

Efeito de fontes lipídicas sobre o desempenho de frangos de corte

[Effect of lipid sources of diets on broiler performance]

L.J.C. Lara¹, N.C. Baião^{2*}, C.A.L. Aguiar¹, S.V. Cançado², M.A. Fiuza³, B.R.C. Ribeiro³

¹Doutorando em Ciência Animal – EVUFMG - Belo Horizonte, MG

²Escola de Veterinária da UFMG

Caixa Postal 567

30123-970 - Belo Horizonte, MG

³Mestre em Zootecnia – EVUFMG – Belo Horizonte, MG

RESUMO

Avaliou-se o efeito de fontes lipídicas (óleo degomado de soja, óleo de vísceras de aves, óleo ácido de soja, mistura de 50% de óleo de soja e 50% de óleo de vísceras e mistura de 50% de óleo de soja e 50% de óleo ácido de soja) adicionadas às rações sobre o desempenho de frangos de corte, machos, da linhagem Ross. Os tratamentos foram definidos de acordo com a fonte de lipídio, e o período de criação foi de 1 a 45 dias de idade. As rações, para cada fase de criação, foram isonutritivas. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com cinco tratamentos e seis repetições com 30 aves cada. As aves que receberam óleo de soja ganharam mais peso quando comparadas com as que receberam óleo ácido de soja ($P < 0,05$). O consumo de ração das aves alimentadas com óleo de soja foi maior em relação ao das alimentadas com rações contendo óleo ácido de soja e mistura de óleo de soja com óleo ácido de soja. Quanto à conversão alimentar e à viabilidade, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$). A utilização do óleo de soja nas rações melhorou o desempenho de frangos de corte quando comparado com o uso do óleo ácido de soja.

Palavras-chave: frango de corte, desempenho, óleo de soja, óleo ácido de soja, óleo de vísceras

ABSTRACT

A completely randomized design with six replicates of 30 birds per experimental unit was used to evaluate the effect of five fat sources of diets (soybean oil, poultry fat, acidulated soybean oil soapstock and a mix of soybean oil plus poultry fat and soybean oil plus acidulated soybean oil soapstock) on the performance of male Ross broilers, during the growing period (1-45 days of age). The diets for each phase were isonutritional. Broilers fed on soybean oil showed higher weight gain in comparison to the birds fed on diets containing acidulated soybean oil soapstock ($P < 0.05$), but no differences were observed among the other treatments. The feed intake of birds fed on soybean oil was higher compared to the birds fed on acidulated soybean soapstock diet and mix of soybean oil plus acidulated soybean oil soapstock diet. No treatment effect was observed for feed:weight gain ratio and viability. Soybean oil diet resulted in better broiler performance in comparison to acidulated soybean oil soapstock diet.

Keywords: broiler, performance, soybean oil, acidulated soybean oil, poultry fat oil

Recebido para publicação em 18 de maio de 2004

Recebido para publicação, após modificações, em 25 de dezembro de 2004

*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: baião@vet.ufmg.br

INTRODUÇÃO

A incorporação de óleos e gorduras na alimentação das aves pode ser considerada um avanço da nutrição, recebendo muita atenção por parte de todos os segmentos da estrutura do setor avícola.

Algumas vantagens podem ser obtidas com o uso de óleos e gorduras na alimentação de aves, como: elevação da densidade energética, melhora na palatabilidade da ração, diminuição da pulverulência das rações, diminuição da taxa de passagem do alimento no trato gastrointestinal, aumento de consumo, redução no incremento calórico e melhora na conversão alimentar (Morita, 1992; Braga e Baião, 2001).

O principal fator que afeta o valor de energia metabolizável dos óleos e gorduras é sua digestibilidade, que depende de fatores como: comprimento da cadeia carbônica do ácido graxo, número de duplas ligações do ácido graxo, presença ou ausência de ligação éster, forma da gordura com triglicerídeo ou como ácido graxo livre, arranjo específico do ácido graxo saturado e insaturado no glicerol na molécula do triglicerídeo, idade da ave, relação de ácido graxo insaturado e saturado na mistura de ácidos graxos livres, flora intestinal e composição da dieta na qual os ácidos graxos são adicionados (Renner e Hill, 1961; Leeson e Summers, 2001).

