

EFEITO DO ÓLEO DE SOJA E DA SOJA INTEGRAL TOSTADA EM RAÇÕES DE FRANGOS DE CORTE¹

JOÃO WAINÉ PINHEIRO²
OTTO MACK JUNQUEIRA³
NILVA KAZUE SAKOMURA³

PINHEIRO, J.W.; JUNQUEIRA, O.M.; SAKOMURA, N.K. Efeito do óleo de soja e da soja integral tostada em rações de frangos de corte. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v. 20, n. 1, p. 31-38, mar. 1999.

RESUMO: Os objetivos deste trabalho foram estudar os efeitos da inclusão do óleo de soja e da soja integral tostada na ração, sobre o desempenho de frangos de corte. Em um delineamento inteiramente casualizado foram utilizados 924 pintos de um dia de idade (cobb), criados em 28 boxes, contendo 33 frangos cada, alimentados com sete rações experimentais, com quatro repetições cada uma, sendo duas por cada sexo. As rações experimentais consistiram de uma ração testemunha positiva, contendo milho, farelo de soja e óleo de soja, de uma testemunha negativa contendo milho e farelo de soja sem adição de óleo e de mais cinco rações onde houve a inclusão de 7, 14, 21, 28 e 35% de soja integral tostada na ração testemunha negativa. Verificou-se que a ração testemunha positiva proporcionou maior ganho de peso ($P < 0,01$) que a testemunha negativa aos 20 dias de idade (587g vs 556 g), melhor conversão alimentar ($P < 0,05$) aos 41 (1,94 vs 2,03) e aos 48 dias de idade (2,07 vs 2,16) ($P < 0,01$). Para os níveis de inclusão da soja integral tostada, observou-se resposta quadrática ($P < 0,05$) para ganho de peso e para eficiência da utilização da energia aos 20 dias de idade, melhora linear ($P < 0,05$) na conversão alimentar aos 20, 41 e 48 dias de idade, piora linear ($P < 0,05$) na eficiência do uso da energia aos 41 e 48 dias de idade, não sendo observados efeitos sobre as demais características estudadas. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que, nas condições em que este experimento foi conduzido, há vantagens no uso de óleo de soja e na inclusão de até 35% de soja integral tostada na ração dos frangos.

PALAVRAS-CHAVE: fator antitriptico, urease, desempenho, carcaça, grão de soja.

1. INTRODUÇÃO

Na moderna avicultura de corte há uma busca constante do aperfeiçoamento da alimentação através do desenvolvimento de fórmulas que possam propiciar máximo ganho de peso a um custo reduzido, através do uso de fontes substitutivas de determinados ingredientes.

O uso de gorduras e óleos permite ao formulador obter rações mais energéticas, com alta densidade, o que leva a melhora no ganho de peso e na conversão alimentar, além de melhorar a palatabilidade e a textura da ração e facilitar a absorção de vitaminas lipossolúveis, do cálcio e dos pigmentos.

Trabalhos como os de Waldroup et al. (1976), Fuller & Rendon (1979) e Bertechini (1987) mostraram melhora no desempenho dos frangos quando foi aumentado o nível energético das rações através da inclusão de óleo vegetal ou gordura.

É considerável o interesse na utilização dos grãos de soja processados, tanto como fonte de proteína (38 – 42%) quanto de óleo (18 – 22%), na alimentação dos frangos de corte.

A soja crua contém vários fatores antinutricionais, que afetam negativamente o desempenho dos frangos (Ariki et al., 1979 e Lindemberg, 1983). Porém, um

processamento térmico adequado é capaz de destruí-los, além de aumentar a disponibilidade do óleo e melhorar a palatabilidade dos grãos (Herkelman et al., 1990).

Pesquisando o uso do grão de soja aquecido na alimentação de aves Carew et al. (1961) demonstraram que, devido a incapacidade digestiva dos frangos em retirar o óleo do interior dos lipossomos dos grãos, o mesmo não era tão bem aproveitado quanto o óleo obtido após o esmagamento dos grãos e sua extração por solventes.

Ao estudar os níveis de inclusão de soja integral tostada na alimentação dos frangos Waldroup & Cotton (1974) concluíram que não mais que 25% deste produto poderia participar nas rações. Enquanto que Leeson et al. (1987) observaram redução acentuada no peso, mas não no rendimento das carcaças, quando as rações continham mais que 30% de soja integral tostada.

Os objetivos do presente trabalho foram os de verificar os efeitos da adição ou não do óleo de soja na ração e determinar o melhor nível de inclusão de soja integral tostado na ração sobre o desempenho, eficiência da utilização da energia e rendimento da carcaça dos frangos de corte.

