



Revista Brasileira de Ciência Avícola

ISSN: 1516-635X

revista@facta.org.br

Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia
Avícolas
Brasil

Almeida, ICL; Mendes, AA; Garcia, RG; Takita, TS; Moreira, J; Garcia, EA
Efeito do Nível de Lisina da Dieta e do Sexo Sobre o Desempenho e Rendimento de Carcaça de
Frangos de Corte
Revista Brasileira de Ciência Avícola, vol. 4, núm. 1, enero-marzo, 2002, pp. 1-8
Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas
Campinas, SP, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179713976002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



■ Código / Code

0083

■ Autor(es) / Author(s)

Almeida ICL
Mendes AA
Garcia RG
Takita TS
Moreira J
Garcia EA

DE ONDE SÃO?

■ Correspondência / Mail Address

??

Depto. de Produção e Exploração Animal -
FMVZ/UNESP
Fazenda Experimental Lageado
18618-000 - Botucatu - SP - Brasil

E-mail: iblara@yahoo.com

■ Unitermos / Keywords

desempenho, frangos de corte, lisina,
rendimento de carcaça

performance, broilers, lysine, carcass yield

■ Observações / Notes

Artigo subvencionado pelo PIBIC/CNPq.

Efeito do Nível de Lisina da Dieta e do Sexo Sobre o Desempenho e Rendimento de Carcaça de Frangos de Corte

Effect of Dietary Lysine Level and Sex on Performance and Carcass Yield of Broiler Chickens

RESUMO

O experimento foi conduzido nas instalações da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu, utilizando-se dois mil pintos de um dia de idade, da linhagem Ross, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 (sexos x níveis de lisina) e criados até 49 dias de idade. As aves foram alimentadas com dietas: inicial (0-21 dias), crescimento (22-42 dias) e acabamento (43-49 dias), contendo 100% dos níveis de lisina recomendados pelo NRC (1994), ou 110% nas rações inicial e de crescimento e 120% na ração de acabamento. Os frangos foram abatidos aos 28, 35, 42 e 49 dias de idade quando os rendimentos de carcaça e de peito foram determinados. Os níveis de lisina não afetaram ($p>0,05$) o ganho de peso, conversão alimentar e o rendimento de carcaça, mas os níveis altos resultaram em menores porcentagens de gordura abdominal quando comparados aos níveis baixos de lisina, nas fêmeas. A inclusão de lisina na dieta não melhorou o rendimento de carcaça e de peito aos 28, 35, 42 e 49 dias de idade ($p>0,05$). Portanto, pode-se concluir que o aumento dos níveis de lisina acima do recomendado pelo NRC (1994) não apresentou influência sobre as características avaliadas.

ABSTRACT

An experiment was carried out at Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia-UNESP-Botucatu to evaluate the effect of high dietary lysine levels and sex on broiler performance, carcass and breast meat yield. Two thousand Ross day-old chicks were reared in a 2x2 randomized factorial design (two sex and two dietary lysine levels). Starter diets (0-21 days) and grower diets (22-42 days) were formulated to comply with 100% of NRC (1994) lysine requirements, while lysine level of finisher diet (43-49 days) was 120% of NRC (1994) recommendation. Broilers were processed at 28, 35, 42 and 49 days for carcass and breast meat yield evaluation. Dietary lysine level didn't effect ($p>0,05$) weight gain, feed conversion and carcass yield but high lysine levels resulted in less abdominal fat than low lysine level, in females. It was concluded that NRC (1994) lysine requirements are adequate to maximize carcass and breast meat yield.



INTRODUÇÃO

A comercialização de carne de aves no Brasil tem se modificado ao longo dos últimos anos, com o aumento do consumo interno e da exportação de partes desossadas em detrimento da carcaça inteira. Dessa forma, o rendimento de cortes como peito e pernas, aliados a carcaças com menor quantidade de gordura, passou a ser crucial para a indústria. Como o peito representa cerca de 30% da carne e 50% da proteína total do frango, além de ser utilizado para a elaboração de inúmeros produtos pós-processados, é natural que as integrações estejam muito preocupadas com peso e quantidade de carne obtida após a desossa.

A produção de filés de peito, com especificações rígidas de peso para a produção de pós-processados ou para restaurantes de refeições rápidas, tem implicações econômicas importantes para a rentabilidade das integrações.

