

Desaleitamento de bezerros com emprego de soja integral extrusada na mistura iniciadora

Weaning of calves with utilization of extruded whole soybean in calf starters

Marcelo Landim BRISOLA¹; Carlos de Sousa LUCCF²

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Carlos de Sousa Lucci
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP
Cidade Universitária Armando de
Salles Oliveira
Hospital Veterinário – Campus da
Capital
a/c Sandra Regina Lucci
Av. Orlando Marques de Paiva, 87
05508-000 – São Paulo – SP
e-mail: sandralucci@fmvz.usp.br

1 - Pontifícia Universidade Católica
de Poços de Caldas – MG
2 - Departamento de Nutrição e
Produção Animal da Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia
da USP, Pirassununga – SP

RESUMO

Vinte bezerros foram submetidos, logo após a ingestão de colostro, aos tratamentos: mistura iniciadora com farelo de soja (FS) ou soja integral extrusada (SIE) mais leite na forma líquida; e com FS ou SIE mais leite na forma em pó. Em todos os tratamentos o leite (na forma líquida ou em pó) foi retirado no 36º dia, quando os animais passaram a receber apenas as respectivas misturas iniciadoras. Do 7º ao 35º dia, os tratamentos com leite na forma líquida apresentaram maiores ganhos de peso, e aqueles contendo misturas iniciadoras com SIE resultaram em menores consumos de alimentos. Após a retirada do leite, do 36º ao 63º dia, ou considerando todo o período experimental (7º ao 63º dia), ocorreram maiores ganhos em alturas nas cernelhas nas dietas com leite na forma líquida. Níveis de glicose sanguínea e aspectos de desenvolvimento da mucosa do rúmen de animais abatidos e incidências de diarreias não diferiram entre tratamentos. O uso de SIE para bezerros desmamados precocemente mostrou-se viável; todavia, o sistema de alimentação com leite ministrado na forma em pó não permitiu o desenvolvimento adequado dos animais.

UNTERMOS: Desmama precoce; Bezerros.

INTRODUÇÃO

O emprego de proteína de soja em substituição à do leite foi estudado por diversos autores^{2,3,4,6,8,13,20}. Quando esta substituição acontece em alimentos líquidos (sucedâneos), tem ocorrido diarreias, falta de apetite e alta mortalidade, e os animais sobreviventes apresentam desenvolvimento inferior⁹. Já com alimentos fornecidos na forma sólida, não são apresentados estes problemas, contudo, a extrusão da fonte protéica poderia causar melhor aproveitamento desta proteína. Especificamente o uso de soja extrusada, administrada junto com a porção seca da ração, foi observado por Prudêncio Ferreira; Arêas¹⁶, que registraram aumento da insolubilidade protéica, tornando o alimento menos degradável no rúmen; além disso, os aminoácidos de soja foram preservados durante o processo de extrusão. Mir *et al.*¹⁴, no entanto, relatam que a extrusão da soja não altera a velocidade de proteólise, *in vitro*, mas que a presença de-conglicina, um fator desencadeador de problemas digestivos em bezerros, é diminuída significativamente. O emprego de soja extrusada também implica maior disponibilidade de energia na forma de gordura, o que poderia ter aspectos negativos e positivos¹.

Outro aspecto de interesse diz respeito ao emprego de dietas completamente secas para bezerros novos; no caso de emprego de sucedâneos do leite, estes não necessitariam, dentro desta técnica, ser diluídos em água. Kertz *et al.*⁷ e Quigley III; Bernard¹⁷ estudaram a aplicação de quantidades diferentes de líquidos em dietas de bezerros.

A finalidade deste trabalho foi comparar os efeitos da utilização de soja integral extrusada como ingrediente da mistura iniciadora em substituição ao farelo de soja, portanto na forma sólida e com destino ao rúmen, dentro de dois sistemas de manejo: um com leite ministrado na forma líquida (leite em pó reconstituído), e outro com leite em pó não reconstituído, junto com a mistura iniciadora.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Campus de Pirassununga, no período de dezembro de 1994 a março de 1995. Foram utilizados 20 bezerros machos, puros por cruzamento, da raça Holandesa, para comparar quatro tratamentos, dispostos em fatorial 2 X 2: duas misturas iniciadoras (MI) com soja integral extrusada (SIE) ou com farelo de soja (FS) como fontes protéicas, em duas formas de administração, uma padrão (leite na forma líquida ministrado no balde e mistura iniciadora ofertada à parte) e outra denominada “dieta seca”, na qual a quantidade de leite a ser ingerida diariamente foi fornecida na forma de leite em pó integral ministrado junto com a mistura iniciadora.

