

## APROVEITAMENTO DA PROTEÍNA DE SOJA POR BEZERROS DE PLANTÉIS LEITEIROS<sup>(1)</sup>

EDISON VALVASORI<sup>(2)</sup>, CARLOS DE SOUSA LUCCI<sup>(3)</sup>, JULIANA RODRIGUES POZZI ARCARO<sup>(4)</sup> e IRINEU ARCARO JUNIOR<sup>(2)</sup>

**RESUMO:** Dietas contendo farelo de soja comercial (A), soja torrada moída (B) ou soja crua moída (C), foram administradas a 18 bezerros da raça Holandesa, em experimento inteiramente casualizado, dos 16 aos 91 dias de idade. Os resultados mostraram que nos tratamentos com soja comercial (A) e soja torrada moída (B), os pesos finais (79,40 e 84,50kg), ganhos de peso (32,60 e 34,40kg), conversão da proteína bruta (0,53 e 0,48 kg/kg de ganho) e alturas nos garrotes (89,80 e 87,50cm) foram semelhantes. A dieta contendo soja crua moída (C), proporcionou um menor desempenho dos animais quanto ao peso final (69,20kg), ganho de peso (23,00kg) e conversão da proteína (0,68kg/kg de ganho), em relação aos demais tratamentos. A altura no garrote (85,30cm) mostrou-se inferior ( $P < 0,05$ ) em relação ao tratamento com farelo de soja comercial (A). A soja torrada substitui o farelo de soja nas rações para bezerros de raças leiteiras, com igual desempenho.

**Termos para indexação:** alimento, bezerro, desempenho, soja torrada.

### *Soybean protein to dairy calves*

**SUMMARY:** Eighteen Holstein calves were randomly assorted to three diets with: (A) soybean oil meal, (B) toasted whole soybean, and (C) raw whole soybean, and fed from the 16<sup>th</sup> to the 91<sup>th</sup> day of age. Results did not show significant differences between treatments A and B, concerning respectively final body weight (79.40 and 84.50kg), liveweight gain (32.60 and 34.40kg), protein conversion (0.53 and 0.48kg) and hight of calves (89.80 and 87.50cm). Raw whole soybeans (C) showed lowest final body weight (69.20 kg), liveweight gain (23.00kg) and protein conversion (0.68kg). Size of calves (85.30cm) fed ration (C) was lower ( $P < 0.05$ ) than soybean oil meal treated calves (A). Thus, toasted whole soybean may replace soybean oil meal in rations fed to young growing dairy calves as a source of protein.

**Index terms:** feed, calf, performance, toasted soybean.

- (1) Projeto IZ 14-007/90. Recebido para publicação em agosto de 1992.
- (2) Seção de Criação e Manejo do Gado Leiteiro, Divisão de Zootecnia de Bovinos Leiteiros.
- (3) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/USP, Campus de Pirassununga.
- (4) Estação Experimental Central, Nova Odessa - SP, Instituto de Zootecnia.

## INTRODUÇÃO

O bom desenvolvimento de bovinos leiteiros durante os primeiros meses de vida, constitui uma das grandes preocupações do criador. Dietas que, além do alimento lácteo, empregam alimentos sólidos têm sido recomendadas para redução de custos, embora com obtenção de menores ganhos de peso. Terneiros, criados com alimentos sólidos, devem consumir mais energia que seus pares mantidos com leite (ROY, 1980) para que os desempenhos sejam próximos.

Uma das fontes protéicas mais importantes utilizadas na alimentação de bezerros é o farelo de soja, sub-produto da extração do óleo da semente deste vegetal. Outra opção, pode ser o emprego do grão integral torrado, considerando ainda que, conforme dados da FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (1988), o Brasil é um dos maiores produtores de soja do mundo.