Dentre os fatores citados, destaca-se a relação entre ácidos graxos livres e triglicerídios intactos, pois suplementos com ácidos graxos livres são absorvidos com menor eficiência do que os com ácidos graxos na forma de triglicerídios. A razão disso é que o monoglicerídeo é essencial para a incorporação de ácidos graxos insolúveis no complexo micelar. Quando os ácidos graxos livres são fornecidos como única fonte de lipídios, não existe monoglicerídeo suficiente para trabalhar todo o ácido graxo livre, com isso a absorção estará prejudicada (Fats..., 1985).

Vários estudos com diferentes fontes lipídicas têm mostrado que o desempenho de frangos de

corte pode ser influenciado pelo tipo de suplementação lipídica (Olomu e Baracos, 1991).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes fontes de lipídios adicionadas às rações sobre o desempenho de frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de 28 de janeiro a 14 de março de 2003.

As aves, alojadas em galpão experimental convencional, foram submetidas a manejo semelhante aos usados nas criações comerciais. Foram utilizados 900 pintos de corte, machos, da linhagem Ross, de um dia de idade, alojando-se 30 aves por boxe (10 aves/m²), com água e ração oferecidas à vontade. O período de criação foi de 1 a 45 dias de idade.

O programa de luz utilizado durante o período experimental foi o sugerido por Aguilar e Baião (2001), assim esquematizado: 1 a 13 dias de idade - 24 horas de luz e 0 hora de escuridão (24L:0E); 14 a 21 dias de idade - luz natural; 22 a 28 dias de idade - 14 horas de luz e 10 horas de escuridão (14L:10E); 29 a 35 dias de idade - 18 horas de luz e 6 horas de escuridão (18L:6E); 36 dias de idade até o final - 24 horas de luz e 0 hora de escuridão (24L:0E).

Foram utilizados três tipos de ração farelada, de acordo com a fase de criação, ou seja: inicial (1 a 21 dias de idade), crescimento (22 a 41 dias de idade) e final (42 a 45 dias de idade). As rações, dentro de cada fase de criação, foram isonutritivas. Os níveis de energia metabolizável considerados para os diferentes óleos utilizados foram: óleo degomado de soja 8800kcal/kg, óleo de vísceras de aves 8800kcal/kg (Rostagno et al., 2000) e o óleo ácido de soja 7000kcal/kg (Normas..., 1999). Para a formulação das rações, foram considerados os valores nutricionais dos ingredientes estabelecidos nas tabelas brasileiras sobre exigências nutricionais de aves e suínos (Rostagno et al., 2000). O perfil de ácidos graxos dos óleos utilizados nas rações é apresentado na Tab. 1. Para o cálculo das rações, foi utilizado o programa Supercrac versão 3.1.

Tabela 1. Composição percentual dos ácidos graxos e valores de energia bruta analisados dos óleos suplementados às rações usadas para frangos de corte

Variável	Composição	Óleo degomado de soja	Óleo de víscera de aves	Óleo ácido de soja
Ácidos graxos				
Palmitico	C 16:0	12,91	26,40	16,67
Palmitoléico	C 16:1	5,92	8,49	1,87
Estearico	C 18:0	1,69	1,91	1,63
Oléico	C 18:1	28,03	46,84	24,63
Linoléico	C 18:2	48,73	14,91	50,51
Linolênico	C 18:3	2,46	1,36	4,69
Araquidônico	C 20:4	0,24	0,09	0,007
∑ saturados	(C 16: 0 +C 18: 0)	14,6	28,31	18,3
∑ monoinsaturados	(C 16: 1 +C 18: 1)	33,95	55,33	26,5
∑ poliinsaturados	(C18: 2 +C 18: 3+C 20:4)	51,43	16,36	55,21
Energia bruta (Cal/g)		9398,85	9367,77	9231,14

Os tratamentos foram definidos de acordo com a fonte de óleo utilizada nas rações em: tratamento A – ração com adição de óleo de soja degomado; tratamento B – ração com adição de óleo de vísceras de aves; tratamento C – ração com adição de óleo ácido de soja; tratamento D – ração com adição de 50% de óleo de soja

degomado e 50% de óleo de vísceras de aves; tratamento E – ração com adição de 50% de óleo de soja degomado e 50% de óleo ácido de soja. As composições das rações, para cada fase de criação, com seus respectivos valores nutricionais calculados encontram-se nas Tab. 2, 3 e 4.