Embora existam controvérsias, tem sido observado que a utilização de níveis mais altos de lisina nas dietas de crescimento e retirada aumentam a quantidade de carne de peito (Mendes, 1990; Politi, 1996). Segundo as recomendações do NRC (1994), a exigência de lisina na fase inicial é de 1,10%, reduzindo-se para 1,00% na dieta de crescimento (21 a 42 dias) e para 0,85% na fase final (42 a 49 dias), diminuição esta que parece muito acentuada e que vários autores têm procurado questionar.

De acordo com Sibbald & Wolynetz (1986), níveis baixos de lisina na fase inicial resultam em maior acúmulo de gordura na carcaça. Resultados semelhantes foram encontrados por Moran & Bilgili (1990) no período de 28 a 42 dias de idade. Os autores observaram que, com o aumento do nível de lisina na dieta, houve um aumento na quantidade de carne de peito, asas, pernas e dorso, sendo que esse efeito foi mais aparente com o incremento de 0,85 para 0,95% em comparação com um incremento de 0,95 para 1,05%.

Dados obtidos por Schuermann et al. (1993), estudando as exigências de lisina para frangos de corte na fase de 21 a 42 dias, demonstraram que os níveis estudados afetaram o ganho de peso e a conversão alimentar, porém não tiveram influência no rendimento de carcaça e no teor de gordura abdominal.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e o rendimento de carcaça,

corte, sexados, alimentados com níveis recomendados ou altos de lisina.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas instalações experimentais da Faculdade de Medicina Veterinária Zootecnia, UNESP, Campus de Botucatu. Foram utilizados 2000 pintos de um dia de idade da linhagem Ross, sexados e distribuídos em 40 boxes de 5.0 m² cada alojando-se 10 aves/m².

O delineamento experimental adotado foi do tipo blocos inteiramente casualizados, com distribuição fatorial de tratamentos 2x2 (dois níveis de lisina, dois sexos), com 10 repetições de 50 aves cada. Os níveis de lisina comparados foram os recomendados pelo NRC (1994) para cada fase de criação e considerados como normais (1,10; 1,00 e 0,85% de lisina, respectivamente nas rações inicial, crescimento e retirada) e níveis altos sendo 110% das recomendações nas rações inicial (1,21% de lisina) e de crescimento (1,10% de lisina) e de 120% na ração de retirada (1,02% de lisina), conforme apresentado na Tabela 1.

No período de 1 a 21 dias de idade, as aves receberam rações iniciais com 2950 kcal/kg de energia metabolizável, 21,0% de proteína bruta; 1,10% de lisina (nível normal), 0,90% de metionina e cistina; 0,95% de Ca e 0,48% de P não-fítico. As rações de crescimento (21 a 42 dias) continham 3150kcal/kg de EM; 19% de PB; 1,00% de lisina (nível normal); 0,72% de metionina e cistina; 0,90% de Ca e 0,60% de P não-fítico, enquanto as rações de retirada (42 a 49 dias) continham 3200kcal/kg de EM; 19% de PB; 0,85% de lisina (nível normal); 0,45% de metionina e cistina; 0,88% de Ca e 0,58% de P não-fítico. Todos os nutrientes, exceto lisina, foram mantidos constantes. Para a obtenção dos níveis altos de lisina, foi adicionada lisina sintética às rações basais.

As aves foram pesadas no alojamento semanalmente a partir do 21º dia de idade, sendo que a mortalidade foi controlada diariamente e anotada em ficha própria. Aos 28, 35, 42 e 49 dias de idade foram abatidas duas aves de cada unidade experimental, totalizando 20 aves por tratamento em cada idade de abate. A escolha das aves foi feita considerando-se uma diferença de 10% acima ou abaixo da média de peso da unidade experimental. As aves foram identificadas e abatidas após um jejum de 8 horas.

Foram avaliados os dados de ganho de peso, consumo



de carcaça, das partes e gordura abdominal. Os dados de rendimento foram avaliados segundo metodologia descrita por Mendes (1990).

As análises estatísticas dos resultados foram feitas utilizando-se o pacote SAEG, segundo Euclides (1983) e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS

Os resultados de desempenho e mortalidade aos 49 dias estão apresentados na Tabela 2.

Aos 49 dias não foram encontradas diferenças para nenhuma característica de desempenho em relação aos níveis de lisina avaliados. No entanto, para o fator sexo, foram encontradas diferenças para ganho de peso, consumo de ração e mortalidade, com os machos apresentando valores superiores. Não houve interação significativa entre nível de lisina e sexo para o desempenho das aves no período estudado.

Os resultados do rendimento de carcaça e gordura abdominal estão apresentados na Tabela 3.