A utilização da proteína da soja por bezerros parece ser limitada, pelo menos parcialmente, por fatores anti-nutricionais presentes na soja (CHURCH, 1977 e LIENER, 1981). Uma forma simples e prática para inativar ou destruir os inibidores da tripsina que a soja contém, é a aplicação de calor (TRINDADE et al., 1982 e MAYNARD et al., 1984), o qual contribui também para aumentar o desempenho animal, devido à proteção que confere contra a degradação ruminal, aumentando a proporção de proteína que chega íntegra ao intestino (CROOKER et al., 1986).

A torrefação da soja mantém semelhantes as porcentagens de proteína e extrato etéreo, em relação ao produto não torrado e apresenta superioridade em gordura, relativamente ao farelo comercial (VALVASORI, 1989).

Conforme MORRISON (1966), bovinos em crescimento, suplementados com soja moída integral, apresentam ganhos semelhantes quando comparados com aqueles alimentados com farelo de soja.

A soja integral, quando autoclavada por tempos variáveis (DYSLI et al., 1967), mostrou que o seu aquecimento aumenta o valor nutritivo para ovinos e ratos e que os ruminantes são mais tolerantes à soja não tratada e à soja tratada pelo calor por longos períodos de tempo. CHALUPA (1975) comenta que o calor aplicado à soja aumenta o desempenho de ruminantes, devido ao decréscimo da degradação ruminal da proteína, mas devendo-se evitar a reação de "Maillard".

Bovinos, recebendo rações com farelo de soja aquecido a 144°C por 4 horas, apresentaram 50% a mais de ganho de peso e foram 23% mais eficientes na

conversão alimentar do que os que receberam farelo não aquecido (THOMAS et al., 1979). Já, novilhas holandesas alimentadas com rações contendo soja crua, ou aquecida a 108°C, ou torrada por microondas (2 minutos a 108°C), não apresentaram diferenças significativas em ganho de peso (DANIELS et al., 1973). Também, a comparação de misturas concentradas, com 15% de proteína bruta, contendo soja como farelo comercial, ou como grãos moídos e torrados (160°C) ou grãos crus, para vacas em lactação, não mostrou diferenças entre tratamentos, embora os ganhos de peso tendessem ser maiores nas fêmeas que receberam soja moída torrada (MILKE & SCHINGOETHE, 1981).

Para bezerros, com menos de 3 semanas de idade, a proteína digestível dos vegetais é inferior em relação à proteína do leite, pois a última tem melhor equilíbrio em amino-ácidos. Além disso, bezerros novos apresentam menor nível de secreção pancreática (TERNOUTH et al., 1976) que aumenta com o avançar da idade, assim como sua atividade proteolítica. MIR et al. (1991), trabalhando com bezerros alimentados com sucedâneo do leite contendo proteína de soja processada por extrusão ou fermentação, obtiveram resultados satisfatórios somente após os 20 dias de idade.

O objetivo do presente estudo foi avaliar o aproveitamento da proteína proveniente do farelo de soja comercial e do grão de soja integral, para bezerros recém-nascidos, em termos de ganho de peso e conversão alimentar.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo comparou a proteína de soja nas formas de A) farelo comercial, B) grãos de soja torrados ou C) grãos de soja crus, como alimento sólido para bezerros de 16 até os 91 dias de idade. O experimento foi efetuado no Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa, SP, sendo utilizados 18 animais da raça Holandesa, nascidos em agosto de 1990, os quais, após sorteio, foram colocados em gaiolas individuais, de ferro, com piso de madeira e distantes cerca de 30cm umas das outras.

O crescimento foi controlado através de pesagens semanais, executadas no período da manhã e antes das mamadas, utilizando-se balança Filizola com capacidade para 500kg e sensibilidade de 100 gramas. Juntamente com a pesagem individual, foi tomada a altura no garrote conforme normas adotadas por LUCCI (1969).

