

SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE ALGODÃO E DE SOJA, POR FARELO DE SOJA INTEGRAL (PLANTA SECA), NO ARRAÇOAMENTO DE VACAS EM LACTAÇÃO¹

MARCUS CORDEIRO DURÃES², EDYWALD SOEIRO EMRICH³, JÚLIO CÉSAR DE SOUZA⁴,
CELSO SOARES DE CASTRO⁵ e JOÃO SOARES BATISTA⁶

SINOPSE. Foi realizado em Sete Lagoas, Minas Gerais, um experimento com o objetivo de comparar o emprego da soja integral (planta seca: caule, folhas e vagens) com farelos de algodão e de soja, no arraçoamento de vacas leiteiras em produção. Utilizaram-se doze animais mestiços holandês x zebu, os quais foram mantidos em regime de estabulação completa, recebendo uma ração básica de silagem de milho e fubá (milho), com suplementação proteica de farelo de algodão na ração A, farelo de soja na B e soja integral na C.

As três rações usadas foram equivalentes na produção de leite e na percentagem de proteína do leite. Entretanto, a ração B provocou uma redução significativa ($P < 0,05$) na percentagem de gordura do leite, em relação às outras rações estudadas.

A análise econômica mostrou que a ração A foi anti-econômica e que as outras rações apresentaram retornos maiores que 1 na relação receita/custo.

Termos de indexação: Farelo de algodão, farelo de soja, farelo de soja integral, arraçoamento, vacas em lactação.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas que têm afetado a exploração leiteira no Brasil é a discrepância existente entre os aumentos verificados nos preços do leite e dos insumos necessários para produzi-lo. Esta ocorrência tem causado exploração menos lucrativa, principalmente nos rebanhos de baixo desempenho, quando os criadores são forçados a adquirir alimentos concentrados no período da seca.

De modo geral, os criadores empregam suplementação proteica comercial para alimentar o rebanho durante a época da seca, o que eleva consideravelmente o custo de produção. Este fato ocorre normalmente nos rebanhos que constituem a bacia leiteira de Belo Horizonte e que se caracterizam pela baixa produtividade, conforme comprovam os levantamentos de Carneiro *et al.* (1956) e Castro (1967).

O aumento da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) devido a sua característica de alta produtividade e as vantagens decorrentes do enriquecimento do solo em nitrogênio, tem ocorrido sem a necessária presença de uma infra-estrutura que permita seu fácil comércio na região da capital mineira. Tais razões justificam a indicação, aos agricultores, de outras possibilidades para emprego da soja que, pela ausência inicial de indústria para processamento dos grãos extraindo-lhes o óleo e produzindo o farelo, não tenha oportunidade de ser comercializada.

Emrich *et al.* (1973) mostraram que vacas alimentadas com soja integral, apesar de terem apresentado produções de leite significativamente menores ($P < 0,05$) que as de animais alimentados com farelo de algodão, forneceram produções semelhantes às de vacas que receberam farelo de soja obtido no comércio. A análise econômica demonstrou ser a ração com soja integral a mais indicada para os criadores, por ter proporcionado os maiores retornos por cruzado gasto na alimentação.

Viana *et al.* (1957) compararam três tratamentos: 1) farelo de algodão, 2) soja desintegrada (todo o pé) + 20% de sabugo de milho (o sabugo foi empregado para facilitar a operação de desintegração do pé de soja no moinho tipo martelo) e 3) testemunha. Todas as vacas foram mantidas em regime de pasto e receberam ainda silagem de milho, feno de capim-jaraguá e mistura mineral (sal e farinha de ossos, em partes iguais) à vontade. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos farelo de algodão e soja desintegrada, mas ambos foram estatisticamente superiores ao tratamento testemunha. A ração com soja desintegrada mostrou-se mais econômica do que a com farelo de algodão, embora ambas não apresentassem vantagem financeira em relação ao lote testemunha, devido à baixa produção das vacas tratadas (5,4 kg de leite por dia).

Estudos conduzidos por Campos *et al.* (1972) mostraram a possibilidade de substituir o farelo de algodão por sementes de soja crua, como suplemento proteico para vacas leiteiras, sem prejuízo da produção e peso vivo dos animais. Quando a soja crua substituiu totalmente o farelo de algodão, os custos dos alimentos diminuíram em 10%.