No período de 28 dias de idade ao abate, observou-se efeito somente do sexo para o peso vivo, com os machos apresentando valores significativamente superiores ($p < 0.05$) às fêmeas.

Aos 28 dias, houve interação entre lisina e sexo para a característica gordura abdominal, sendo que as fêmeas alimentadas com dietas contendo nível normal apresentaram percentagem significativamente superior ($p < 0,05$) aos machos. As aves fêmeas alimentadas com dietas contendo nível normal de lisina apresentaram maior percentagem de gordura abdominal do que aquelas alimentadas com dietas contendo níveis elevados.

Quando as aves foram abatidas com 35 dias, os resultados mostraram diferenças significativas entre sexo para o peso vivo, percentagem de pernas, gordura abdominal e pele do peito. Para essa última, houve diferença somente para o nível normal de lisina com as fêmeas apresentando percentagem superior aos machos. Não houve interação para nenhuma das características estudadas. Houve também diferença significativa entre os níveis de lisina para percentagem de gordura abdominal para machos, sendo que as aves alimentadas com o nível alto apresentaram maior percentagem.

Aos 42 dias, houve influência do sexo nas

gordura abdominal, carne de peito e pele de peito. Os resultados apresentaram interação entre lisina e sexo para percentagem de asas e pele de peito. As fêmeas alimentadas com o nível normal de lisina. Porém, com o nível mais alto do aminoácido, a proporção diminuiu e a diferença entre os sexos não foi significativa. O nível mais alto de lisina dietética resultou em aumento da pele de peito para fêmeas.

Os resultados do abate aos 49 dias mostraram efeito de sexo para peso vivo, percentagem de carcaça, pernas, gordura abdominal, peito e pele de peito. Para as pernas, o efeito foi aparente para o nível recomendado com maiores valores para os machos. Já para o peito, esse efeito se evidenciou nas fêmeas com o nível alto de lisina. Houve interação entre os fatores apenas para a gordura abdominal, e o aumento do aminoácido na dieta causou uma diminuição na quantidade de gordura nas fêmeas. Tanto para o nível recomendado, quanto no alto, as fêmeas apresentaram maiores percentagens do que os machos.

DISCUSSÃO

Parâmetros de Desempenho

Todas as características de desempenho avaliadas nesse estudo apresentaram efeito de sexo, com exceção da conversão alimentar que não sofreu efeito dos tratamentos. Resultados semelhantes foram encontrados por Moran (1992) que, ao estudar níveis altos de lisina na fase final de criação (1,05 e 1,15%), não obteve diferenças significativas quanto ao ganho de peso e conversão alimentar. Já Holsheimer & Ruesink (1993) observaram efeito significativo para essas duas características em aves alimentadas com níveis altos de lisina no período de 15 a 45 dias, o que também foi confirmado por Schuermann *et al.* (1993) no período de 21 a 42 dias de idade das aves.

Utilizando o conceito de aminoácidos digestíveis totais, Mendoza *et al.* (1999) estudaram o efeito da dieta formulada com base na proteína ideal *versus* proteína bruta e do sexo sobre o desempenho de frangos de corte, encontrando efeito significativo dos tratamentos utilizados. Os machos tiveram melhores resultados de ganho de peso, conversão alimentar e fator de produção. Esses dados assemelham-se aos encontrados nesse trabalho, visto que em ambas as dietas utilizadas por Mendoza *et al.* (1999), os machos apresentaram melhores resultados quando comparados às fêmeas.



Peso Vivo

As diferenças observadas para peso vivo não foram resultantes do efeito do nível de lisina dietética nem da interação de nível com o sexo das aves, podendo ser atribuídas exclusivamente ao potencial de desempenho de cada sexo. Esses resultados confirmam estudos anteriores realizados por Garcia & Silva (1989) e Barbosa (1992).

Carcaça Total

O rendimento de carcaça total tampouco apresentou efeito decorrente dos níveis de lisina utilizados, nem interações com sexo, exceto aos 49 dias, quando as fêmeas apresentaram, em média, maior rendimento que os machos (72,3 e 71,7 %, respectivamente).

Pernas

O rendimento de pernas também foi pouco influenciado pela quantidade de lisina na dieta, não ocorrendo aumento desta parte em função da maior suplementação do aminoácido. A suplementação com o aminoácido não foi significativa em todas as idades de abate. Aos 49 dias, observou-se efeito de sexos para o nível recomendado de lisina (22,4% machos, 21,3% fêmeas), indicando que a suplementação adicional do aminoácido não teve efeito sobre o rendimento desta parte.