Tabela 2. Composição percentual das rações da fase inicial e seus respectivos valores nutricionais calculados para frangos de corte, segundo os tratamentos

Ingrediente	A	B	C	D	E
Milho moído	60,500	60,500	60,000	60,500	60,350
Farelo de soja 46/80	31,000	31,000	31,000	31,000	31,000
Óleo de soja	1,200	-	-	0,600	0,750
Óleo de vísceras	-	1,200	-	0,600	-
Óleo ácido de soja	-	-	1,850	-	0,750
Farinha de carne e ossos 40/6,2	6,100	6,100	6,000	6,150	6,000
Sal comum	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360
DL-Metionina	0,190	0,190	0,190	0,190	0,190
L-Lisina	0,095	0,095	0,100	0,100	0,100
Suplemento vitamínico/mineral ¹	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
Calcário	0,055	0,055	-	-	-
Total (%)	100,000	100,00	100,00	100,00	100,00
Nível nutricional					
Proteína bruta (%)	22	22	22	22	22
Energia metabolizável (Kcal/kg)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Cálcio (%)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Fósforo disponível (%)	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Lisina total (%)	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Metionina total (%)	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Metionina + Cistina (%)	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Sódio (%)	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23

A: ração com óleo degomado de soja; B: ração com óleo de vísceras de aves; C: ração com óleo ácido de soja; D: ração com 50% de óleo de gordura de soja e 50% com óleo de vísceras de aves; E: ração com 50% de óleo degomado de soja e 50% de óleo ácido de soja. ¹Suplemento vitamínico mineral (fase inicial). Cada 1,0kg contém: Vit. A-3.500.000UI, Vit. D3-625.000UI, Vit. E-6.250mg, Vit. K3-750mg, Vit. B1-500mg, Vit. B2-1.250mg, Vit. B6-1.000mg, Vit. B12-6.250mcg, Biotina - 25mg, Niacina - 8.750mg, Ácido fólico - 250mg, Ácido pantotênico - 3.000mg, Colina - 200.000mg, Selênio - 45mg, Iodo - 175mg, Ferro - 12.525mg, Cobre - 2.500mg, Manganês - 19.500mg, Zinco - 13.750mg, PC - 18.750mg, coccidicida - 25.000mg, antioxidante - 500mg.

Efeito de fontes lipídicas...

Tabela 3. Composição percentual das rações da fase crescimento e seus respectivos valores nutricionais calculados para frangos de corte, segundo os tratamentos

Ingrediente	A	B	C	D	E
Milho moído	65,000	65,000	64,000	65,000	64,500
Farelo de soja 46/80	26,500	26,500	26,500	26,500	26,500
Óleo de soja	2,000	-	-	1,000	1,200
Óleo de vísceras	-	2,000	-	1,000	-
Óleo ácido de soja	-	-	3,000	-	1,200
Farinha de carne e ossos 40/6,2	5,200	5,200	5,200	5,200	5,200
Sal comum	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360
DL-Metionina	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210
L-Lisina	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
Suplemento vitamínico/mineral ¹	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
Calcário	0,205	0,205	0,205	0,205	0,305
Total (%)	100,000	100,00	100,00	100,00	100,00
Nível nutricional					
Proteína bruta (%)	20	20	20	20	20
Energia metabolizável (Kcal/kg)	3.100	3.100	3.100	3.100	3.100
Cálcio (%)	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Fósforo disponível (%)	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Lisina total (%)	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Metionina total (%)	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Metionina + Cistina (%)	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
Sódio (%)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22

A: ração com óleo degomado de soja; B: ração com óleo de vísceras de aves; C: ração com óleo ácido de soja; D: ração com 50% de óleo de gordura de soja e 50% com óleo de vísceras de aves; E: ração com 50% de óleo degomado de soja e 50% de óleo ácido de soja. ¹Suplemento vitamínico mineral (fase crescimento). Cada 1,0kg contém: Vit. A-2.500.000UI, Vit. D3-500.000UI, Vit. E-5.000mg, Vit. K3-500mg, Vit. B1-500mg, Vit. B2-1.000mg, Vit. B6-1.000mg, Vit. B12-5.000mcg, Biotina - 15mg, Niacina - 7.500mg, Ácido fólico 250mg, Ácido pantotênico - 2.500mg, Colina - 150.000mg, Selênio - 45mg, Iodo - 175mg, Ferro - 12.525mg, Cobre - 2.500mg, Manganês - 19.500, Zinco - 13.750mg, PC - 15.000mg, coccidicida 25.000mg, antioxidante 500mg.

