

Concentrado protéico de soja como substituto parcial da proteína láctea em sucedâneos do leite para bezerros

Soyabean protein concentrate as partial substitute of milk protein in milk replacers for calves

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Carlos de Sousa Lucci
Departamento de Nutrição e
Produção Animal
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP
Av. Duque de Caxias Norte, 225.
Caixa Postal 23. 13630-970
Pirassununga - SP
e-mail: sandralucci@fmvz.usp.br

1-Departamento de Nutrição e
Produção Animal da Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia
da USP, Pirassununga, SP

Júlio César ALVAREZ¹; Carlos de Sousa LUCCI¹; Laércio MELOTTI¹

RESUMO

Vinte e quatro bezerros Holandeses foram utilizados, dos 7 aos 42 dias de vida, em um delineamento de blocos ao acaso, sendo submetidos a quatro tratamentos, sucedâneos do leite, utilizados como únicos alimentos e com as seguintes características referentes à constituição em proteína digestível: A - 100% proveniente da proteína láctea; B - 80% proveniente da proteína láctea e 20% do concentrado protéico de soja (CPS); C - 60% proveniente da proteína láctea e 40% do CPS; e D - 40% proveniente da proteína láctea e 60% do CPS. Os ganhos diários de peso e conversões de matéria seca ingerida em ganhos de peso foram respectivamente: A = 405 g e 1,78; B = 388 g e 1,87; C = 258 g e 2,81; e D = 228 g e 3,43, ambas as variáveis apresentando um comportamento linear ($p < 0,01$). Nenhuma diferença entre tratamentos foi notada quanto à incidência de diarreias.

UNITERMOS: Concentrado protéico de soja; Proteína láctea; Sucédâneos do leite; Bezerros.

INTRODUÇÃO

A substituição da proteína láctea pela soja, esta última abundante em nosso país, de baixo preço e excelente valor nutritivo, tem sido estudada intensivamente, embora sem muito sucesso, tendo em vista os relatos comuns de diarreias, perda de apetite, baixo índice de crescimento corpóreo e em casos mais drásticos, mortalidade de bezerros²⁸. Em alguns casos, porém, os resultados têm sido satisfatórios^{6,18}.

Nitsan *et al.*¹⁷ concluíram que o farelo de soja, representando 73% do total de proteína dos substitutos do leite, induziu a menor taxa de crescimento, devido à baixa digestibilidade da proteína (50%) e menor absorção de gordura. Morrill *et al.*¹⁵ usaram substituto do leite com 12,2%, 6,0% e 0,0% de concentrado protéico de soja (CPS), e os bezerros alimentados por 35 dias apresentaram ganhos médios de peso de 13,0 kg a 17,0 kg. Nitsan *et al.*¹⁸ realizaram ensaio de 46 dias de duração, envolvendo bezerros alimentados com sucedâneos do leite contendo proteínas lácteas ou à base de farelo de soja tostada, parcialmente tostada e não-tostada. Não foi registrado crescimento satisfatório em dietas de substitutos não-tratados ou parcialmente tostados, e mesmo a

taxa de crescimento dos bezerros alimentados com substitutos tostados foi de apenas 35% da apresentada pelos animais tratados com sucedâneos de proteína láctea durante os primeiros 10 dias; contudo, alcançou 95% após o primeiro mês. Não ocorreram diferenças nos ganhos de peso obtidos nos diversos tratamentos quando os bezerros iniciaram o experimento aos 30 dias. Roy *et al.*²⁴ constataram ganhos de peso reduzidos, principalmente nas primeiras 3 semanas de vida, com emprego de sucedâneos à base de proteínas não-lácteas. Essa redução foi mais acentuada na dieta com farelo de soja do que na com farinha de peixe, e os resultados piores aconteceram quando de 61% a 71% da proteína láctea foram substituídos por proteína de soja. Pejlik *et al.*²⁰ compararam sucedâneos com proteína de soja para alimentação de bezerros e concluíram que os substitutos de leite contendo farelo de soja apresentaram pior conversão em ganhos de peso, pesos inferiores e rendimentos da carcaça mais baixos em relação aos bezerros tratados com proteína láctea. Jenkins¹¹ descreveu que terneiros de 3 a 31 dias de idade alimentados com sucedâneos à base de soja obtiveram ganhos médios de 0,188 kg/dia, enquanto aqueles alimentados com leite desnatado em pó ganharam 0,443 kg/dia. Huber *et al.*¹⁰ alimentaram bezerros com sucedâneos do leite que apresentaram proteína de soja,

Tabela 1

Composição dos Sucédâneos do Leite em Porcentagens. Pirassununga, 1992.