Para o preparo das dietas experimentais, foram utilizados feno de coast-cross (*Cynodon dactylum*) picado em partes médias de 1,5cm; milho moído no mesmo moínho com peneira de 10mm e soja em grãos, crua ou torrada, conforme técnica descrita por

VALVASORI (1989). O farelo de soja comercial foi adquirido no comércio, com mínimo de 44% de proteína bruta. Os ingredientes que constituíram a mistura mineral seguiram as exigências do NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1978). Após análise químico bromatológica dos ingredientes (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1984), procurou-se fixar para 20% de proteína bruta o alimento sólido (quadro 1), de forma a garantir bom desempenho nos primeiros dias de vida e maior consumo de ração (LUCCI, 1989).

Quadro 1. Porcentagens de ingredientes nas rações dos diferentes tratamentos

Ingredientes	Tratamentos		
	A	B	C
	%		
Farelo de soja	26,00	-	-
Soja torrada moída	-	40,00	-
Soja crua moída	-	-	40,00
Milho moído	43,00	29,00	29,00
Feno picado	29,00	29,00	29,00
Mistura mineral	2,00	2,00	2,00
Proteína bruta	20,00	20,00	20,00

Além do alimento sólido, os bezerros receberam leite integral conforme esquema do quadro 2. Juntamente com o leite, diariamente, foi fornecido, a cada animal, 10 gramas de TM3 + 3 (Terramicina + vitamina B12), como medida preventiva de infecções.

Quadro 2. Esquema do fornecimento individual de leite para os bezerros

00 a 02 dias - colostro -	2kg pela manhã e 2kg à tarde
03 a 35 dias - leite integral -	2kg pela manhã e 2kg à tarde
35 a 49 dias - leite integral -	2kg pela manhã
50 dias - desaleitar	

A água ficou à disposição dos animais após o terceiro dia e, os alimentos sólidos, a partir da primeira semana de experimentação (TERNOUTH et al., 1976; MIR et al., 1991). Foi colocado um pouco da mistura concentrada na boca dos bezerros, durante os primeiros dias, após as refeições de leite. Ofertas e sobras de alimentos concentrados foram registradas diariamente e o consumo, durante o período experimental, foi restrito a um máximo a 2,5kg animal/dia.

Com referência ao estado geral dos animais, observaram-se vivacidade, apetite, aspecto do pelame e condições físicas, sendo registradas diariamente quaisquer anomalias.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, conforme GOMES (1978) sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição média químico-bromatológica das dietas, encontra-se no quadro 3.

Quadro 3. Composição média químico-bromatológica das rações dos diversos tratamentos: A (farelo de soja), B (soja torrada moída), C (soja crua moída)

Composição	Tratamentos		
	A	B	C
	% (em base seca)		
Matéria Seca (MS)	89,42	91,18	89,71
Proteína Bruta (PB)	21,62	19,37	21,72
Fibra Bruta (FB)	8,98	8,10	9,17
Extrato Etéreo (EE)	3,19	10,46	10,11
Matéria Mineral (MM)	5,60	7,61	6,14
Extrativos não Nitrogenados (ENN)	60,61	54,46	52,86

Pelo quadro 3, observa-se que todas as rações apresentaram porcentagem de proteína bruta acima de 19%, de forma a garantir bom desempenho dos animais (LUCCI, 1989). Quanto à FB, o valor mais alto foi 9,17% e ROY (1980) comenta não haver diferença no desempenho de bezerros que receberam misturas de concentrado contendo entre 5,9 a 13% de FB. LUCCI (1972), utilizando rações iniciais com 3,8%, 6,7% e 9,3% de fibra bruta para bezerros, encontrou desempenhos semelhantes. Já o teor de EE das rações B e C, que continham soja grão, foi superior à ração A (com farelo de soja).

Os resultados de desempenho dos bezerros, dos 16 aos 91 dias, são apresentados no quadro 4.

No início do período experimental, os pesos e alturas no garrote dos animais, nos diferentes tratamentos, apresentaram-se semelhantes, com coeficiente de variação baixo, indicando boa uniformidade dos animais (quadro 4).

