 3 e 4](#)) foi verificada uma interação significativa ($p < 0,01$) entre os níveis de energia e as relações E:PB empregadas, para a maioria das respostas avaliadas. Essa interação pode ser explicada pela diferença de comportamento da E:PB160. Nesse ponto, as dietas A proporcionaram uma maior percentual de MS, de GB e uma menor percentagem de PB ($p < 0,05$). Os resultados sugerem uma limitação na síntese protéica, e ao mesmo tempo, uma expressiva deposição de GB corporal, decorrente de um maior aporte energético, oriundo do excesso de consumo energético relativo ao consumo deficiente de proteína e aminoácidos. O aumento da percentagem de MS das carcaças, associado ao aumento da deposição de GB, também foi observado por Boekholt *et al.* (1994), que demonstraram que a deposição de 1g de PB é acompanhada pela retenção de

2,8 a 2,9g de água, enquanto que a deposição de gordura é muito pouco associada à retenção de água. Nas dietas de baixa energia, as respostas à redução dos níveis de PB foram menos evidentes. A análise da composição das carcaças das aves aos 42 dias de idade, no entanto, não demonstrou qualquer efeito significativo ($p>0,10$) das dietas iniciais, mostrando que as alterações na composição corporal das aves jovens, resultantes das manipulações nutricionais realizadas, foram reversíveis, da mesma forma que o observado por Griffiths *et al.* (1977) e Bertechini *et al.* (1991b).

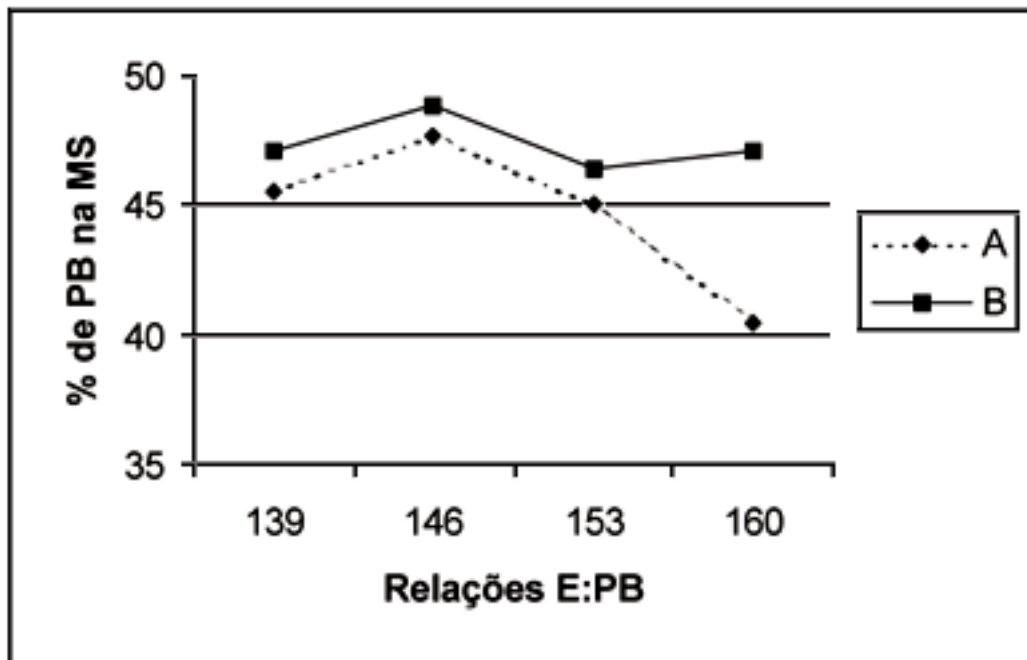


Figura 2 - Teor de PB (%) na MS de carcaças de frangos de corte, aos 21 dias de idade, recebendo ração com 3.200kgEM/kg (A) ou 2.900 kcal EM/kg (B) em diferentes relações E:PB (EXP1).