Matérias-Primas	Tratamentos			
	A	B	C	D
Leite em pó desnatado	75,64	60,54	45,38	30,25
Concentrado protéico de soja	-	7,64	15,28	22,93
Lecitina de soja	1,00	1,00	1,00	1,00
Gordura Hidrogenada de soja	18,65	18,73	18,82	18,90
Loregel	-	5,35	12,07	18,80
Calcário Calcítico	1,50	1,68	1,80	1,92
Fosfato Bicálcico	0,54	1,09	1,65	2,20
Silicato de Alumínio	1,17	2,50	2,50	2,50
Sal	1,00	1,00	1,00	1,00
Premix Vitamínico Mineral	0,50	0,50	0,50	0,50

como único alimento, dos 4 aos 65 dias de vida e concluíram que a substituição de até 30% das proteínas lácteas da dieta por CPS produziram ganhos de peso cerca de 14% inferiores, aos dos bezerros alimentados com proteína láctea apenas. Campos *et al.*⁵ submetteram bezerros à alimentação com sucedâneos do leite contendo somente proteínas lácteas ou com 50% substituídas por CPS, recompostas com água a 14% de sólidos e fornecidas de 1 a 6 semanas de vida. Os sucedâneos com CPS resultaram em ganhos de peso 20% menores. Em comparação à proteína do leite, a de soja produziu menor índice de pH no intestino grosso e nas fezes. Gomes *et al.*⁸ avaliaram o desempenho de sucedâneo do leite contendo 20% de proteína proveniente do extrato de soja, comparativamente ao leite *in natura* com bezerros do nascimento aos 42 dias de idade. Não ocorreram diferenças estatísticas e os autores concluíram que 20% de extrato de soja, na formulação de dietas líquidas, resultariam num desempenho satisfatório. Pimentel *et al.*²², em experimento envolvendo 20% de extrato de soja em sucedâneos do leite, obtiveram 200 g diários de ganho de peso, quando o leite *in natura* proporcionou um ganho de peso de 290 g/dia. O desempenho com sucedâneo contendo extrato de soja foi considerado satisfatório. Silva *et al.*²⁶ executaram experimento com bezerros alimentados exclusivamente com sucedâneos, de 1 a 7 semanas de idade, sucedâneos que continham 64% de proteína oriundas da soja ou apenas proteína láctea. Os substitutos com proteína do leite resultaram em ganhos mais rápidos e melhor eficiência da alimentação. Gorril *et al.*⁹ constataram variabilidade no desempenho de bezerros, segundo a natureza de proteína de soja empregada no sucedâneo. Houve perda de peso nos animais alimentados com farinha de soja com 50% de proteína bruta, enquanto nos alimentados com CPS com 71% de

Tabela 2

Composição bromatológica dos sucedâneos do leite, em porcentagem na matéria seca. Pirassununga, 1992.

Nutrientes	Tratamentos			
	A	B	C	D
Umidade	6,90	6,49	6,16	6,26
Proteína bruta	23,86	24,53	25,38	26,44
Fibra bruta	0,33	0,67	0,42	0,38
Matéria mineral	10,52	10,02	11,65	10,03
Cálcio	1,72	1,75	1,79	1,75
Fósforo	0,82	0,83	0,91	0,84
Extrato etéreo	20,30	20,04	17,40	18,84

proteína bruta, mesmo fornecido a partir do terceiro dia de vida, o desempenho foi similar àquele obtido com o emprego de proteínas lácteas, em torno de 300 g de ganho de peso/bezerro/dia. Os maus resultados dos carneiros alimentados com dieta à base de soja (50% de proteína bruta) foram atribuídos ao fator inibidor da tripsina, enquanto no CPS com 71% de proteína bruta a presença deste fator teria sido insuficiente. Nornberg *et al.*¹⁹ compararam um sucedâneo lácteo contendo 20% de CPS ao leite *in natura* em vinte bezerros, por seis semanas. Feno e um concentrado foram oferecidos em ambos os tratamentos. O leite proporcionou ganho de peso diário de 320 g e diferiu estatisticamente do sucedâneo que apresentou ganho de 160 g.

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar a proteína de soja em substituição à láctea, em sucedâneos do leite, em termos de desempenho (ganhos de peso e índices de conversão) de terneiros recém-nascidos, e ainda com relação à incidência de distúrbios digestivos.