Quadro 4. Desempenho dos bezerros, alimentados dos 16 aos 91 dias de idade, nos tratamentos: A (farelo de soja), B (soja torrada moída) e C (soja crua moída), com médias e coeficientes de variação

		A	B	C	MÉDIA	C.V.
Peso inicial	(kg)	45,80a**	47,50a	46,20a	46,50	6,71
Peso final	(kg)	78,40a	82,00a	69,20b	76,50	6,92
Ganho de peso	(kg)	32,60a	34,40a	23,00b	30,00	13,67
Garrote inicial	(cm)	75,40a	76,00a	76,30a	75,90	6,11
Garrote final	(cm)	89,80a	87,50ab	85,30b	87,50	2,51
Ganho tamanho	(cm)	14,40a	11,50a	9,00a	11,60	5,51
Consumo ração	(kg)	79,40a	84,50a	72,00a	78,60	15,74
Conversão alimentar *		2,44a	2,46a	3,13a	2,53	17,45
Consumo de PB	(kg)	17,20a	16,40a	15,60a	16,40	16,06
Conversão alimentar da PB *		0,53a	0,48a	0,68b	0,56	16,64

\* Conversão alimentar = quilograma de ração ou de proteína ingeridos por quilograma de ganho de peso

\*\* Médias seguidas por letras iguais na mesma linha, não são significativas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

O tratamento soja torrada (B), resultou em maior ganho de peso e maior peso final, em relação à soja crua (C). A medida no garrote e os ganhos em altura, foram semelhantes entre os tratamentos B e C. Estes dados estão de acordo com os encontrados por THOMAS et al. (1979), MILKE & SCHINGOETHE (1981), DYSLI et al. (1967), CHALUPA (1975) e CROOKER et al. (1986), em que, o fornecimento de ração com soja torrada, provocou aumento no desempenho. O tratamento que utilizou farelo de soja (A) foi superior quanto ao peso vivo, ganho de peso, altura no garrote, em relação ao que usou soja crua (C). Estes dados estão em desacordo com a afirmativa de MORRISON (1966), de que bovinos em crescimento, suplementados com soja moída integral, apresentam ganhos semelhantes, quando comparados com aqueles alimentados com farelo de soja.

O consumo de ração, em base seca, o de proteína bruta e a conversão alimentar foram semelhantes para todos os tratamentos. DANIELS et al. (1973) encontraram maior consumo de ração com novilhas que receberam soja crua ou torrada em relação às que receberam ração contendo farelo de soja. A conversão da proteína, mostrou que os animais que receberam farelo de soja ou soja torrada (tratamentos A e B), precisaram menores quantidades desse nutriente para ganharem 1kg de peso vivo, concordando com THOMAS et al. (1979), que encontraram melhor conversão alimentar de bovinos que receberam soja torrada. Já, DANIELS et al. (1973) não encontraram diferenças significativas no desempenho de novilhas recebendo soja crua, torrada ou farelo de soja.

Ainda pelo quadro 4, observa-se que os desempenhos melhores ocorreram com farelo de soja (A) e soja torrada (B) do que com soja crua (C), provavelmente, devido aos fatores antitripticos (CHURCH, 1977 e LIENER, 1981) presentes neste último alimento.

Pode-se dizer que a soja torrada é mais uma alternativa na alimentação de bezerros, podendo substituir bem o farelo de soja comercial.

Os coeficientes de variação foram médios e baixos, permitindo boa confiança nos resultados.

Após os 65 dias de idade, começaram a ocorrer problemas de diarreia, a qual não foi atribuída aos tratamentos. Houve perda por morte de um bezerro do tratamento A. Após necrópsia e exames laboratoriais, constatou-se como causa, infecção por salmonelose. As análises estatísticas foram feitas com uma parcela perdida.

## CONCLUSÕES

1 - Os consumos de rações, de proteína e a conversão alimentar mostram-se semelhantes, assim como os desempenhos em ganho de peso e altura, considerando os tratamentos com soja torrada e farelo de soja comercial.