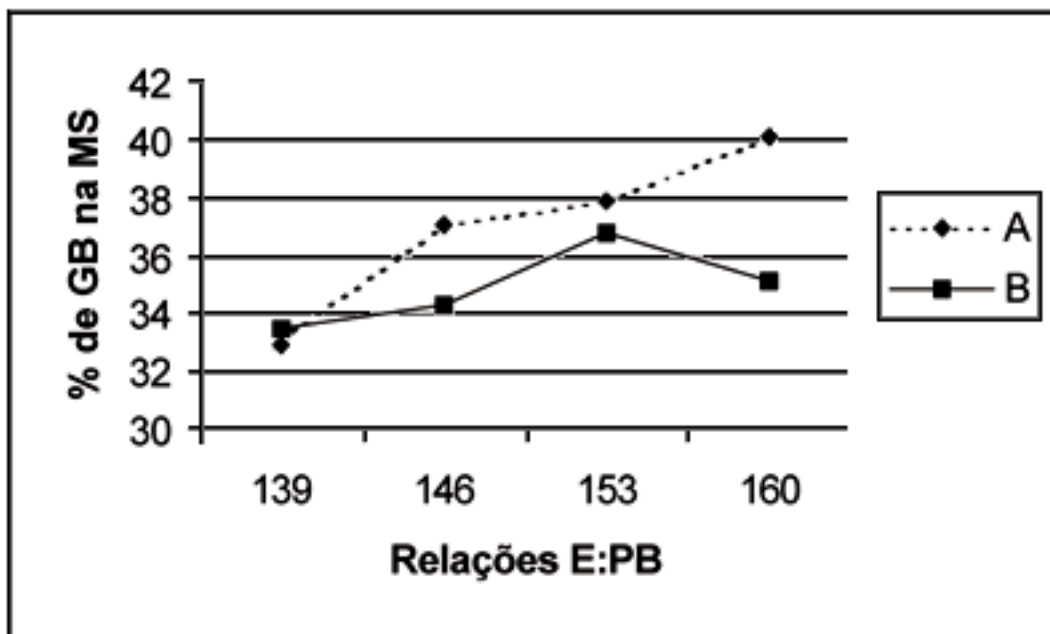


Figura 3 - Teor de GB (%) na MS de carcaças de frangos de corte, aos 21 dias de idade, recebendo ração com 3.200kgEM/kg (A) ou 2.900 kcal EM/kg (B) em diferentes relações E:PB (EXP1).