Asas e Dorso

Não se observou efeito dos tratamentos nem dos sexos sobre o rendimento destas partes, com exceção à percentagem de asas aos 42 dias, a qual apresentou interação lisina x sexo. As fêmeas alimentadas com lisina normal apresentaram valores superiores aos machos e, dentre as fêmeas, o aumento do nível de lisina provocou redução do rendimento desta parte, embora Moran & Bilgili (1990) tenham encontrado dados contraditórios.

Gordura Abdominal

Para essa característica, houve efeito marcante de sexo, com as fêmeas apresentando maior deposição de gordura em todas as fases. Aos 35 dias, os machos suplementados apresentaram níveis mais

o nível de lisina, ocorreu redução da quantidade de gordura nas fêmeas com o nível suplementar de aminoácido. Efeito similar foi observado aos 28 dias. Moran & Bilgili (1990) também não encontraram diferenças significativas para esta característica a utilizar níveis altos de lisina em dietas de frangos de corte.

Peito

Ao contrário do esperado, o rendimento de peito foi pouco influenciado pelo nível de lisina da dieta. Aos 42 dias, ocorreu uma interação que proporcionou maior rendimento de pele nas fêmeas alimentadas com maior nível de lisina. Porém, esse efeito desapareceu aos 49 dias, permanecendo o efeito de sexo para os dois níveis de lisina estudados (1,9% machos, 2,2% fêmeas). A utilização de níveis mais altos de lisina proporcionou uma maior porcentagem de carne de peito para machos em relação às fêmeas aos 42 dias de idade. Moran (1992) tampouco encontrou vantagens no rendimento de peito quando utilizou níveis de lisina superiores aos recomendados pelo NRC (1994). Contrariando esses resultados, Hickling *et al.*, (1990), Moran & Bilgili (1990), Mendes (1990), e Politi (1996), observaram máximo rendimento de carne de peito ao utilizarem níveis de lisina 12% superiores aos normalmente recomendados. Ao estudar o efeito de dietas com diferentes níveis de lisina verdadeiramente digestível, Pack (1995) verificou resultados semelhantes aos encontrados nesse trabalho para rendimento de carne de peito, quando utilizou menores níveis de lisina verdadeiramente digestível na formulação das dietas (0,70%).

CONCLUSÕES

Nas condições experimentais descritas e de acordo com os dados obtidos nesse trabalho, pode-se concluir que o desempenho produtivo dos frangos de corte não respondeu ao incremento dietético de lisina nas dietas de frangos de corte. Tampouco as alterações observadas no rendimento de carcaça justificam a suplementação adicional de lisina.



Tabela 1 – Composição calculada das rações experimentais com 100% (nível recomendável), com 110% (inicial e crescimento) e 120% (acabamento) da recomendação de lisina (NRC, 1994).

Ingredientes (%)	Fases (dias)					
	01-21		22-42		43-49	
	Recom.	Alto	Recom	Alto	Recom.	Alto
Milho Moído	61,00	61,00	61,88	61,88	63,67	63,67
Farelo de Soja	34,20	34,20	30,00	30,00	28,20	28,20
Óleo	0,72	0,72	4,00	4,00	4,30	4,30
Calcário Calcítico	0,87	0,87	0,32	0,32	0,33	0,33
Fosfato Bicálcico	2,00	2,00	2,70	2,70	2,60	2,60
Premix Vitaminico	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Premix Mineral	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
DL-Metionina	0,23	0,23	0,10	0,10	0,00	0,00
L-Lisina	0,01	0,11	0,00	0,13	0,00	0,08
Sal	0,35	0,35	0,35	0,35	0,30	0,30
Inerte	0,10	0,00	0,13	0,00	0,08	0,00
Total	100	100	100	100	100	100
Valor calculado						
EM** (kcal/kg)	2950	2950	3150	3150	3200	3200
Proteína bruta (%)	21,00	21,00	19,00	19,00	19,00	19,00
Cálcio (%)	0,95	0,95	0,90	0,90	0,88	0,88
Fósforo disponível (%)	0,48	0,48	0,60	0,60	0,58	0,58
Lisina (%)	1,10	1,21	1,00	1,10	0,85	1,02
Metionina + Cistina (%)	0,90	0,90	0,72	0,72	0,60	0,60