Melotti e Velloso (1970/71) estudaram a digestibilidade do feno de soja (*Glycine max*), obtendo coeficientes de digestibilidade iguais a 56,54% para matéria seca e 56,06% para proteína bruta. O material foi feno no início da formação de vagens e curado ao sol.

¹ Aceito para publicação em 4 de março de 1975.

² Médico Veterinário da Seção de Zootecnia do antigo Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Oeste (IPEACO), EMBRAPA, 151, Sete Lagoas, MG, e bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

³ Eng.º Agrônomo, Pesquisador em Agricultura da Seção de Zootecnia do antigo IPEACO e bolsista do CNPq.

⁴ Eng.º Agrônomo, M.Sc., da Seção de Zootecnia do antigo IPEACO e bolsista do CNPq.

⁵ Eng.º Agrônomo da Estação Experimental do antigo IPEACO em Sete Lagoas e bolsista do CNPq.

⁶ Eng.º Agrônomo da Seção de Estatística do antigo IPEACO.

Santana *et al.* (1972) compararam três tratamentos: palma forrageira, silagem de milho e silagem de milho + palma forrageira como alimentos volumosos para vacas leiteiras, suplementadas ainda com 1 kg de torta gorda de algodão por 3 kg de leite produzido a 4% de gordura. Verificaram as produções médias, respectivamente, de 10,373, 10,630 e 10,113 kg de leite/vaca/dia. Os autores concluíram que não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos.

Assis *et al.* (1973), comparando os tratamentos A) pasto, B) pasto + mistura concentrada com 20% de proteína bruta - PB - (53% de milho desintegrado com palha e sabugo) - MDPS - e 47% de farelo de algodão, e C) pasto + mistura concentrada com 20% de PB (50% MDPS, 25% farelo de algodão e 25% cama de galinheiro), concluíram que a cama de galinheiro pode substituir metade da quantidade da torta de algodão em misturas concentradas com milho desintegrado (grãos + palha + sabugo), sem prejudicar a produção e o peso dos animais. As misturas concentradas foram fornecidas na proporção de 1 kg para cada 3 kg de leite produzido com 4% de gordura.

Loosli *et al.* (1961) informam que a soja integral, especialmente se submetida a tratamento térmico, resulta em maiores produções de leite com teores mais baixos de gordura do que o farelo de soja.

Santana *et al.* (1970), estudando a adição de uréia à silagem de milho, em três tratamentos: A) controle; B) 0,5% uréia, e C) 9,75% uréia, obtiveram produções de leite de 11,22, 11,22 e 9,50 kg/vaca/dia, respectivamente. Os AA, verificaram que a introdução de milho em grãos em rações contendo silagem de milho proporcionou aumento de peso vivo dos animais, mais ou menos proporcional ao incremento da quantidade de milho fornecida, indicando adequado ou excessivo consumo de energia. Não ocorreram diferenças significativas nas produções obtidas, concluindo os autores que a silagem de milho, por si, foi suficiente para suprir a energia necessária à nutrição dos animais.

O presente trabalho, conduzido nas instalações da Seção de Zootecnia da Estação Experimental de Sete La-

goas, MG, do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Oeste (IPEACO), teve como objetivo comparar, economicamente, o uso do farelo de soja integral (planta seca: caules, folhas e vagens) com os farelos de algodão e de soja na alimentação de vacas leiteiras em produção.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês Vermelho e Branco x Guzerá que estavam entre o segundo e terceiro mês do início da lactação.

O delineamento experimental foi o de dupla reversão ("switch-back") proposto por Lucas (1956) e citado por Gomes (1970), sendo os animais distribuídos em três tratamentos, com seis seqüências de dois animais cada, em três períodos experimentais de 21 dias, com um de adaptação de uma semana entre períodos consecutivos. O esquema do delineamento experimental encontra-se no Quadro 1.

As vacas foram mantidas em três currais providos de sombra, comedouros e bebedouros. Durante as horas mais quentes do dia e períodos chuvosos, eram mantidas no estábulo, em baias individuais, com água e alimentação à vontade.