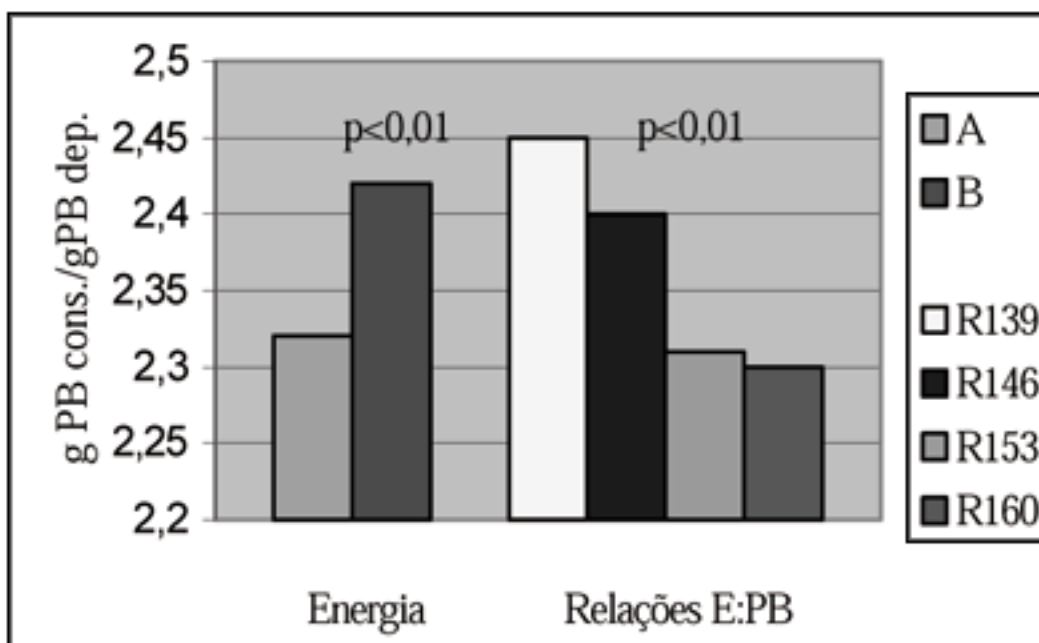


Figura 4 - Efeito da energia e das relações E:PB da dieta sobre a eficiência de utilização da proteína da dieta (g PB consumida/g PB depositada) (EXP1).

As dietas de alta energia e a ampliação da relação E:PB proporcionaram uma melhor utilização da PB consumida ($p < 0,01$) ([Figura 4](#)). Embora o consumo calórico de ambas as dietas tenha sido muito próximo (cerca de 174 e 170kcal EM/ave/dia, A e B, respectivamente), as aves da dieta B tiveram menor GP e possivelmente suas exigências de manutenção foram proporcionalmente maiores (Wenk *et al.*, 1980), reduzindo a disponibilidade de energia para a síntese protéica (Kita *et al.*, 1993). A resposta à redução dos níveis protéicos das dietas era esperada, uma vez que para atender às exigências energéticas, houve maior consumo de ração nas dietas B, ocasionando um consumo excessivo de proteína ou AA, cuja contribuição energética é sabidamente menor. Este efeito, no entanto, desapareceu na idade de abate (42 dias) ($p > 0,10$).

Experimento2: dos 22 aos 42 dias de idade, aves alimentadas com dietas A tiveram maior GP, menor CR, melhor CA e CC ([tabela 4](#)). Esses resultados novamente concordam com os obtidos por Waldroup *et al.* (1976a) e Bertechini *et al.* (1991a,b). A ampliação da relação E:PB durante a fase de crescimento não afetou significativamente ($p > 0,10$) o GP das aves alimentadas com dietas A ou B. O efeito de E:PB sobre o CR ($p < 0,02$) resultou em uma piora na CA ($p < 0,06$), independentemente do nível de energia. Para CC, apesar de não ser significativo, é possível observar que relações mais amplas E:PB parecem resultar numa piora linear para esta variável. Apesar de Leeson *et al.* (1996) afirmarem que frangos de corte demonstram grande habilidade em regular consumo, o aumento no CR das aves que receberam a dieta B não foi suficiente para igualar o consumo calórico (10.346 e 9.645kcal/ave) e alcançar a taxa máxima de crescimento.

Tabela 4 – Efeito da energia e das relações energia:proteína (E:PB) das dietas fornecidas de 22 a 42 dias de idade, sobre o desempenho de frangos de corte e sobre a conversão da PB consumida (ConvPB) (EXP2).

Tratamentos	GP (g)	CR (g)	CA (g/g)	CC(kcal/kg)	ConvPB(g/g) ¹
Efeitos Principais					
Energia Alta	1.544 ^a	3.233 ^b	2,12 ^b	6702 ^b	2,75 ^b
Energia Baixa	1.360 ^b	3.326 ^a	2,48 ^a	7107 ^a	2,84 ^a
E:PB					
160	1.461	3.246 ^{ab}	2,26	6783	2,90 ^b
167	1.449	3.244 ^b	2,27	6834	2,79 ^{ab}
174	1.457	3.307 ^{ab}	2,30	6924	2,73 ^a
181	1.440	3.321 ^a	2,36	7078	2,75 ^{ab}
Probabilidades					
Energia	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
E:PB	NS	0,02	0,06	NS	0,04
Interação	NS	NS	NS	NS	NS

NS = Não Significativo (p<0,10).

¹-proteína consumida/proteína depositada.

A análise da eficiência de utilização da PB consumida (ConvPB) mostrou que as dietas A proporcionaram uma melhor utilização (p<0,05), quando comparadas as dietas B. Nas dietas B, supõe-se que tenha ocorrido maior taxa de degradação e menor taxa de síntese protéica devido ao aporte insuficiente de energia, conforme já observado por Kita *et al.* (1993). Níveis mais amplos de E:PB melhoraram numericamente a eficiência de utilização da PB consumida (p<0,04).