2 - A soja crua proporciona um menor desempenho dos animais em termos de pesos finais, ganhos de peso e conversão da utilização da proteína, em relação ao farelo de soja e à soja torrada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 14 ed., Washington, 1984. 1141p.
- CHALUPA, W. Rumen bypass and protection of proteins and amino acids. J. Dairy Sci., 58(8): 1198-1217, 1975.
- CROOKER, B. A.; CLARK, J. H.; SHANKS, R. D. & HATFIELD, E. E. Effects of ruminal exposure on the amino acid profile of heated and formaldehyde-treated soybean meal. J. Dairy Sci. 69(10): 2648-57, 1986.

- CHURCH, D. C. Livestock feeds and feeding. Porthand, Oregon, Senior Author & Editor, 1977, 349p.
- DANIELS, L. B.; CANTRELL, S. E. & HORNSBY, Q. Digestibility of and growth on rations containing processed and unprocessed soybeans. *J. Dairy Sci.*, 56(6): 824-7, 1973.
- DYSLI, R. R.; AMMERMAM, C. B.; LOGGINS, P. E.; MOORE, J. E. & ARRINGTON, L. R. Effects of steam-heating upon the nutritive value of full-fat soybeans for sheep and rats. *J. Anim. Sci.*, 26(3): 618-23, 1967.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Quarterly Bulletin of Statistics. 1(4):49, 1988.
- GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 8 ed. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, SP. Nobel, 1978, 430p.
- LIENER, I. E. Factors affecting the nutritional quality of soya products. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 58(3): 406-15, 1981.
- LUCCI, C. S. Estudo sobre o leite desnatado em pó como substituto do leite desnatado fresco no aleitamento de bezerros. Piracicaba, 1969, 53 p. (Tese de Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- LUCCI, C. S. Estudo sobre o efeito de diferentes níveis de fibra bruta em rações de desmama precoce de bezerros de raças leiteiras. *B. Indústr. Anim.*, S.P., n.s. 29(1): 67-149, 1972.
- LUCCI, C. S. Bovinos leiteiros jovens. São Paulo. Nobel/ Ed.USP, 1989. 371p.
- MAYNARD, L. A.; LOOSLI, J. K.; HINTZ, H. F. H. & WARNER, R. G. Nutrição animal. 3 ed., Rio de Janeiro, Freitas Bastos S/A., 1984, 736p.
- MILKE, C. D. & SCHINGOETHE, D. J. Heat-treated soybeans for lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 64(7): 1579-1585, 1981.
- MIR, P. S.; BURTON, J. H. & BUCHANAN-SMITH, J. G. Nutritional performance of calves fed milk replacers containing processed soybean products. *Can. J. Anim. Sci.* 71: 97-106, 1991.
- MORRISON, F. B. Alimentos e alimentação. 2 ed., São Paulo, Melhoramentos de São Paulo, 1966, 892p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirement of dairy cattle. 5ed. rev., Washington, DC, National Academy Press, 1978, 76p.
- ROY, J. H. B. The calf. 4 ed. London, Butterworth & Co Ltd, 1980, 442p.
- TERNOUTH, J. H.; ROY, J.H.B.; SHUTTON, S.M. Concurrent studies of the flow of digesta in the duodenum and of exocrine pancreatic secretion of calves. 4. The effect of age. *Brit. J. Nutr.*, 36:523-535, 1976.
- THOMAS, E.; TRENKLE, A.; BURROUGHS, W. Evaluation of protective agents applied to soybean meal and fed to cattle. II Feedlot trials. *J. Anim. Sci.*, 49(5): 1346-1356, 1979.
- TRINDADE, H. F.; LEBOUTE, E. M.; MARTINS, E. S. Grão de soja tostado: avaliação bioquímica do processamento e resposta produtiva dos suínos a rações com níveis crescentes de grão tostado. *Anu. Téc. do IPSFO, Porto Alegre*, 9: 359-441, 1982.
- VALVASORI, E. Digestibilidade aparente de grãos de soja crus ou torrados e farelo de soja para bezerros ruminantes. Pirassununga, 1989. 58p. (Tese de Mestrado - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/USP).