*Premix vitamínico e mineral fornecidos pela Poli Nutri Alimentos Ltda. Premix Vitaminico:Vitamina A- 1.875.000 UI; Vitamina D3- 625.000 UI; Vitamina E- 3.750 mg; Vitamina K3- 300 mg; Tiamina- 375 mg; Riboflavina- 1.375 mg; Piridoxina- 500mg; Vitamina B12- 3125 mg; Niacina- 8750 mg; Pantotenato de Cálcio- 2500 mg; Ácido Fólico- 150 mg; Biotina- 15 mg; Cloreto de Colina- 87.500 mg; Promotor de Crescimento- 10.000 mg; Coccidiostático- 25.000 mg; Antioxidante- 5.000 mg. Premix Mineral: Ferro- 50.000 mg; Cobre- 70.000 mg; Manganês- 60.000; Zinco- 50.000 mg; Iodo- 1.250 mg; Selênio- 200mg.

** EM= Energia Metabolizável

Tabela 2 – Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis normais e altos de lisina, aos 49 dias de idade.

		Parâmetros				
		GP (g)	CR (g)	CA	Mort (%)	FP
Lisina	Recomendado	2993	5431	1,87	5,90	307
	Alto	2990	5465	1,88	6,29	303
Macho	3254 ^a	5818 ^a	1,85	8,51 ^a	327 ^a	Sexo
	Fêmea	2729 ^b	5079 ^b	1,90	3,69 ^b	283 ^b

Letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0.05)

GP= ganho de peso, CR= consumo de ração, CA= conversão alimentar, MORT= mortalidade.

Mortalidade transformada ((x+0.5)^{0.5}) antes da ANOVA.



Lisina	Idade das Aves											
	28 dias			35 dias			42 dias			49 dias		
	Macho	Fêmea	Média	Macho	Fêmea	Média	Macho	Fêmea	Média	Macho	Fêmea	Média
	Peso Vivo (g)											
R ¹	1404	1207	1305	2059	1719	1889	2686	2159	2423	3317	2623	2970
A ²	1405	1194	1299	2028	1749	1889	2736	2174	2455	3202	2732	2967
Média	1405 ^a	1200 ^b		2044 ^a	1734 ^b		2711 ^a	2167 ^b		3260 ^a	2678 ^b	
Carcapa (%)												
R	67,9	68,5	68,2	69,0	69,5	69,3	70,3	70,9	70,6	71,8	72,2	72,0
A	68,3	68,3	68,3	69,2	69,2	69,2	70,6	70,5	70,5	71,6	72,3	72,0
Média	68,1	68,4		69,1	69,4		70,5	70,7		71,7 ^b	72,3 ^a	
Pernas (%)												
R	21,8	21,5	21,7	23,3	22,9	23,1	22,5	22,2	22,4	22,4 ^a	21,3 ^b	21,8
A	22,1	21,3	21,7	23,1	22,1	22,6	22,5	22,0	22,2	22,0	21,5	21,8
Média	22,0	21,4		23,2 ^a	22,5 ^b		22,5	22,1		22,2	21,4	
Asas (%)												
R	8,4	8,6	8,5	8,0	8,0	8,0	8,2 ^b	8,6 ^{Ab}	8,4	8,2	8,2	8,2
A	8,3	8,5	8,4	8,2	8,1	8,1	8,1	8,3 ^B	8,2	8,2	8,3	8,3
Média	8,4	8,6		8,1	8,1		8,2	8,5		8,2	8,3	
Dorso (%)												
R	14,3	14,4	14,3	13,2	13,1	13,1	14,9	14,5	14,7	15,3	15,3	15,3
A	14,4	14,4	14,4	13,3	13,3	13,3	14,7	14,6	14,6	15,7	15,3	15,5
Média	14,4	14,4		13,3	13,2		14,8	14,6		15,5	15,3	
Gordura abdominal (%)												
R	1,0 ^b	1,6 ^{Aa}	1,3	1,4 ^B	2,1	1,8	1,9	2,4	2,1	2,1 ^b	3,2 ^{Aa}	2,7
A	1,2	1,2 ^B	1,2	1,7 ^A	2,3	2,0	1,9	2,7	2,3	2,2 ^b	2,7 ^{Ba}	2,4
Média	1,1	1,4		1,6 ^b	2,2 ^a		1,9 ^b	2,6 ^a		2,2	3,0	

Tabela 3 – Rendimento de carcaça¹ e de partes de frangos de corte alimentados com níveis normal e alto de lisina.