MATERIAL E MÉTODO

Este experimento foi conduzido na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, no Campus de Pirassununga, SP.

Foram utilizados 24 bezerros machos da raça Holandesa preta e branca, puros por cruzamento. Os animais tiveram acesso ao colostro por 96 horas e foram transferidos para baias individuais, próprias para bezerros, cujo piso era cimentado e forrado com cama de maravalha de madeira, mantida sempre seca.

Os tratamentos estudados foram sucedâneos com: A- 100% de proteína láctea; B- 80% de proteína láctea e 20% de proteína de concentrado protéico de soja (CPS); C- 60% de proteína láctea e 40% de proteína de CPS; e D- 40% de

Tabela 3

Relação dos consumos de MS, PB, PD e ganhos de peso diários. Pirassununga, 1992.

Tratamentos	Matéria seca		Proteína bruta		Proteína digestível		Ganhos de peso	
	kg	100*	kg	100*	kg	100*	g	100,0
A	24,899	100,0	5,941	100,0	5,007	100,0	405	100,0
B	24,902	100,0	6,109	102,8	4,797	958	388	95,8
C	25,022	100,5	6,351	106,9	4,461	89,1	258	63,7
D	24,695	99,2	6,530	109,9	4,507	90,0	228	56,3
Regressão	N.S.		R.Linear *		R.Linear *		R.Linear *	

* assumindo-se o índice 100 para os dados do tratamento A.

Tabela 4

Conversões de MS, PB e PD em ganhos de peso, para os quatro tratamentos: (em kg de nutrientes ingeridos/kg ganho de peso). Pirassununga, 1992.

	Tratamentos				Regressão
	A	B	C	D	
Prot. láctea	100%	80%	60%	40%	
Prot. Soja	0,0%	20%	40%	60%	
MS/kg ganho	1,784	1,870	2,813	3,426	R. Linear *
PB/ganho	0,426	0,459	0,714	0,906	R. Linear *
PD/ganho	0,359	0,360	0,501	0,625	R. Linear *

Tabela 5

Ocorrências de dias com fezes anormais. Pirassununga, 1992.

Período Experimental (dias)	Tratamentos			
	A	B	C	D
1º ao 7ºd	0,17	0,17	0,17	0,17
8º ao 14º	0,50	0,00	0,83	0,17
15º ao 21º	1,67	1,00	0,55	1,33
22º ao 17º	1,67	2,33	2,50	2,66
28º ao 35º	3,82	4,00	1,83	3,50
1º ao 35ºdia	7,83	7,50	5,83	7,83

CV=14,0%.

proteína láctea e 60% de proteína de CPS.

Os sucedâneos do leite representaram as únicas fontes alimentares e foram formulados de acordo com NRC¹⁶ e Roy²³ e suas composições, calculadas segundo a metodologia da AOAC² constam da Tab. 1.

O período experimental compreendeu do sétimo ao quadragésimo segundo dia de vida. Os sucedâneos foram diluídos à razão de 100 g para cada 800 ml de água aquecida a 37°C, contendo o produto diluído 12,5% de MS. Essas dietas eram oferecidas em baldes aos bezerros, duas vezes ao dia (7h e 15h); a água esteve disponível constantemente, exceto nos 30 minutos anteriores e posteriores a cada alimentação. O volume total de sucedâneos ofertado diariamente aos bezerros foi igual a 5,0; 6,2; 7,1; 7,1; e 7,5 litros, respectivamente nas idades de 7 a 13; 14 a 20; 21 a 27; 28 a 34 e 35 a 42 dias de vida.

Nas ocorrências de diarreias, caracterizadas quando o aparecimento de fezes apresentava teor de MS inferior a 12% conforme Roy²³ e Lucci¹⁴, o volume de sucedâneos foi reduzido à metade por um período de 12 horas e, no caso de persistência do quadro entérico, a este procedimento foi adicionado tratamento com antibiótico.

Receberem a primeira refeição do dia, no início, no final do período de estudo e semanalmente durante o

experimento.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados, com vinte e quatro bezerros e seis repetições por tratamento, analisando-se os tratamentos por regressão conforme Pimentel Gomes²¹.

A Tab. 2 mostra a composição bromatológica dos tratamentos estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tab. 3, encontram-se as médias de consumo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e proteína digestível (PD), bem como os ganhos de peso diários.