¹ Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor

² Professor do Departamento de Zootecnia - UEL - Londrina - PR.

³ Professores da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP - Jaboticabal - SP.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 924 pintos de um dia de idade, metade de cada sexo, da linhagem cobb, alojados em 28 boxes medindo 3,2 x 1,6 m, localizados em um barracão de alvenaria, coberto com telha de cimento amianto e laterais de tela de arame.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições (duas de macho e duas de fêmeas) e 33 pintos por unidade experimental e os tratamentos consistiram de um esquema fatorial 7 x 2 (rações e sexo).

As rações experimentais foram uma a base de milho, farelo de soja e óleo de soja, chamada de ração

testemunha positiva, outra à base de milho e farelo de soja sem adição de óleo de soja, chamada de ração testemunha negativa. Os demais tratamentos consistiram na inclusão de 7, 14, 21, 28 e 35% de grãos de soja integral tostado e moído na ração testemunha negativa.

Todas as rações foram formuladas para atender as exigências nutricionais de acordo com um programa de alimentação em três fases (1 -20, 21- 41 e 42-48 dias de idade), e eram isonutrientes entre si, à exceção dos teores de energia e de extrato etéreo que variaram de acordo com a presença ou não de óleo de soja e com os níveis de soja integral tostada (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 1. Composições percentual e calculada das rações experimentais de 1 a 20 dias de idade.

Ingredientes (%)	Ração		Nível de Inclusão de soja integral (%)				
	Com óleo	Sem óleo	7	14	21	28	35
Milho ¹	59,66	62,05	60,11	58,17	56,22	54,25	52,29
Farelo de soja ²	34,54	34,08	29,00	23,93	18,86	13,79	8,71
Soja integral tostada ³	0,00	0,00	7,00	14,00	21,00	28,00	35,00
Óleo de Soja	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fosfato Bicálcico	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
Calcário	0,92	0,93	0,95	0,97	0,99	1,00	1,02
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Premix Vit + Mineral ⁴	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
DI - Metionina,99%	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	100	100	100	100	100	100	100
Composição calculada							
En. Metabolizável	3000	2897	2953	3009	3064	3120	3175
Proteína Bruta (%)	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
Metionina + Cistina (%)	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Cálcio (%)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Fósf. Disponível (%)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Extrato Etéreo (%)	4,16	2,30	3,54	4,78	6,01	7,25	8,49

^{1,2} Composição bromatológica obtida de Rostagno et al. (1983)

³ Composição bromatológica - 3400 kcal EM/kg; 35,5% PB; 0,54% Met.; 2,0% Lis.; 0,16% Ca; 0,15% PD; 19,6% EE; 0,35 ativ. ureática; 88,0% Solub. PB em KOH.

⁴ Cada Quilograma do produto contém: Vit A 1.760.000 UI, Vit D3 400.000 UI, Vit E 5.000 mg, Vit K3 1.000 mg, Vit B, 360 mg, Vit B2 2.000 mg, Vit B6 500 mg, Vit B12 5.600 mcg, Niacina 7.000 mg, Colina 200 g, Ferro 11.000 mg, Cobre 3.000 mg, Manganês 18.000 mg, Zinco 12.000 mg, Iôdo 240 mg, Selênio 30 mg, Metionina 380 g, Promotor de crescimento 20 g, Coccidicida 100 g, Antifúngico 2.000 mg, BHT 10 g, Veículo qsp 1

Tabela 2. Composições percentual e calculada das rações experimentais de 21 a 41 dias de idade.

Ingredientes (%)	Ração		Nível de Inclusão de soja integral (%)				
	Com óleo	Sem óleo	7	14	21	28	35
Milho ¹	63,43	66,30	64,37	62,41	60,45	58,49	56,53
Farelo de Soja ²	30,52	29,97	24,89	19,82	14,75	9,68	4,61
Soja integral tostada ³	0,00	0,00	7,00	14,00	21,00	28,00	35,00
Óleo de Soja	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fosfato. Bicálcico	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93
Calcário	0,96	0,99	1,01	1,03	1,05	1,06	1,08
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Premix Vit + Mineral ⁴	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
DI - Metionina, 99%	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L - lisina, HCl	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,05
Total	100	100	100	100	100	100	100

Composição calculada

En. Metabolizável	3075	2949	3005	3060	3115	3171	3226
Proteína Bruta (%)	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
Metionina+ Cistina	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
Cálcio (%)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Fósforo Disponível.(%)	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
Extrato Etéreo (%)	4,67	2,41	3,65	4,88	6,12	7,36	8,59

^{1,2} Composição bromatológica obtida de Rostagno et al. (1983)

³ Composição bromatológica- 3400 kcal EM/kg; 35,5% PB; 0,54% Met.; 2,0% Lis.; 0,16% Ca; 0,15% PD; 19,6% EE; 0,35 ativ. ureática; 88,0% Solub. PB em KOH.