Lisina	Idade das Aves									
	28 dias			35 dias			42 dias			49 dias
	Macho	Fêmea	Média	Macho	Fêmea	Média	Macho	Fêmea	Média	
				Peito total (%)						Macho
R	22,4	22,3	22,4	23,1	23,5	23,3	22,8	23,1	23,0	23,8
A	22,3	23,0	22,6	22,9	23,5	23,2	23,4	23,0	23,2	23,4 ^b
Média	22,4	22,7		23,0	23,5		23,1	23,1		23,6
	Carne de peito (%)									
R	16,3	16,5	16,4	17,6	17,7	17,6	17,7	18,0	17,8	18,5
A	16,6	17,0	16,8	17,5	17,7	17,6	18,4 ^a	17,5 ^b	18,0	18,1
Média	16,5	16,8		17,6	17,7		18,0	17,8		18,3
	Osso de peito (%)									
R	3,7	3,5	3,6	3,4	3,2	3,3	3,5	3,4	3,4	3,5
A	3,5	3,6	3,6	3,1	3,4	3,3	3,3	3,5	3,4	3,5
Média	3,6	3,6		3,3	3,3		3,4	3,5		3,5
	Pele de peito (%)									
R	2,4	2,3	2,4	2,1 ^b	2,5 ^a	2,3	1,7	1,7 ^b	1,7	1,8
A	2,2	2,3	2,2	2,3	2,4	2,3	1,7 ^b	2,0 ^{ab}	1,8	1,9
Média	2,3	2,3		2,2	2,5		1,7	1,9		1,9 ^b

- carcaça eviscerada, sem cabeça, pescoço e pés;
- Nivel de Lisina Recomendado;
- Nivel alto de Lisina;
ndimento = (peso da carcaça ou parte/peso vivo) x 100;
b na linha - Diferenças significativas entre sexos dentro de cada nível de lisina (p<0,05);
B na coluna - Diferenças significativas entre níveis de lisina dentro de cada sexo (p<0,05).



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa MJB. Efeitos de níveis de energia metabolizável e da forma física da ração sobre o desempenho de frangos de corte criados com separação de sexo. Tese [Mestrado]. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais. 1992; p.70.

Euclides RF. Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas–SAEG. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa; 1983; p.62.

Garcia EA, Silva ABP. Desempenho e rendimento de carcaça de três linhagens comerciais de frangos de corte. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. Campinas, SP: FACTA; 1989; p. 157.

Hickling D, Guenter W, Jackson ME. The effects of dietary methionine and lysine on broiler chicken performance and breast meat yield. Canadian Journal of Animal Science 1990; 70: 673-8.

Holsheimer JP, Ruesink EW. Effect on performance, carcass composition, yield and financial return of dietary and lysine levels in starter and finisher diets fed to broilers. Poultry Science 1993; 72: 806-15.

Mendes AA. Efeito de fatores genéticos, nutricionais e do ambiente sobre o rendimento de carcaça de frangos de corte. Tese [Livre Docência]. Botucatu (SP): Universidade Estadual Paulista; 1990; p.103.

Mendoza MO, Costa PTC, Lopes JM, Zanella I, Luvisa L, Katzer LH, Santini ZB. Efeito das dietas formuladas com base na proteína bruta versus proteína ideal sobre o desempenho de frangos de corte. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. Trabalhos de pesquisa. Campinas, SP: FACTA; 1999; p. 48.

Moran ET, Bilgili SF. Processing losses, carcass quality and meat yield of broilers chickens receiving diets marginally deficient to adequate in lysine prior to marketing. Poultry Science 1990; 69:702-10.

Moran ET. Nutrição e sua relação com a qualidade de carcaça de frangos de corte. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. Santos, SP: FACTA; 1992; p.37-44.

NRC. National Research Council. Nutrient requirements of poultry. Washington: 9th revised edition; 1994.

Pack M. Proteína ideal para frangos de corte. Conceitos e posição atual. Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas. Curitiba, PR: FACTA; 1995; p.95-110.

Politi ES. Efeito de níveis altos de lisina durante o período final de criação, sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte. [Dissertação]. Botucatu (SP): Universidade Estadual Paulista; 1996; p. 36.

Schuermann GN, Maier JC, Bellaver C. Exigências de lisina para frangos de corte na fase de 21 a 42 dias de idade. In: 30^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Rio de Janeiro (RJ); 1993. Anais. Rio de Janeiro (RJ): SBZ; 1993. p.315.

Sibbald IR, Wolynetz MS. Effects of dietary lysine and feed intake on energy utilization and tissue synthesis by broiler chicks. Poultry Science 1986; 65:98-105.