Os consumos de MS dos diversos tratamentos não diferiram estatisticamente; eventuais diferenças entre tratamentos poderiam ter ocorrido ou por motivos de palatabilidade do sucedâneo, ou por diferenças nas incidências de diarreias, uma vez que foi adotada norma de reduzir-se o volume de sucedâneo oferecido, até a normalização do quadro entérico. No entanto, nenhuma dessas hipóteses aconteceu.

O consumo de PB cresceu linearmente ($p < 0,01$) à medida que aumentou a participação de CPS na dieta; contudo, para o consumo de PD, ao contrário do que se esperava, foi notada uma diminuição linear ($p < 0,01$) à medida que o CPS

teve sua presença aumentada nos sucedâneos. Isto pode ter ocorrido por diferenças entre os valores encontrados nas tabelas de composição de alimentos¹⁶ e os nutrientes do produto comercial adquirido para o presente ensaio. Outra possibilidade é que o processamento da soja teria influenciado na qualidade de sua proteína: a tostagem aplicada no momento de extração de óleo, se por um lado reduz o teor de urease e outros fatores antinutricionais, por outro, através de excessiva aplicação de calor, pode desnaturar ou reduzir o valor biológico de proteína¹⁶.

Os ganhos diários de peso decresceram linearmente em função do aumento da participação do CPS na dieta ($p < 0,01$), o que corrobora as citações de Akyniele *et al.*¹; Norberg *et al.*¹⁹ e Silva *et al.*²⁶. Tal decréscimo foi igualmente constatado para o farelo de soja: Fries *et al.*⁷; Nitsan *et al.*^{16,17} e Roy *et al.*²⁴. Os ganhos de peso diários foram de 405 g para A (somente proteína láctea), seguido de 388 g para B, 258 g para C e 228 g para D, tratamentos que compreendiam, respectivamente, de 0 a 60% de PD proveniente de CPS. Estes valores, além de mostrarem a proximidade dos resultados entre 0% e 20% de proteína proveniente do CPS no sucedâneo, estão extremamente semelhantes aos encontrados por outros autores^{10,12,17,18}, exceção feita aos de Campos *et al.*⁵, os quais foram inferiores à média, mormente ao caso da proteína láctea, o que reduziu o impacto do uso de CPS. Em nenhuma destas situações foi observada similaridade de ganhos de peso entre sucedâneos à base de proteínas lácteas e de CPS. Outros autores, contrariamente, encontraram ganhos de peso de bezerras com sucedâneos contendo proteína de soja, equivalentes aos animais alimentados com sucedâneos contendo exclusivamente proteínas lácteas¹⁵. Nos trabalhos conduzidos por Gomes *et al.*⁸ e Pimentel *et al.*²², os ganhos obtidos foram próximos, mas excessivamente baixos em relação ao esperado por Roy²³ e Lucci¹⁴.

Na Tab. 4 estão colocadas as conversões médias em termos de ingestões de MS, ou PB ou NDT, por quilograma de ganho de peso.

No que tange às conversões de nutrientes em ganhos de peso, estas pioraram linearmente ($p < 0,01$) na medida em que a proteína do CPS substituiu a do leite em pó desnatado nos sucedâneos, resultados similares às observações de Akyniele *et al.*¹; Campos *et al.*⁴; Huber *et al.*¹⁰; Jenkins¹¹; Pejik *et al.*²⁰ e Roy *et al.*²⁴.

O menor aproveitamento de proteína de soja em nutrição de bezerras pré-ruminantes é constatado por trabalhos de Campos *et al.*^{4,5}; Smith *et al.*²⁷; Barrat *et al.*³; Jenkins¹¹; Kilshaw *et al.*¹³; Morrill *et al.*¹⁵; Nitsan *et al.*^{17,18}; Roy *et al.*²⁴ e Seegraber *et al.*²⁵, que sugeriram ou demonstraram a ação de fatores alérgicos voltados ao estabelecimento de distúrbios

gastrointestinais.

No presente trabalho, alguns dos animais submetidos à dieta D (CPS representando 60% de PD da dieta) tiveram ganho de peso três vezes inferior aos tratados com proteínas lácteas, mostrando que não pode ser excluída a possibilidade de ocorrências de processos alérgicos.