As ordenhas foram feitas à mão, no estábulo, às 6:30 e 14:00 horas, registrando-se diariamente as produções. Amostras de leite eram retiradas semanalmente para análises de gordura (método de Gerber) e proteína.

Periodicamente retiravam-se amostras dos alimentos para reajuste dos cálculos das rações, as quais foram oferecidas à vontade, três vezes ao dia. O consumo de ração foi obtido diariamente por diferença entre as quantidades fornecidas e as sobras.

As rações foram calculadas de acordo com as exigências estabelecidas pelo N.R.C. (1966), considerando-se a produção de 10 kg de leite/vaca/dia. O Quadro 2 mostra a composição química dos ingredientes das rações experimentais.

QUADRO 1. Seqüência de tratamentos nos períodos experimentais

Períodos experimentais	Distribuição dos animais pelos tratamentos											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C
2	C	B	C	B	C	A	A	C	A	B	B	A
3	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C

QUADRO 2. Composição química dos ingredientes das rações*

Ingredientes	Matéria seca (%)	Proteína bruta (%)	N.D.T. (%)	Fibra bruta (%)	Ca (%)	P (%)
Silagem de milho	20,40	1,05	12,0	7,63	0,067 ^b	0,031 ^b
Farelo de algodão	90,78	23,62	63,0	—	0,150	1,100
Milho (subá)	86,58	8,60	80,0	2,00	0,017	0,305
F. de soja integral (planta seca)	90,37	16,72	54,0 ^c	33,33	0,366	0,179
F. de soja	87,01	48,40	73,0	6,66	0,210	0,593

* Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Viçosa, MG.

^b Dados retirados das tabelas de Campos (1972).

^c Dado extraído das tabelas de Morrison (1966).

As rações fornecidas aos animais foram misturas completas preparadas diariamente e assim constituídas:

- ração A: farelo de algodão + fubá de milho + silagem de milho;
- ração B: farelo de soja + fubá de milho + silagem de milho;
- ração C: farelo de soja integral + fubá de milho + silagem de milho.

Foi também fornecida à vontade, em cochos apropriados, uma mistura de sais minerais (Pfizer).

O balanceamento das rações baseou-se nos dados analíticos mostrados no Quadro 2. A composição centesimal de cada ração, expressa em matéria seca, encontra-se no Quadro 3.

QUADRO 3. Composição das rações experimentais expressa em matéria seca

Ingredientes	Composição das rações (%)		
	Ração A	Ração B	Ração C
Silagem de milho	40,00	60,00	17,00
Milho (fubá)	33,00	28,50	41,50
Farelo de algodão	25,00	—	—
Farelo de soja	—	10,00	—
F. de soja integral (planta seca)	—	—	40,00
Farinha de osso	2,00	1,50	1,50
Total	100,00	100,00	100,00
Proteína N.D.T.	12,04	11,80	12,30
Fibra	71,35	70,00	72,50
Ca	18,06	24,00	22,50
P	0,86	0,80	0,70
	0,74	0,57	0,50

O farelo de soja integral foi preparado a partir da planta seca e armazenado em galpão seco e ventilado. Este material foi triturado e misturado aos outros ingredientes da ração C diariamente. A silagem de milho foi preparada de acordo com os métodos tradicionais em silo trincheira, revestido com cimento. Os farelos de algodão e de soja e os minerais foram adquiridos no comércio local.

O experimento foi iniciado no dia 1.º de agosto de 1972 e terminado a 23 de outubro do mesmo ano, com duração de 84 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 4 mostra as médias das produções de leite, por animal, nos três períodos experimentais e as seqüências de tratamentos.

Estudos conduzidos por Viana *et al.* (1957) e Emrich *et al.* (1973) indicam que o uso do feno de soja integral na alimentação de vacas leiteiras tem proporcionado produções de leite inferiores às que se obtêm com o farelo de algodão. Entretanto, o leite foi produzido mais economicamente com as rações contendo soja integral.