⁴ Cada quilograma do produto contém: Vit A 1.760.000 UI, Vit D3 400.000 UI, Vit E 5.000 mg, Vit K3 1.000 Mg, Vit E1 360 mg, Vit B2 2.000 mg, Vit B6 500 mg, Vit B12 5.600 mcg, Niacina 7.000 mg, Colina 200 g, Ferro 11.000 mg, Cobre 3.000 mg, Manganês 18.000 mg, Zinco 12.000 mg, Iodo 240 mg, Selênio 30 mg, Metionina 280 g, Promotor de crescimento 20 g, Coccidicida 100g, Antifúngico 2.000 mg, BHT 10 g, Veículo qsp 1.000 g.

Tabela 3. Composições percentual e calculada das rações experimentais de 42 a 48 dias de idade.

Ingredientes (%)	Ração		Nível de Inclusão de soja integral (%)				
	Com óleo	Sem óleo	7	14	21	28	35
Milho ¹	68,20	70,87	68,94	67,00	65,06	63,11	61,17
Farelo de Soja ²	26,31	25,80	20,72	15,65	10,57	5,50	4,20
Soja integral tostada ³	0,00	0,00	7,00	14,00	21,00	28,00	35,00
Óleo de Soja	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fosfato. Bicálcico	1,73	1,72	1,72	1,72	1,73	1,73	1,73
Calcário	0,99	1,00	1,02	1,03	1,05	1,07	1,09
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Premix Vit+ Mineral ⁴	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
DI- Metionina,99%	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
Total	100	100	100	100	100	100	100

Composição calculada

En. Metabolizável (kcal/kg)	3125	3010	3066	3122	3178	3233	3289
Proteína Bruta	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Metionina + Cistina	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
Cálcio (%)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
Fósforo Disponível (%)	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Extrato Etéreo (%)	4,60	2,53	3,76	5,00	6,24	7,48	8,71

^{1,2} Composição bromatológica obtida de Rostagno et al. (1983)

³ Composição bromatológica: 3400 kcal EM/kg; 35,5% PB; 0,54% Met.; 2,0% Lis.; 0,16% Ca; 0,15% PD; 19,6% EE; 0,35 ativ. ureática; 88,0% Solub. PB em KOH.

⁴ Cada quilograma do produto contém: Vit A 1.760.000 UI, Vit D3 400.000 UI, Vit E 5.000 mg, Vit K3 1.000 mg, Vit B1 360 mg, Vit B2 2.000 mg, Vit B6 500 mg, Vit B12 5.600 mcg, Niacina 7.000 mg, Colina 200 g, Ferro 11.000 mg, Cobre 3.000 mg, Manganês 18.000 mg, Zinco 12.000 mg, Iodo 240 mg, Selênio 30 mg, Metionina 160 g, Promotor de crescimento 20 g, Coccidicida 100 g, Antifúngico 2.000 mg, BHT 10 g, Veículo qsp 1.000 g.

Aos 20, 41 e 48 dias de idade foram avaliados os pesos corporais e o consumo de ração, anotando-se diariamente a mortalidade.

O desempenho dos frangos foi avaliado pelo peso vivo (g por ave), consumo médio das rações (g por ave), conversão alimentar (kg de ração/kg de ganho de peso), sendo avaliada a eficiência da utilização da energia.

Aos 48 dias de idade, seis aves de cada tratamento, três de cada sexo, foram pesadas individualmente, identificadas com números escritos em fitas adesivas enroladas em uma das canelas e abatidas. As carcaças limpas e evisceradas foram pesadas com cabeça, pescoço e pés e tiveram seus rendimentos calculados em porcentagem do peso vivo.

As análises estatísticas foram processadas utilizando para as análises de variância o programa Saeg (Sistema para Análise Estatística e Genética) segundo Euclides (1982). As comparações entre as médias dos tratamentos foram feitas pelo teste de Student-Newman Keuls (SNK) a 5%.

Foi feito estudo para avaliar os efeitos dos tratamentos sobre as características avaliadas. Foi também utilizado um estudo de contraste para comparar as médias da ração testemunha positiva e da ração testemunha negativa, a fim de verificar os efeitos da adição ou não do óleo de soja sobre as características avaliadas.