Outra razão dos menores ganhos de peso em terneiros submetidos aos tratamentos com mais CPS estaria ligada ao valor biológico desta proteína quando comparada à do leite. No presente ensaio, buscou-se uma aproximação do consumo de PD entre os tratamentos no escopo de serem obtidos melhores desempenhos mesmo diante de elevados níveis de participação de CPS. A conversão de PD em ganho de peso piorou à medida que CPS substituiu maiores proporções de proteína láctea, o que poderia ocorrer pelo aproveitamento inferior dos aminoácidos da soja ingeridos e disponíveis para o metabolismo, em relação aos aminoácidos provenientes da proteína do leite.

Na Tab. 5 estão as ocorrências de diarreias (dias com fezes anormais) por semana do período experimental e por tratamento.

Na ocorrência de diarreias, observou-se que ocuparam 22,37% dos dias em experimentação para o tratamento A, 21,43% para B, 17,14% para C e 22,37% para D, sendo estes resultados estatisticamente semelhantes, indo ao encontro das observações anteriores de Morrill *et al.*¹⁵; Roy *et al.*²⁴; Jenkins¹¹ e Campos *et al.*⁵. Notou-se grande variabilidade na incidência de diarreias dentro de cada tratamento, sugerindo que sua ocorrência esteve mais afetada pela idiosincrasia do animal à proteína estranha do que pelos efeitos intrínsecos dos sucedâneos. A distribuição das ocorrências por idade mostrou maior incidência a partir dos 29 dias de vida, podendo indicar processo de sensibilização do aparelho digestivo.

Fixando-se o preço de US\$ 0,31 para o litro de leite tipo B e US\$ 0,29, 0,27, 0,24 e 0,22 para cada litro dos tratamentos A, B, C e D; os custos de alimentação para cada quilograma de peso ganho foram US\$ 4,14, 4,04, 5,40 e 6,03, respectivamente.

CONCLUSÕES

Para as condições do presente experimento, podem ser enumeradas as seguintes conclusões:

1 - os desempenhos em ganhos de peso diminuíram linearmente à medida que aumentou a substituição de proteína láctea pela de soja, até o nível de 60%;

2 - os índices de conversão de MS, PB e PD ingeridas por ganho de peso pioraram linearmente com o aumento da proporção de proteína de soja nos sucedâneos.

SUMMARY

Twenty four Holstein calves were allotted in a randomized block design, from 7 to 42 days of life. Four treatments, milk replacers used as the only feed source, were applied with several degrees of substitution of digestible protein from milk to soybean concentrate protein (SCP) (71% CP) as follows: (A) 100% of milk protein, (B) 80% of milk protein and 20% protein from SCP, (C) 60% of milk protein and 40% of protein from SCP; and (D) 40% of milk protein and 60% protein from SCP. Average daily weight gains and dry matter feed conversions were statistically different ($p < 0.01$) in a linear regression behaviour: (A) 405g and 1.78; (B) 388g and 1.87; (C) 258g and 2.81 and (D) 228 and 3.43. Days with diarrhea had no differences among treatments.