A análise de variância da produção de leite não apresentou diferenças estatísticas entre tratamentos (Quadro 5). Este fato, por si só, atesta as altas qualidades nutritivas da soja integral no arraçoamento de vacas em lactação, deixando transparecer que, sob o ponto de vista nutricional, para estes animais, a soja integral assemelha-se aos farelos de algodão e de soja (desengordurado). Estes resultados concordam com os obtidos por Viana *et al.* (1957), os quais não encontraram dife-

QUADRO 4. Produções médias diárias de leite, por animal, por período experimental, nas várias seqüências de tratamentos

Animal n.º	Produção de leite (kg)		
	1.º período	2.º período	3.º período
1	5,38 (A)	6,05 (C)	5,85 (A)
2	14,16 (A)	13,92 (A)	12,38 (A)
3	14,83 (A)	13,76 (C)	13,31 (A)
4	11,56 (A)	10,25 (B)	9,87 (A)
5	13,10 (B)	11,67 (C)	9,41 (B)
6	12,51 (B)	10,65 (A)	7,20 (B)
7	9,39 (B)	9,68 (A)	8,30 (B)
8	8,58 (B)	8,15 (C)	6,69 (B)
9	8,91 (C)	9,52 (A)	9,09 (C)
10	7,49 (C)	7,66 (B)	7,31 (C)
11	12,89 (C)	11,78 (B)	9,61 (C)
12	12,54 (C)	13,54 (A)	11,63 (C)
Totais	131,34	126,61	110,25

renças significativas entre produções de leite de vacas alimentadas com soja integral ou farelo de algodão, embora este último tenha apresentado ligeira tendência a maiores médias de produção. Por outro lado, discordam dos alcançados por Emrich *et al.* (1973), os quais, comparando o farelo de algodão com a soja integral, verificaram que o primeiro suplemento apresentou produção significativamente superior à do segundo.

QUADRO 5. Médias de produção e teores de gordura e proteína por tratamento e por dia (Resultados de análise na matéria seca)*

Tratamentos	Produção de leite (kg)	Gordura	Proteína (%)	Produção de leite com 4% de gordura (kg)
A	10,49 *	4,71 *	3,34 *	11,60
B	10,17 *	4,29 *	3,29 *	10,61
C	10,02 *	4,69 *	3,28 *	11,06
C.V. (%)	3,76	2,98	3,12	

* Na mesma coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

A análise de variância da percentagem de gordura do leite acusou diferença significativa entre tratamentos; pelo teste de Tukey, não houve diferenças estatísticas entre os teores de gordura obtidos com as rações de soja integral (C) e farelo de algodão (A), mas as vacas arraçadas com farelo de soja (B) apresentaram teores de gordura inferiores ($P < 0,05$) aos alcançados pelas demais. Estes resultados discordam, de certo modo, dos encontrados por Emrich *et al.* (1973), os quais não acharam diferenças estatísticas nos teores de gordura do leite de vacas que receberam os três suplementos proteicos acima mencionados. Isto pode ter sido decorrência do menor consumo do farelo de soja devido a este ingrediente constituir percentagem menor na ração B, conforme Quadro 3, embora todas as rações atendessem plenamente às exigências nutricionais das vacas em lactação. Campos *et al.* (1972) informam que os grãos de soja, especialmente quando submetidos a tratamento térmico, resultam em maiores produções de leite com teores mais baixos de gordura do que o farelo de soja desengordurado.

Ainda no Quadro 5, verifica-se que não houve diferenças estatísticas entre tratamentos nas percentagens de proteína do leite, concordando com os relatos de Emrich et al. (1973). Assis et al. (1973) informam que o farelo de algodão pode ser substituído em 50% pela cama de galinheiro; no presente trabalho, entretanto, o farelo de algodão foi totalmente substituído pelo farelo de soja integral, sem prejuízo da produção de leite, de gordura e de peso vivo.

Os dados de peso vivo por animal, em cada período, peso total por período e peso médio por tratamento são apresentados no Quadro 6. Observou-se que a soja integral (C) apresentou tendência a elevar os pesos dos animais. De modo geral, as vacas ganharam peso no decorrer do experimento, possivelmente devido ao alto valor energético das rações, proveniente, em parte, do milho moído e matérias graxas existentes no algodão e na soja; estes resultados concordam com os obtidos por Santana et al. (1970), os quais encontraram aumento de peso vivo em vacas leiteiras alimentadas com rações contendo excesso de energia.