Excluindo a ração testemunha positiva, foram feitos também estudos de regressão, para observar os efeitos dos níveis de inclusão de soja integral tostada na ração testemunha negativa sobre as características estudadas, sendo considerado somente até o efeito quadrático.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ganho de Peso

A tabela 4 mostra os resultados de ganho de peso dos frangos. Para todas as idades estudadas não foram observados efeitos significativos ($P > 0,05$) dos tratamentos experimentais sobre esta característica avaliada. Contudo, no estudo dos contrastes, verificou-se que, aos 20 dias de idade, a ração com óleo de soja proporcionou maiores médias de ganhos ($P < 0,01$) que a ração sem óleo. Como pode ser observado na tabela 1 a presença do óleo de soja na ração proporcionou uma maior concentração energética à mesma o que contribuiu para o maior ganho de peso destas aves. O que está em consonância com os resultados obtidos por Waldroup et al. (1976), Farrel et al. (1977), Fuller & Rendon (1979) e Bertechini (1987) onde o aumento da concentração energética das rações melhorou o ganho de peso dos frangos.

Aos 20 dias de idade o estudo de regressão mostrou que houve resposta quadrática ($P < 0,05$) do ganho de peso aos níveis crescentes de soja integral tostada na ração testemunha negativa. No entanto para as demais idades este comportamento não foi observado. O que demonstra que as aves jovens apresentam um limite de tolerância à inclusão de soja

integral tostada na ração. Waldroup & Cotton (1974) comentam que devido à deficiências fisiológicas, os frangos apresentam redução no crescimento quando ingerem rações contendo mais que 25% de soja integral tostada. Por sua vez, Leeson et al. (1987) observaram redução no ganho de peso quando frangos de 21 dias de idade ingeriram ração contendo mais que 20% de soja integral tostada, fato que não foi observado aos 35 e aos 42 dias de idade. Isto evidencia uma melhor adaptação digestiva das aves mais velhas aos altos níveis dietéticos deste ingrediente na alimentação.

Consumo de Ração

Os resultados de consumo de ração se encontram no tabela 5. Observa-se que não houve efeito significativo ($P > 0,05$) dos tratamentos experimentais sobre esta variável, demonstrando que a presença de óleo de soja ou dos níveis crescentes de soja integral, não influenciaram o consumo das mesmas, nas idades estudadas. Dados de Bertechini (1987) e Junqueira et al. (1991) demonstraram que o consumo de ração dos frangos é inversamente proporcional ao teor energético das mesmas. Mas como visto, este comportamento não foi observado neste experimento. No entanto, verifica-se que, numericamente, menores médias foram observadas para as rações que continham os níveis mais elevados de soja integral tostada. Nas tabelas 1, 2 e 3 pode-se observar que à medida em que se aumentou o nível de inclusão de soja integral tostada nas rações houve aumento na concentração energética das mesmas. Waldroup & Cotton (1974) também observaram redução no consumo das rações que continham maiores concentrações de soja integral tostada e afirmaram que este fato se deve à maior concentração de energia nas mesmas.

Conversão Alimentar

Os resultados de conversão alimentar estão no Tabela 6. No estudo de comparação entre as médias observou-se que os tratamentos experimentais não afetaram de forma significativa ($P > 0,05$) a conversão alimentar dos frangos aos 20 e aos 41 dias de idade. No entanto, aos 48 dias a pior média ($P < 0,05$) foi obtida para a ração testemunha negativa, muito embora não tenha diferido ($P > 0,05$) das rações com 7 e 21% de soja integral tostada.

No estudo dos contrastes das médias de conversão alimentar dos frangos alimentados com a ração com óleo *versus* ração sem óleo, observou-se que somente aos 20 dias houve semelhança entre elas ($P > 0,05$), no entanto, a presença de óleo proporcionou melhores médias ($P < 0,05$) aos 41 e aos 48 dias de idade. Isto demonstra que aos 21 dias de idade houve baixo aproveitamento do óleo das rações pelos frangos. Este fato concorda com os achados de Freeman (1976) e Olomu & Offiong (1980) que relataram deficiência na digestão da gordura das rações de frangos jovens.

Katangole & March (1980) verificaram que a absorção dos ácidos graxos junto aos enterócitos dos intestinos dos frangos de corte é limitada por uma proteína ligadora (FABP), que aumenta de concentração de acordo com o teor de gordura na ração e com idade da ave. Deve-se considerar ainda que a imaturidade de algumas das funções fisiológicas envolvidas na digestão dos lipídeos podem influenciar a sua absorção nas aves jovens. Polin et al. (1980) comentam que os efeitos benéficos da suplementação dos sais biliares na ração sobre a digestão de lipídios em aves jovens pode ser um indicativo de sua síntese deficiente nas primeiras semanas de vida.