UNITERMS: Soybean Protein Concentrate; Milk Protein; Milk Replaces; Calves.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- AKINYELE, I.O.; HARSHBARGER, K.E. Performance of young calves fed soybean protein replacers. *J Dairy Sci*, v.66, p.825-32, 1983.
- 2- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 13.ed. Washington, DC, AOAC, 1980.
- 3- BARRAT, M.E.J.; PORTER, P. Antibody mechanisms implicated in digestive disturbances following ingestion of soya protein in calves and piglets. *Clin Exp Immunol*, v.31, p.305-12, 1978.
- 4- CAMPOS, O.F.; HUBER, J.T. Performance and digestin by calves from limestone added to milk replacers containing soy protein concentrate. *J Dairy Sci*, v.66, p.2365-72, 1983.
- 5- CAMPOS, O.F.; HUBER, J.T.; BERGEN, W. Partial substitution of milk protein with spray-dried fish solubles or soy protein concentrates in calf mil replacers. *J Dairy Sci*, v.65, p.1240-6, 1982.
- 6- EZEQUIEL, J.M.B.; HERLING, V.R.; ARAUJO W.A. Digestibilidade de rações fornecidas a bezerros Jersey desaleitados precocemente recebendo leite de soja. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.17, n.4, p.372, 1988.
- 7- FRIES, G.F.; LASSITER, C.A.; HUFFMAN, C.F. - Effect of enzyme supplementation of milk replacers to growth of calves. *J Dairy Sci*, v.41, p.1081-7, 1958.
- 8- GOMES, I.P.O.; PEIXOTO, R.R. Extrato de soja e gordura de frango em dietas líquidas artificiais e farelo de arroz desengordurado na alimentação de carneiros desaleitados precocemente. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.11, n.1, p.24, 1982.
- 9- GORRIL, A.D.L.; THOMAS, J.W. Body weight changes, pancreas size and enzyme activity, and proteolytic enzyme activity and protein digestion in intestinal contents from calves fed soybean and milk protein diets. *J Nutrition*, v.92, p.215-23, 1967.
- 10- HUBER, J.T.; CAMPOS, O.F. Enzymatic hydrolysate of fish, spray-dried fish solubles and soybean protein concentrate im milk replacers for calves. *J Dairy Sci*, v.65 p.2351-6, 1982.
- 11- JENKINS, K.J. Pepsin and panchreatin supplementation of calf milk replacer containing soy protein. *Can J Anim Sci*, v.61, p.469-76, 1981.
- 12- KAKADE, M.L.; THOMPSON, R.D.; ENGELSTAD. W.E. Failure of soybean trypsin inhibitor to exert deleterious effects in calves. *J Dairy Sci*, v.59, p.1484-9, 1975.
- 13- KILSHAW, P.J.; SISSONS, J.W. Gastrointestinal allergy to soybean protein in pre-ruminant calves. Allergenic constituents of soybean products. *Res Vet Sci*, v.27, p.361-71, 1979.
- 14- LUCCHI, C.S. *Bovinos leiteiros jovens nutrição-manejo - doenças*. São Paulo : Nobel/EDUSP, 1989.
- 15- MORRIL, J.L.; MELTON, S.L.; DAYTON, A.D.; GUY, E.J.; PALLANSCH, M.J. Evaluation of milk replacers containing a soy protein concentrate and high whey. *J Dairy Sci*, v.54, p.1060-3, 1971.
- 16- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6 revised edition. Washington : National Academy Press, 1988.
- 17- NITSAN, Z.; VOLCANI, R.; GORDIN, S.; HASDAI, A. Growth and nutrients utilization by calves fed milk replacers containing milk or soybean protein concentrate heated to various degrees. *J Dairy Sci*, v.54, p.1294-9, 1971.
- 18- NITSAN, Z.; VOLCANI, R.; HASDAI A.; GORDIN, S. Soybean protein substitute for milk protein in milk replacers for suckling calves. *J Dairy Sci*, v.55, p.811-21, 1971.
- 19- NORBERG, M.F.B.L.; PEIXOTO, R.R. Valor do Escol R-200 como substituto parcial de proteína do leite natural para carneiros desaleitados precocemente. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.17, n.1, p.49, 1988.
- 20- PEJIC, N.; KAY Soya flour in milk replacers for young calves. *An Produc*, v.28, p.420, 1979.
- 21- PIMENTEL-GOMES, F.C. Curso de estatística experimental, 11.ed. Piracicaba : Nobel/ESALQ, 1985.
- 22- PIMENTEL, M.A.; PEIXOTO, R.R. Desaleitamento precoce de carneiros. I. Dieta líquida artificial e manejo de entabulação. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v.12, n.4, p.637, 1983.
- 23- ROY, J.B. *The calf*, 4.ed. London : Butterworths, 1980.
- 24- ROY, J.H.B.; STOBO, I.J.F.; GANDERTON, P.; GILLIES, C.M. The nutritive value of non-milk proteins for the preruminant calf. The effect of replacement of milk protein by soya-bean flour or fish-protein concentrate. *Br J Nutr*, v.38, p.167-86, 1977.
- 25- SEEGRABER, F.J.; MORRIL, J.L. Effect of soy protein on calves intestinal absorptive ability and morphology determined by scanning electron microscopy. *J Dairy Sci*, v.65, p.1962-70, 1982.
- 26- SILVA, A.G.; HUBER, J.T. Influence of substituting two types of soybean protein for milk protein on gain and utilization of mil replacers in calves. *J Dairy Sci*, v.69, p.172-80, 1986.
- 27- SMITH, R.H.; SISSONS, J.W. The effect of different feeds, including those containing soya-bean products, on the passage of digesta from the abomasum of the preruminant calf. *Br J Nutr*, v.33, p.329-49, 1975.
- 28- WILLIAMS, J.B.; KNODT, C.B. The further development of milk replacements for dairy calves. *J Dairy Sci*, v.33, p.809-14, 1950.

Recebido para publicação: 24/08/1994
Aprovado para publicação: 21/08/1998