As dietas de alta energia proporcionaram carcaças com maior percentual de MS e GB (p<0,01) e menor percentual de PB (p<0,01), ambas expressas na MS ([Figura 5](#)). O efeito da relação E:PB foi observado somente para percentual de GB (p<0,01), não tendo exercido influência para percentual de PB e MS (p>0,05) ([Figura 6](#)). A análise da utilização da PB consumida dos 22 aos 42 dias de idade mostrou resultados semelhantes ao EXP 1: dietas de alta energia e relações mais amplas E:PB proporcionaram uma melhor utilização da PB consumida (p<0,03) ([Tabela 4](#)).

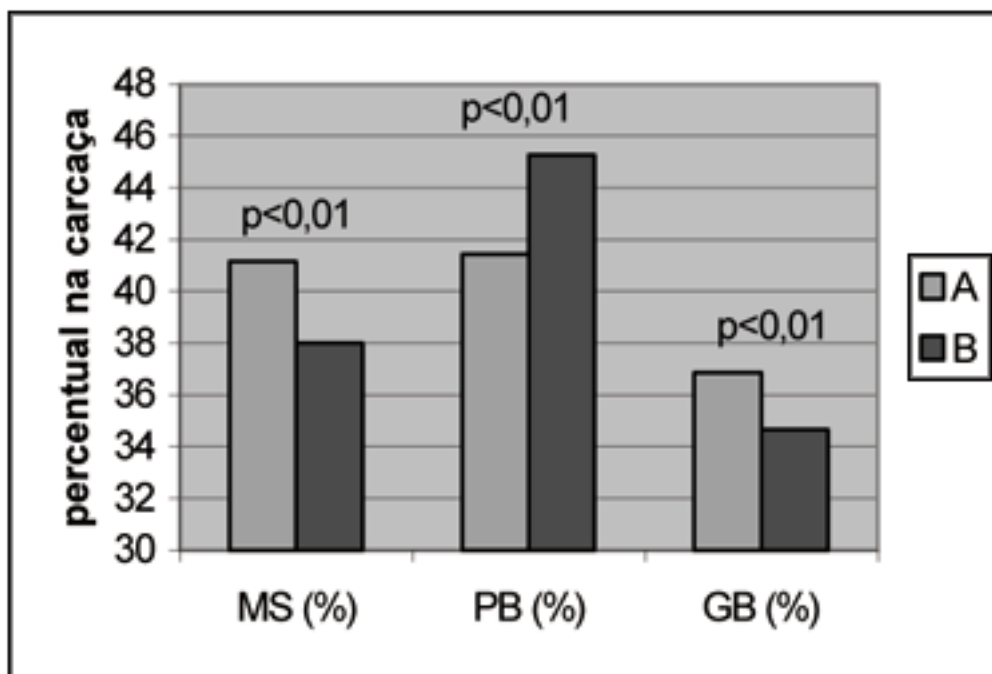


Figura 5 - Efeito da energia da dieta no percentual de MS, PB e GB na MS de carcaças de frangos de corte aos 42 dias de idade (EXP2).