Excluindo a ração testemunha positiva, houve efeito linear benéfico ($P < 0,05$) dos níveis crescentes de

inclusão de soja integral tostada na ração, sobre a conversão alimentar dos frangos aos 20, 41 e 48 dias de idade. Este fato ocorreu, basicamente, devido às tendências observadas no aumento de ganho de peso e nas reduções do consumo das rações proporcionadas pelos níveis crescentes de inclusão de soja integral. Trabalhos conduzidos por Trindade et al. (1980), Coon et al. (1981), Bertechini (1987) e Junqueira et al. (1991) também mostraram melhora na conversão alimentar de frangos com o aumento do teor energético das rações. Mateos & Sell (1980) verificaram melhora no desempenho dos frangos em decorrências do efeito extra calórico do óleo sobre os demais componentes dos grão de soja tostado.

Tabela 4. Ganho de Peso (kg) dos Frangos de Corte de Acordo com a Idade, com a Inclusão ou Não de óleo de Soja na Ração e, com os Níveis de Inclusão de soja Integral Tostada (SIT) na Ração Testemunha Negativa¹.

Idade (dias)	Sexo	Ração		Nível de Inclusão de SIT (%)					Média
		Com óleo	Sem óleo	7	14	21	28	35	
1 a 20	Macho	595	578	587	606	605	591	590	^A 593
	Fêmea	579	535	565	576	567	587	581	
	Média ^{2,3}	587	556	576	589	586	589	585	
1 a 41	Macho	1986	1986	2006	2116	2038	1972	2016	^A 2017
	Fêmea	1828	1694	1791	1770	1785	1843	1819	
	Média	1907	1840	1899	1943	1912	1908	1918	
1 a 48	Macho	2494	509	2483	2536	2459	2443	2485	^A 2487
	Fêmea	2214	2036	2142	2142	2132	2213	2161	
	Média	2354	2272	2313	2339	2295	2328	2323	

1- Médias seguidas de letras diferentes, maiúscula na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de SNK ($P < 0,05$).

2- 1-20 dias de idade - Ganho de peso da ração com óleo (587g) maior que o ganho de peso da ração sem óleo (556g) ($P < 0,01$).

3- Efeito quadrático dos níveis de inclusão de soja integral tostada na ração testemunha negativa. $Y = 558,32 + 2,715X - 0,0566X^2$, $R^2 = 0,90$

Tabela 5. Consumo de Ração (g) dos Frangos de corte de Acordo com a Idade, com a Inclusão ou Não de Óleo de Soja na Ração e, com os Níveis de inclusão de Soja Integral Tostada (SIT), na Ração Testemunha Negativa¹.

Idade (dias)	Sexo	Ração		Nível de Inclusão de SIT (%)					Média
		Com óleo	Sem óleo	7	14	21	28	35	
1 a 20	Macho	948	984	949	940	977	931	940	953
	Fêmea	945	915	923	924	909	924	928	
	Média	947	949	936	932	943	927	934	
1 a 41	Macho	3727	3911	3801	3852	3947	3781	3735	^A 3826
	Fêmea	3627	3532	3558	3508	3496	3567	3524	
	Média	3692	3721	3680	3680	3722	3674	3630	
1 a 48	Macho	5004	5205	5210	5045	5146	4965	4921	^A 5071
	Fêmea	4732	4579	4612	4596	4535	4634	4544	
	Média	4868	4892	4911	4821	4840	4800	4733	

1- Médias seguidas de letras diferentes, maiúscula na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de SNK ($P < 0,05$)

Tabela 6. Conversão Alimentar dos Frangos de Corte de Acordo com a Idade, com a Inclusão ou Não de Óleo de soja na Ração e, com os Níveis de Inclusão de soja Integral Tostada (SIT), na Ração Testemunha Negativa¹.

Idade (dias)	Sexo	Ração		Nível de Inclusão de SIT (%)					Média
		Com óleo	Sem óleo	7	14	21	28	35	
1 a 20	Macho	1,59	1,64	1,62	1,56	1,62	1,58	1,60	16,0
	Fêmea	1,63	1,71	1,64	1,61	1,60	1,58	1,60	1,62
	Média ⁴	1,61	1,68	1,63	1,58	1,61	1,58	1,60	
1 a 41	Macho	1,89	1,97	1,90	1,83	1,94	1,92	1,85	^A 1,98
	Fêmea	1,98	2,09	1,99	1,98	1,96	1,94	1,94	^B 1,90
	Média ^{2,5}	1,94	2,03	1,94	1,90	1,95	1,93	1,90	
1 a 48	Macho	2,01	2,08	2,10	1,99	2,09	2,01	1,98	^A 2,04
	Fêmea	2,14	2,25	2,15	2,15	2,13	2,10	2,14	^B 2,15
	Média ^{3,6}	2,07b	2,16a	2,12ab	2,07b	2,11ab	2,07b	2,06b	

¹ Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas na mesma linha e maiúscula na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de SNK ($P < 0.05$).