QUADRO 6. Peso vivo dos animais nos períodos experimentais, na seqüência de tratamentos e média por tratamento

Animal n.º	Peso vivo (kg)		
	1.º período	2.º período	3.º período
1	514,0 (A)	551,0 (C)	568,5 (A)
2	489,5 (A)	477,5 (B)	472,5 (A)
3	553,5 (A)	535,0 (C)	525,0 (A)
4	437,0 (A)	457,0 (B)	426,5 (A)
5	473,0 (B)	486,0 (C)	489,0 (B)
6	460,5 (B)	470,0 (A)	478,5 (B)
7	464,5 (B)	475,5 (A)	478,0 (B)
8	405,5 (B)	419,5 (C)	405,5 (B)
9	482,5 (C)	525,0 (A)	539,0 (C)
10	329,0 (C)	337,5 (B)	364,0 (C)
11	410,5 (C)	440,0 (B)	404,5 (C)
12	418,0 (C)	449,5 (A)	421,5 (C)
Totais	5417,5	5623,5	5570,5

C.V. = 2,70%

Os consumos médios das rações pelos animais foram de 34,7, 33,5 e 31,8 kg/vaca/dia, respectivamente para ração com farelo de algodão, farelo de soja e farelo de soja integral.

Os custos médios diários do consumo de ração por vaca durante os períodos experimentais foram: ração A (farelo de algodão) Cr\$ 5,72, ração B (farelo de soja) Cr\$ 4,38 e ração C (soja integral) Cr\$ 4,86. Os custos destas rações foram calculados a partir de anotações de compras dos ingredientes para as rações A e B e do custo de produção dos outros ingredientes usados, postos no estábulo experimental.

Considerando que as despesas de mão-de-obra, benfeitorias, produtos veterinários e outros foram as mesmas para os três tratamentos e tomando-se por base apenas os custos das rações e a produção de leite obtida, pode-se verificar, através do Quadro 7, que a ração de farelo de soja foi 16,33% mais barata do que a ração de farelo de algodão e 4,08% do que a de soja integral. A ração de soja integral custou 12,25% menos que a de farelo de algodão.

QUADRO 7. Custo médio diário do alimento consumido, por animal, durante os três períodos experimentais

Tratamentos	Custo da ração básica e suplementar por animal (Cr\$)	Produção de leite com 4% de gordura (kg)	Custo do kg de leite produzido (Cr\$)	Custo relativo (%)
A	5,72	11,60	0,49	100,00
B	4,38	10,61	0,41	83,67
C	4,86	11,06	0,43	87,75

O Quadro 8 mostra os retornos obtidos por cruzeiro gasto em ração. As rações B (farelo de soja) e C (soja integral) apresentaram retornos com índices de 1,14 e 1,09, respectivamente. A ração A (farelo de algodão) mostrou-se anti-econômica, com retorno de 0,96.

QUADRO 8. Rentabilidade das rações consumidas para produção de 1 kg de leite nos tratamentos estudados

Tratamentos	Custo de produção (C) p/kg leite (Cr\$)	Preço (P) obtido p/kg leite (Cr\$)	Retorno (R) obtido por cruzeiro gasto em ração ^a (Cr\$)
A	0,49	0,47	0,96
B	0,41	0,47	1,14
C	0,43	0,47	1,09

$$^a R = \frac{P}{C}$$

CONCLUSÕES

Nas condições do presente trabalho pode-se concluir que:

- 1) as três rações usadas foram equivalentes na produção de leite e na percentagem de proteína do leite; entretanto, a ração de farelo de soja provocou uma redução significativa ($P < 0,05$) na percentagem de gordura do leite, em relação às outras duas rações estudadas;
- 2) a ração com farelo de algodão foi anti-econômica, com retorno de Cr\$ 0,96 por cruzeiro gasto em alimentação; as outras duas rações, farelo de soja e soja integral, mostraram-se econômicas, com retornos de Cr\$ 1,14 e Cr\$ 1,09 por cruzeiro gasto em ração.