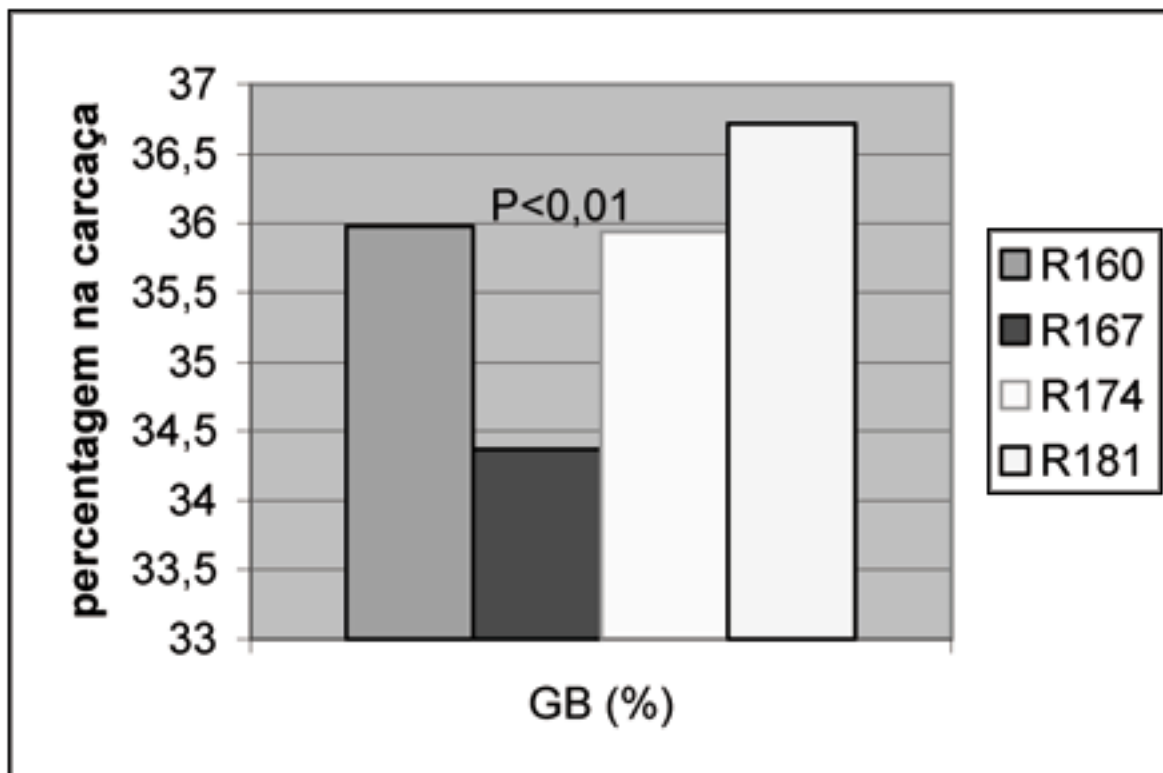


Figura 6 - Efeito da relação E:PB da dieta no percentual de GB (MS) de carcaças de frangos de corte aos 42 dias de idade (EXP2).

CONCLUSÕES

Manipulações nutricionais no período de 1 a 21 dias de idade, como o uso de dietas de baixa energia e relações amplas E:PB, diminuem o desempenho de frangos de corte nesse período. Entretanto, o ganho de peso pode ser recuperado à idade de abate (42 dias), através de uma melhor utilização do alimento consumido, sob o ponto de vista de conversão calórica (kcal/kg). Por outro lado, essas mesmas manipulações nutricionais, no período de 22 a 42 dias de idade, promovem decréscimo no ganho de peso e pioram a eficiência do uso do alimento, sem tempo suficiente para uma recuperação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agricultural Research Council. The Nutrient Requirement of Farm Livestock. 2ed. London. HMSO. Poultry ; N° 1 1975. [[Links](#)]

Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 12 ed. Washington; 1975; p. 1094. [[Links](#)]

Bertechini AG, Rostagno HS, Fonseca JB, E Oliveira ALG. Efeitos da forma física e nível de energia da ração sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia 1991a; 20: 229-240. [[Links](#)]

Bertechini AG, Rostagno HS, Soares PR, E Oliveira ALG. Efeitos da variação do nível de energia nas rações inicial e final sobre o desempenho e a carcaça de frangos de corte. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1991b; 20:241-249 [[Links](#)]

Boekholt HÁ, Van Der Grinten PH, Schreurs VVM, Los MJN, Leffering CP. Effect of dietary energy restriction on retention of protein, fat and energy in broilers chickens. British Poultry Science 1994; 35:603-614. [[Links](#)]

Emmans GC. Growth, body composition and feed intake. World's Poultry Science Journal 1987; 43:208-227. [[Links](#)]