Tabela 4. Composição percentual das rações da fase final e seus respectivos valores nutricionais calculados para frangos de corte, segundo os tratamentos

Ingrediente	A	B	C	D	E
Milho moído	69,500	69,500	68,000	69,500	69,000
Farelo de soja 46/80	22,000	22,000	22,000	22,000	22,000
Óleo de soja	2,600	-	-	1,300	1,600
Óleo de vísceras	-	2,600	-	1,300	-
Óleo ácido de soja	-	-	4,000	-	1,600
Farinha de carne e ossos 40/6,2	4,900	4,900	5,000	4,900	4,900
Sal comum	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360
DL-Metionina	0,155	0,155	0,155	0,155	0,155
L-Lisina	0,010	0,010	0,005	0,010	0,005
Suplemento vitamínico/mineral ¹	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200
Calcário	0,275	0,275	0,280	0,275	0,180
Total (%)	100,000	100,00	100,00	100,00	100,00
Níveis nutricionais					
Proteína bruta (%)	18	18	18	18	18
Energia metabolizável (Kcal/kg)	3.200	3.200	3.200	3.200	3.200
Cálcio (%)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Fósforo disponível (%)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Lisina total (%)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Metionina Total (%)	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Metionina + Cistina (%)	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Sódio (%)	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22

A: ração com óleo degomado de soja; B: ração com óleo de vísceras de aves; C: ração com óleo ácido de soja; D: ração com 50% de óleo de gordura de soja e 50% com óleo de vísceras de aves; E: ração com 50% de óleo degomado de soja e 50% de óleo ácido de soja. ¹Suplemento vitamínico mineral (fase final). Cada 1,0kg contém: Vit. A-2.500.000UI, Vit. D3-500.000UI, Vit. E-5.000mg, Vit. K3-500mg, Vit. B1-500mg, Vit. B2-1.000mg, Vit. B6-1.000mg, Vit. B12-5.000mcg, Biotina - 15mg, Niacina - 7.500mg, Ácido fólico - 250mg, Ácido pantotênico - 2.500mg, Colina - 150.000mg, Selênio - 45mg, Iodo - 175mg, Ferro - 12.525mg, Cobre - 2.500mg, Manganês - 19.500, Zinco - 13.750mg, PC 15.000mg, antioxidante 500mg.

O óleo ácido de soja foi aquecido por, aproximadamente, 10 minutos antes de ser adicionado às rações de crescimento e final, para facilitar a mistura, em razão da consistência pastosa adquirida depois de um período de armazenamento à temperatura ambiente. Esse procedimento não foi necessário para a mistura da ração inicial, pois, antes do armazenamento, o óleo apresentava consistência líquida.

Todas as aves foram pesadas ao início do experimento e por ocasião das trocas de ração (21, 41 e 45 dias de idade). As variáveis estudadas foram: ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e taxa de viabilidade.

O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, constituído por cinco tratamentos com seis repetições de 30 aves cada. A comparação entre as médias foi feita pelo teste Duncan, e as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SAS *software* (User's..., 1986).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e taxa de viabilidade (VIAB) encontram-se na Tab. 5.

Tabela 5. Desempenho de frangos de corte, no período de 1 a 45 dias de idade, de acordo com os tratamentos

Tratamento	GP (g)	CR (g)	CA (g:g)	VIAB (%)
A- Óleo degomado de soja	2833 a	4919 a	1,737	95,0
B- Óleo de vísceras de aves	2752 ab	4787 ab	1,740	97,8
C- Óleo ácido de soja	2742 b	4686 b	1,709	98,3
D- Óleo de soja/óleo de vísceras	2774 ab	4838 ab	1,745	95,0
E- Óleo de soja/óleo ácido de soja	2760 ab	4716 b	1,709	95,6
CV (%)	2,34	2,96	1,98	3,61

Médias na mesma coluna seguidas de letras distintas diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Duncan. GP= ganho de peso; CR= consumo de ração; CA=conversão alimentar; VIAB= viabilidade.

Os frangos alimentados com óleo degomado de soja apresentaram maior ganho de peso ($P < 0,05$) quando comparados com os alimentados com óleo ácido de soja, não diferindo estatisticamente das aves alimentadas com óleo de vísceras e misturas de óleos. Estes resultados estão de acordo com a literatura (Fernandes et al., 2001). A maior concentração de triglicerídios no óleo de soja degomado resulta em adequada relação de monoglicerídios/ácidos graxos livres, facilitando sua absorção e aproveitamento pela ave, em comparação com o óleo ácido de soja, que possui elevado nível de ácidos graxos livres (Sklan, 1979; Thacker et al., 1994). Entretanto, Vieira et al. (2002) verificaram semelhança entre ganhos de peso de aves alimentadas com óleo degomado de soja e óleo ácido de soja.