² 1-41 dias de idade - Conversão alimentar da ração com óleo (1,94) melhor que a conversão alimentar da ração sem óleo (2,03) ($P < 0.05$).

³ 1-48 dias de idade - Conversão alimentar da ração com óleo (2,07) melhor que a conversão alimentar da ração sem óleo (2,16) ($P < 0.05$).

⁴ 1-21 dias de idade - Efeito linear da inclusão de soja integral tostada: $Y = 1,648 - 0,00217X$, $R^2 = 0,60$

⁵ 1-41 dias de idade - Efeito linear da inclusão de soja integral tostada: $Y = 1,987 - 0,00217X$, $R^2 = 0,56$

⁶ 1-48 dias de idade - Efeito linear da inclusão de soja integral tostada: $Y = 2,144 - 0,0026837X$, $R^2 = 0,69$

Eficiência da Utilização da Energia

As médias da eficiência da utilização da energia se encontram na Tabela 7. Observa-se que nas idades estudadas as médias não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelas rações experimentais.

Tabela 7. Eficiência da Utilização da Energia das Rações pelos Frangos de Corte de Acordo com a Idade, com a Inclusão ou Não de Óleo de Soja na Ração e, com os Níveis de Inclusão de Soja Integral Tostada (SIT), na Ração Testemunha Negativa¹.

Idade (dias)	Sexo	Ração		Nível de Inclusão de SIT (%)					Média
		Com óleo	Sem óleo	7	14	21	28	35	
1 a 20	Macho	4777	4932	4774	4692	4953	4912	5062	4786
	Fêmea	4895	4950	4822	4828	4913	4908	5068	4912
	Média ²	4836	4941	4798	4760	4933	4910	5065	
1 a 41	Macho	5783	5786	5668	5551	6009	6055	6946	^B 5828
	Fêmea	6061	6120	5943	6042	6075	6110	6224	^A 6082
	Média ³	5922	5953	5656	5797	6042	6083	6085	
1 a 48	Macho	6168	6131	6322	6530	6456	6456	6479	^B 6312
	Fêmea	6565	6641	6480	6575	6633	6647	6794	^A 6619
	Média ⁴	6366	6386	6401	6336	6582	6551	6636	

¹ Médias seguidas de letras diferentes, maiúscula na mesma coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de SNK ($P < 0.05$).

² 1-20 dias de idade - Efeito quadrático da inclusão de soja integral tostada: $Y = 4,91 - 0,0151X + 0,000563X^2$, $R^2 = 0,73$

³ 1-41 dias de idade - Efeito linear da inclusão de soja integral tostada: $Y = 5,873 + 0,00708X$, $R^2 = 0,48$

⁴ 1-48 dias de idade - Efeito linear da inclusão de soja integral tostada: $Y = 6,35 + 0,00711X$, $R^2 = 0,58$

O estudo dos contrastes entre as médias das rações testemunha positiva e testemunha negativa mostrou que a presença ou não do óleo de soja não teve influência significativa ($P>0,05$) sobre esta variável.

No estudo dos desdobramentos dos polinômios observa-se que, aos 20 dias de idade, houve resposta quadrática ($P<0,05$) da eficiência de utilização da energia, enquanto que aos 41 e 48 dias de idade, verificou-se piora linear ($P<0,05$) desta variável aos níveis crescentes de soja integral tostada. Estes comportamentos das médias demonstram que ocorre uma diminuição na capacidade de transformação da energia em ganho de peso à medida em que se aumenta os níveis de soja integral tostada na ração. O que pode estar ligado à limitada capacidade das aves em extrair e aproveitar, com eficiência, a gordura do interior dos lipossomos dos grãos de soja tostados e moídos. Leeson & Summers (1976) relatam que os valores de energia atribuídos à gordura depende da quantidade em que é adicionada na ração, sendo que reduções nos valores são atribuídos aos aumentos dos níveis de inclusão. Featherston & Rogler (1966) verificaram que frangos alimentados com rações contendo grãos de soja tostado e moído não cresciam tão bem como os alimentados com rações contendo farelo de soja e óleo de soja, e atribuíram este fato ao menor aproveitamento da gordura das rações devido à incapacidade digestiva das aves em romper os lipossomos dos grãos moídos a fim de liberar o óleo para que pudesse ser digerido e absorvido. Neste experimento pode-se observar aumento nas concentrações de gordura das rações com o aumento dos níveis de inclusão dos grãos de soja integral tostado e moído, mas os resultados indicam que esta gordura não foi eficientemente aproveitada pelos frangos.