Fancher BI. Use of synthetic amino acid in finishing diets for broilers. In: Proceedings of 1987 Georgia Nutrition Conference For the Feed Industry. Atlanta; 1987; p. 116-128. [[Links](#)]

Fancher BI, Jensen LS. Influence on performance of three to six-week-old broilers of varying dietary protein contents with supplementation of essential amino acid requirements. Poultry Science 1989a; 68:113-118. [[Links](#)]

Fancher BI, Jensen LS. Male broiler performance during the starting and growing periods as affected by dietary protein, essential amino acid, and potassium levels. Poultry Science 1989b; 68:1385-1395. [[Links](#)]

Fernandez RS, Aoyagi S, Han Y, Parsons MC, Baker HD. Limiting order of amino acid in corn and soybean cereal for growth of the chick. Poultry Science 1994; 73:1887-1896. [[Links](#)]

Griffiths L, Leeson S, Summers JD. Fat deposition in broilers: Effect of dietary energy to protein balance, and early life caloric restriction on productive performance and abdominal fat pad size. Poultry Science 1977; 56:638-646. [[Links](#)]

Han Y, Suzuki H, Parson CM, Baker DH. Amino acid fortification of a low-protein corn and soybean meal diets for chicks. Poultry Science 1992; 71:1168-1178. [[Links](#)]

Kita K, Muramatsu T, Okumura J. Effect of dietary protein and energy intakes on whole-body protein turnover and its contribution to heat production in chicks. British Journal of Nutrition 1993; 69: 681-688. [[Links](#)]

- Leeson S, Caston L, Summers JD. Broiler response to energy or energy and protein dilution in the finisher diet. *Poultry Science* 1996; 75:522-528. [[Links](#)]
- National Research Council. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th ed., Washington, D.C.: National Academy Press 1994; p.155. [[Links](#)]
- Parr JF, Summers JD. The effect of minimizing amino acid excesses in broiler diets. *Poultry Science* 1991; 70: 1540-1549. [[Links](#)]
- Pinchasov Y, Mendonça CX, Jensen LS. Broiler chick response to low protein diets supplemented with synthetic amino acids. *Poultry Science* 1990; 69:1950-1955. [[Links](#)]
- Plavnik I, Hurwitz S. The performance of broiler chicks during and following a severe feed restriction at an early age. *Poultry Science* 1985; 64: 348-355. [[Links](#)]
- Ribeiro AML. Estratégias nutricionais para frangos de corte submetidos a estresse pelo calor. [Tese Doutorado em Zootecnia] Porto Alegre; RS:UFRGS; 1996. p. 217. [[Links](#)]
- Sizemore FG, Siegel HS. Growth, feed conversion, and carcass composition in females of four broiler crosses fed starter diets with different energy levels and energy to protein ratios. *Poultry Science* 1993; 72:2216-2228. [[Links](#)]
- Surisdiarto A, Farrell DJ. The relationship between dietary crude protein and dietary lysine requirement by broiler chicks on diets with and without the ideal amino acid balance. *Poultry Science* 1991; 70:830-836. [[Links](#)]
- Thomas OP, Zuckerman AI, Farran M, Tamplin CB. Updated amino acid requirements of broilers. In: *Proceedings 1986 of the Maryland Nutrition Conference For Feed Manufacturers* 1986; p.79-85. [[Links](#)]
- Waldroup PW, Mitchell RL, Payne JR, Johnson ZB. Characterization of the response of broiler chickens to diets varying in nutrient density content. *Poultry Science* 1976^a; 55: 130-145. [[Links](#)]
- Wenk C, Pfirter HP, Bickel H. Energetic aspects of feed conversion in growing pigs. *Livestock Production Science* 1980; 7: 483-495. [[Links](#)]
- Zonta IP, Almeida A. sistema de análise estatística para microcomputador - SANEST Pelotas: Ed. autor. 1985. [[Links](#)]



Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob

uma [Licença Creative Commons](#)

Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas

Av. Andrade Neves, 2501 - Castelo

13070-001 Campinas SP - Brazil

Tel.: (55 19) 3243-6555 / Fax.: (55 19) 3243-8542

 e-Mail

rvfacta@terra.com.br