Não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) no ganho de peso das aves alimentadas com óleo de soja e óleo de vísceras de aves, semelhante ao já verificado por Dutra Jr. et al. (1991) e Andreotti et al. (2001). Também não foi encontrada diferença no ganho de peso para as aves alimentadas com a mistura óleo de soja/óleo de vísceras ou com óleo degomado de soja

($P > 0,05$). Entretanto, Dutra Jr. et al. (1991) observaram menor ganho de peso para as aves alimentadas com a mistura óleo de soja/óleo de vísceras quando comparadas às alimentadas com óleo degomado de soja. Em relação às misturas de óleo de soja/óleo ácido de soja, observou-se o chamado efeito sinérgico (Ketels e De Groote, 1988), em que a citada mistura não resultou em diferença no ganho de peso, provavelmente em função da presença de triglicerídios no óleo de soja suprimindo sua deficiência no óleo ácido de soja. Estes dados foram semelhantes aos verificados por Gaiotto et al. (2000).

As aves alimentadas com o óleo ácido de soja e a mistura de óleo de soja com óleo ácido de soja apresentaram redução no consumo de ração ($P < 0,05$), quando comparadas com as que consumiram o óleo de soja, não diferindo das alimentadas com o óleo de vísceras de aves e da mistura de óleo de vísceras e óleo de soja. Essa redução de consumo pode estar associada a perdas nutricionais por oxidação. Outra hipótese foi a levantada por Brue e Latschaw (1985), que citaram uma possível redução no consumo de ração em função da presença de ácidos graxos

Efeito de fontes lipídicas...

insaturados, regulando metabolicamente o apetite ou reduzindo sua palatabilidade. Estes resultados são diferentes dos encontrados por Rosa (1999) e Vieira et al. (2002).

Quando se comparou a mistura de óleo de soja/óleo de vísceras de aves com o óleo de vísceras de aves, não foram encontradas diferenças no consumo de ração. Este resultado difere do encontrado por Dutra Jr. et al. (1991), que observaram menor consumo para aves alimentadas com mistura de óleo de soja/óleo de vísceras de aves quando comparadas com suplementação com óleo de vísceras separadamente. Essa piora se justifica em razão do desequilíbrio no consumo de ácidos graxos saturados e insaturados.

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto à conversão alimentar ($P>0,05$). Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Dutra Jr. et al. (1991), Andreotti et al. (2001) e Fernandes et al. (2001). Entretanto, Scaife et al. (1994) e Newman et al. (2002) encontraram resultados diferentes, ao observarem influência da fonte de lipídio utilizada sobre a conversão alimentar. Estes resultados ficam mais evidentes à medida que se identificam grandes diferenças na composição de ácidos graxos das fontes utilizadas, principalmente em relação à saturação (Scaife et al., 1994; Zollistch et al., 1997; Newman et al., 2002). Outro fator que influencia na conversão alimentar é o nível de inclusão da fonte de óleo ou gordura, segundo Vieira et al. (2002). Esses autores demonstraram a superioridade da maior inclusão do óleo na conversão alimentar, independente da fonte utilizada. Essa superioridade pode ser explicada pelas propriedades inerentes às gorduras, que, além de fornecerem energia, melhoram a absorção de vitaminas e a palatabilidade das rações, diminuem a pulverulência das rações, aumentam a digestibilidade de aminoácidos, melhoram a eficiência de utilização da energia consumida devido ao menor incremento calórico do metabolismo dos lipídios e atuam, também, diminuindo a taxa de passagem do alimento pelo trato intestinal, o que possibilita melhor absorção de todos os nutrientes da dieta (Rosa, 1999).

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto à viabilidade ($P>0,05$). Estes

resultados são semelhantes aos encontrados por Dutra Jr. et al. (1991) e Vieira et al. (2002).