Outro fato importante a ser considerado é que a alta concentração dos fatores antitripticos presentes na soja também prejudica a utilização da energia dos seus componentes não lipídicos. A soja integral utilizada neste experimento possuía atividade ureática de 0,38. Trabalhando com perus, Mian & Garlich (1987) verificaram que, ao elevarem a concentração da atividade ureática da soja integral tostada de 0,02 até 1,72, havia redução linear na digestibilidade da proteína e no valor da energia metabolizável da ração.

Rendimento da Carcaça

As médias de rendimento de carcaça dos frangos se encontram na tabela 8. Não houve influência estatística significativa ($P>0,05$) dos tratamentos experimentais sobre esta variável. Ao comparar os efeitos da ração testemunha positiva com os da ração testemunha negativa também constatou-se semelhanças ($P>0,05$) entre as médias, demonstrando, desta forma, que os níveis de energia destas rações não foram suficientes para influenciar esta característica, o que concorda com os resultados de Olomu & Offiong (1980) e Mendes et al. (1985) de que esta variável é pouco influenciada pelos níveis nutricionais das rações.

Tabela 8. Rendimento da Carcaça dos Frangos de Corte de Acordo com a Inclusão ou Não de Óleo de Soja na Ração e, com os Níveis de Inclusão de Soja Integral Tostada (SIT), na Ração Testemunha Negativa¹.

Sexo	Ração		Nível de Inclusão de SIT (%)					Média
	Com óleo	Sem óleo	7	14	21	28	35	
Macho	81,92	80,84	78,20	79,66	82,33	79,36	80,60	80,41
Fêmea	81,09	83,14	82,61	81,36	82,31	82,31	78,07	81,55
Média	81,50	82,00	80,41	80,51	82,32	80,84	79,34	

Os níveis de inclusão da soja integral tostada na ração testemunha negativa também não afetaram esta característica ($P>0,05$), o que está em consonância com os achados de Leeson et al. (1987), que ao alimentarem frangos com rações isoprotéicas e isocalóricas contendo até 30% de soja integral tostada, observaram redução linear no ganho de peso, mas não encontraram influência sobre o rendimento das carcaças.

4. CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos conclui-se que, o uso de óleo de soja na ração é vantajoso e a inclusão de até 35% de soja integral tostada na ração de baixa energia proporciona adequado desempenho aos frangos, e o seu melhor nível de inclusão deve levar em consideração os aspectos econômicos.

PINHEIRO, J.W.; JUNQUEIRA, O.M.; SAKOMURA, N.K. Effect of soya bean oil and toasted whole soya on meat chicken rations. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v. 20, n. 1, p. 31-38, mar. 1999.

ABSTRACT: The aim of this work was to study the effects of Soya bean oil and toasted whole Soya bean on performance of meat chicken. A completely randomized design experiment using 924 one day old pullets (cobb) was carried out. Male and female animals were separately divided in 28 groups of 33 pullets each, allocated in boxes and fed with seven different ration types as follow: R1- maize, Soya bean meal and Soya oil; R2- similar to R1 but without Soya oil and R3, R4, R5, R6, R7 were similar to R2 but adding respectively 7, 14, 21, 28 and 35%

of toasted whole Soya. The results showed that animals at 20 days old had significantly greater weight gain ($P < 0.01$, 587 vs. 556 g) and they had significantly greater feeding conversion ($P < 0.05$, 1.94 vs. 2.03) and ($P < 0.01$, 2.07 vs. 2.16) at 41 and 48 days old respectively. Adding toasted whole Soya bean resulted in quadratic response ($P < 0.05$) in weight gain and energy efficiency at 20 days old, linear improvement ($P < 0.05$) of feeding conversion at 20, 41 and 48 days old and linear decline ($P < 0.05$) of energy efficiency at 41 and 48 days old. There were no significant effects on other studied characteristics. It was concluded that adding Soya oil and toasted whole Soya bean till 35% to meat chicken ration was advantageous.