REFERÊNCIAS

- Assis A.G., Campos O.F., Souza R.M., Villaça H.A. & Moraes J.M. 1973. Substituição parcial da torta de algodão pela cama de galinheiro em rações para vacas em regime de pasto. Ceres, Minas Gerais, 20(112):445-454.
- Campos J. 1972. Tabelas para o cálculo de rações. Univ. Fed. Viçosa, Minas Gerais. 52 p.
- Campos O.F., Campos J., Garcia R. & Milagres J.C. 1972. Farelo de algodão e semente de soja crua, como suplemento protéico para vacas em lactação. Revta. Soc. Bras. Zootecnia 1(1):56-76.
- Carneiro G.G., Memória J.M.P., Brandão E.D. & Drumond G.A. 1956. A bacia leiteira de Belo Horizonte. Arqs. Esc. Sup. Vet., Minas Gerais, 9:71-119.

- Castro J.P.R.de 1967. Aspectos econômicos da hácia leiteira de Belo Horizonte. Bolm Diretoria Geral Extensão, Univ. Rural Minas Gerais, Viçosa, Sér. téc. 10:1-11.
- Emrich E.S., Durães M.C., Ferreira J.C., Souza J.C. & Gontijo V.P.M. 1973. Uso da soja integral (todo pé) como suplemento proteico para vacas em produção. Revta Soc. Bras. Zootecnia 2(1):41-53.
- Gomes F.P. 1970. Curso de estatística experimental, 3.^a ed. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 404 p.
- Loosli J.K., Warner R.C. & Hintz H.F. 1961. Value of corn distillers dried grains, soybean oil meal, heated soybeans, and soybean oil meal plus starch for milk production. J. Dairy Sci. 44(10):1910-1914.
- Lucas H.L. 1956. Switchback trials for more than two treatments. J. Dairy Sci. 39:146-154.
- Mellotti L. & Velloso L. 1970/1971. Determinação do valor nutritivo do feno de soja (*Glycine max*) var. Santa Maria, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. Bolm Ind. Animal, S. Paulo, n.s. 27/28(único):197-205.
- Morrison F.B. 1966. Alimentos e alimentação dos animais. 2.^a ed. Ed. Melhoramentos, Rio de Janeiro. 892 p.
- National Research Council 1966. Nutrient requirements of domestic animals, n. 3. Nutrient requirements of dairy cattle. Publ. 1349, Washington, D.C.
- Santana O.P., Farias I., Araújo P.E.S.de & Panic P. 1970. Aplicação de uréia na silagem de milho e sua utilização por vacas leiteiras em produção. Bolm téc. Inst. Pesq. Agron., Recife, 43:1-20.
- Santana O.P., Viana S.P., Estima A.L. & Farias I. 1972. Palma versus silagem na alimentação de vacas leiteiras. Revta Soc. Bras. Zootecnia 1(1):31-40.
- Viana J.C.A., Carneiro G.G. & Drumond G.A. 1957. Substituição do farelo de algodão por soja desintegrada (todo pé) para produção de leite. Arqs. Esc. Sup. Vet., Minas Gerais, 10:37-44.

ABSTRACT.- Durães, M.C.; Emrich, E.S.; Souza, J.C.de; Castro, C.S.de; Batista, J.S. [Substitution of cotton-seed meal and soybean meal for soybean hay made from mature soybean plants, in the nutrition of dairy cows]. Substituição do farelo de algodão e de soja, por farelo de soja integral (planta seca), no arraçoamento de vacas em lactação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Zootecnia* (1976) 11, 7-11 [Pt, en] EMBRAPA, Cx. Postal 151, Sete Lagoas, MG, Brazil.

An experiment was conducted at Sete Lagoas, Minas Gerais, Brazil, to compare the use of soybean hay made from mature soybean plants (*Glycine max* (L.) Merrill) with cotton-seed meal and soybean meal, in relation to the nutrition of dairy cows. Twelve cows were fed a basic diet of corn silage supplemented with cotton-seed meal in ration A, soybean meal in ration B, and mature soybean hay in ration C.

The three rations were equivalent from the point of view of milk production and percentage milk protein. However, ration B caused a significant ($P < 0,05$) reduction in the percentage milk fat in relation to the other rations.

Analysis showed that ration A was the least profitable economically.

Index terms: Cotton-seed meal, soybean meal, soybean hay, nutrition, dairy cows.