CONCLUSÕES

A utilização do óleo degomado de soja nas rações melhora o desempenho de frangos de corte em relação à utilização de óleo ácido de soja. O óleo de vísceras de aves é uma interessante fonte de lipídios para substituir o óleo de soja degomado na alimentação de frangos de corte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, C.L.; BAIÃO, N.C. Programas de luz para frangos de corte. *Cad. Tec. Vet. Zootec.*, n.31, p. 52-64, 2001.
- ANDREOTTI, M.O.; JUNQUEIRA, O.M.; CANCHERINI, L.C. et al. Valor nutricional de algumas fontes de gordura para frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba:SBZ, 2001.
- BRAGA, J.P.; BAIÃO, N.C. Suplementação lipídica no desempenho de aves em altas temperaturas. *Cad. Tec. Vet. Zootec.*, n.31, p.23-28, 2001.
- BRUE, R.N.; LATSHAW, J.D. Energy utilization by broiler chicken as affected by various fats and fat levels. *Poult. Sci.*, v.64, p.2119-2130, 1985.
- DUTRA Jr., W.M.; ARIKI, J.; KRONKA, S.N. et al. Óleo de abatedouro avícola em comparação ao óleo de soja na alimentação de frangos de corte. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.20, p.471-475, 1991.
- FATS in animal feeds. [S.1]: milk specialties company, [1985] para data provável. 22p.
- FERNANDES, L.M.; VIEIRA, S.L.; RIBEIRO, A.M. et al. Desempenho de frangos de corte consumindo dietas formuladas com ácidos graxos livres de soja. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001.
- GAIOTTO, J.B.; MENTEN, J.F.; RACANICCI, A.M.C. et al. Óleo de Soja, óleo ácido de soja e

- sebo Bovino como fontes de gordura em rações de frangos de corte. *Rev. Bras. Ciênc. Avíc.*, v.2, p.219-227, 2000.
- KETELS, E.; DE GROOTE, G. Effect of ratio unsaturated to saturated fatty acids of the dietary fraction on utilization and metabolizable energy of added fats in young chicks. *Poult. Sci.*, v.68, p.1506-1512, 1988.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. *Nutrition of the chicken*. 4.ed. Ontario:University Books, 2001. 413p.
- MORITA, M.M. Custo X benefício do uso de óleos e gorduras em rações avícolas. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1992, Santos. *Anais...* Santos: APINCO, 1992. p.29-35.
- NEWMAN, R.E.; BRYDEN, W.L.; FLECK, E. et al. Dietary n-3 and n-6 fatty acids alter avian metabolism: molecular-species composition of breast-muscle phospholipids. *Br. J. Nutr.*, v.88, p.11-18, 2002.
- NORMAS FEDNA para la formulación de piensos compuestos. Madrid: Ediciones Peninsular, 1999.
- OLOMU, J.M.; BARACOS, V.E. Influence of dietary flaxseed oil on the performance, muscle protein deposition, and fatty acid composition of broiler chicks. *Poult. Sci.*, v.70, p.1403-1411, 1991.
- RENNER, R.; HILL, F.W. Utilization of fatty acids by the chicken. *J. Nutr.*, v.74, p.259-264, 1961.
- ROSA, F.C. Teor de ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 no peito e coxa de frangos de corte alimentados com rações contendo três fontes de óleo. 1999. 28f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. *Tabelas brasileiras para aves e suínos – composição de alimentos e exigências nutricionais*. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2000.
- SCAIFE, J.R.; MOYO, J.; GALBRAITH, H. et al. Effect o different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. *Br. Poult. Sci.*, v.35, p.107-118, 1994.
- SKLAN, D. Digestion and absorption of lipids in chicks fed triglycerides or free fatty acids: Synthesis of monoglycerides in the intestine. *Poult. Sci.*, v.58, p.885-889, 1979.
- THACKER, P.A.; CAMPBELL, G.L.; XU, Y. Composition and nutritive value of acidulated fatty acids, degummed canola oil and tallow as energy sources for starting broiler chicks. *Anim. Feed Technol.*, v.46, p.251-260, 1994.
- USER'S guide: statistics. Cary, NC: SAS Institute, 1986.
- VIEIRA, S.L.; RIBEIRO, A.M.L.; KESSLER, A.M. et al. Utilização da energia de dietas para frangos de corte formulados com óleo ácido de soja. *Rev. Bras. Ciên. Avíc.*, v.4, p.1-13, 2002.
- ZOLLITSCH, W.; KNAUS, W.; AICHINGER, F. et al. Effects of different dietary fat sources on performance and carcass characteristics of broilers. *Anim. Feed Sci. Technol.*, v.66, p.63-73, 1997.