KEY WORDS: antitryptic factor, urease, performance, carcass, soybean ground.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIKI, J.; FAVORETTO, V.; SOUZA, W.R. Grãos crus de soja e gandu moídos em rações de frangos de corte. *Científica*, Jaboticabal, v.7, p.311-313, 1979.
- BERTECHINI, A. G. Efeitos de programas de alimentação, nível de energia, forma física da ração e temperatura ambiente sobre o desempenho e custo por unidade de ganho de peso em frangos de corte. Viçosa: UFV, 1987, 204 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Univ. Federal de Viçosa, 1987.
- CAREW, L.B.Jr.; HILL, F.W.; NESHEIN, M.C. The value of heated ground unextracted soybeans and heated dehulled soybean flakes as a source of soybean oil and energy for the chick. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, v.38, p.249-253, 1961.
- COON, C.N.; BECKER, W.A.; SPENCER, I.V. The effect of feeding high energy diets containing supplemental fat on broiler weight gain, feed efficiency and carcass composition. *Poult. Sci.*, v.60, p.1264-1271, 1981.
- EUCLYDES, R.F. *Sistema de Análise Estatística e Genética*. Viçosa: UFV, 1982, 68p.
- FARREL, D.J.; HARDAKER, J.B.; BATTESE, G.E. et al. Effects of diets and energy concentration of starter and finisher diets in broiler production. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, v.17, p.755-760, 1977.
- FEATHERSTON, W.R.; ROGLER, J.C. A comparison of processing conditions of unextracted soybeans for utilization by the chick. *Poult. Sci.*, v.45, p.330-336, 1966.
- FREEMAN, C.P. Digestion and absorption of fat. In: *Digestion in the fowl*. Edimburgh: British Poultry Science, 1976, p.117-142.
- FULLER, H.L.; RENDON, M. Energetic efficiency of corn oil and poultry fat at different levels in broiler diets. *Poult. Sci.*, v.58, p.1234-1238, 1979.
- HERKELMAN, K.L.; CROMWELL, G.L.; STAHLY, T.S. Effect of heating time on the nutritional value of full fat soybeans for chicks. *J. Anim. Sci.*, v.68, Suppl.1, p.1, 1990.
- JUNQUEIRA, O. M.; FRANCO, S.G.; COSTA-SILVA, G.J.; SAKOMURA, N.K. Programas de alimentação com adição de óleo de soja nas diferentes fases de criação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 12., 1991, Brasília. *Anais...* Brasília, 1991, p.146.
- KATANGOLE, J.B.D.; MARCH, B.E. Fat utilization in relation to intestinal fatty acid binding protein and bile salts in chicks of different ages and different genetics sources. *Poult. Sci.*, v.59, p.819-827, 1980.
- LEESON, S.; ATTEH, J.O.; SUMMERS, J.D. Effects of increasing dietary levels of commercial heated soybeans on performance, nutrient retention and carcass quality of broiler chickens. *Can. J. Anim. Sci.*, v.67, p.821-828, 1987.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. Fat metabolizable energy values: The effect of fatty acid saturation. *Feedstuffs*, v.48, p.26-28, 1976.
- LINDEMBERG, F.F. *Determinação das atividades dos inibidores de tripsina em doze variedades de soja e seus efeitos na alimentação de frangos de corte*. Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1983. 50p. Trabalho de Graduação.
- MATEOS, G.G.; SELL, J.L. Influence of graded level of fat on utilization of single carbohydrates by the laying hen. *J. Nutr.*, v.110, p.1893-1903, 1980.
- MENDES, A.A.; HEREDIA, L.; ESCOBOSA, A. et al. Deposição de gordura abdominal em frangos de corte. 3. Efeito do nível de energia e da relação caloria/proteína bruta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 9., 1985, Brasília. *Anais...* Brasília, 1985.
- MIAN, M.A.; GARLICH, J.D. Metabolizable energy of soybean meals with different urease and trypsin inhibitor values. *Poult. Sci.*, v.66, p.29, 1987. (abstr.)
- LOMUMU, J.M.; OFFIONG, S.A. 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. *Poult. Sci.*, v.59, p.828-835, 1980.
- POLIN, D.; WING, T.L.; KI, P. et al. The effect of bile acids and lipase on absorption of tallow in young chicks. *Poult. Sci.*, v.59, p.2738-2743, 1980.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; FONSECA, J.B. et al. *Composição de alimentos e Exigências Nutricionais de Aves e Suínos (Tabelas Brasileiras)*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1983, 60p.
- TRINDADE, D.S.; OLIVEIRA, S.C.; CAVALHEIRO, A. C.L. et al. Efeito do nível de energia e de proteína da dieta sobre a composição química da carcaça de frangos de corte. *An. Téc. do IPZFO*, Porto Alegre, v.7, p.41-62, 1980.
- WALDROUP, P.W.; COTTON, T.L. Maximum usage levels of cooked, full-fat soybeans in all-mash broiler diets. *Poult. Sci.*, v.53, p.677-680, 1974.
- WALDROUP, P.W.; MITCHELL, R.J.; PAYNE, J.R. et al. Characterization of the response of broiler chickens to diet varying in nutrient density content. *Poult. Sci.*, v.55, p.120-154, 1976.