Portanto, os tratamentos foram:

- leite integral (reconstituído) + MI, fornecidos à parte;
- leite integral (reconstituído) + MI com soja extrusada (MISE), fornecidos à parte;
- leite integral em pó + MI, fornecidos juntos; e
- leite integral em pó + MISE, fornecidos juntos.

O leite em pó foi ministrado em todos os tratamentos, reconstituído em água (A e B) e na forma original (C e D), visando comparar as duas formas de administração de um mesmo alimento.

A composição das misturas iniciadoras é apresentada na Tab. 1.

A fase experimental foi dividida em dois períodos: do 7º ao 35º dia de idade, quando os bezerros estavam recebendo leite (diluído ou em pó) e do 36º ao 63º dia de idade, após desaleitados.

Durante os primeiros três dias de vida, todos os animais ingeriram colostro de suas mães, e até o início do período experimental receberam exclusivamente 4,0 kg de leite integral por dia,

Tabela 1

Composição das misturas iniciadoras, em porcentagens, Pirassununga – 1995.

Ingrediente	MI	MISE
Farelo de soja	23.2	-
Soja integral extrusada	-	25.3
Milho, grãos	19.9	-
Milho (grãos, palha e sabugo)	32.6	40.2
Farelo de trigo	12.8	23.1
Leite em pó integral	5.0	5.0
Calcário calcítico	2.0	2.2
Fosfato bicálcico	2.5	2.2
Sal comum	1.0	1.0
Suplemento Mineral*	1.0	1.0
Total	100.0	100.0

* Composição na Tab. 2.

Tabela 2

Composição do suplemento mineral, segundo o fabricante, Pirassununga – 1995.

Ingrediente	Quantidade
Fósforo (mínimo)	80.0 g
Cálcio (máximo)	140.0 g
Magnésio	2640 mg
Ferro	1300 mg
Zinco	2588 mg
Cobre	1500 mg
Cobalto	200 mg
Iodo	195 mg
Manganês	1200 mg
Selênio	9 mg
Cloreto de Sódio, fator palatabilizantes e flavorizantes q.s.p.	1000 g
Selênio	9 mg
P ₂ O ₅	18.3 g
Fluór (máximo)	0.8 g

em duas refeições. No transcurso do período experimental, os animais tiveram a mistura iniciadora limitada a um consumo máximo de 2,5 kg por dia.

Nos tratamentos C e D, do 7º ao 20º, dia a mistura única (mistura iniciadora mais leite em pó) foi ministrada sob a forma de mingau, conforme proposto por Luchini *et al.*¹², diminuindo-

se gradativamente a quantidade de água adicionada, para que no 21º dia passassem a consumir a mistura única na forma seca. A partir do 36º dia, o leite foi retirado de forma abrupta, e todos os animais continuaram a receber apenas as respectivas misturas iniciadoras.

O leite na forma líquida foi o mesmo leite em pó reconstituído em água pouco antes da alimentação; sua administração foi feita em quantidades fixas suficientes apenas para manutenção, ou seja 1,7 kg de leite com 13% de MS, ou 220 g de leite em pó, em cada refeição⁹.

A mistura iniciadora foi colocada à disposição dos animais desde o início do período experimental, sendo as sobras pesadas diariamente. O leite diluído foi fornecido duas vezes ao dia, de manhã e à tarde, sempre no mesmo horário (8h e 15h), à temperatura de 30º Celsius.

Ao final da primeira fase, foram abatidos todos os animais de um bloco, sendo utilizados apenas os 16 terneiros restantes na segunda fase. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso⁵.

A incidência de diarreias foi determinada a partir da porcentagem de dias com fezes anormais no período.

Níveis de glicose foram determinados em amostras do soro sanguíneo colhidas ao final da primeira fase do experimento, quando os animais estavam com 35 dias de vida sempre no período da manhã e antes da primeira refeição.

Avaliação do crescimento foi realizada através dos ganhos em altura na cernelha, do 21º ao 63º dia de vida.

No 35º dia de vida, todos os animais de um bloco (quatro bezerros) foram abatidos para observação macroscópica do conteúdo e das características morfológicas da mucosa do rúmen e retículo, e avaliações do desenvolvimento papilar através da medição da altura das papilas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As misturas iniciadoras, a soja integral extrusada, o farelo de soja e o leite em pó foram analisados para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra bruta (FB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), cálcio (Ca) e fósforo (P), e os resultados destas análises são apresentados na Tab. 3. Para o farelo de soja, os valores foram estimados, devido à perda acidental dos valores reais.

A Tab. 4 mostra valores médios das taxas de crescimento instantâneo como porcentagens do peso vivo, dos ganhos de peso e consumos de rações em quilogramas, das conversões alimentares, e dos consumos de rações em gramas por quilograma de peso vivo e em gramas por quilograma de peso metabólico, e ganhos em altura, em centímetros.

Primeira fase

O coeficiente de variação muito elevado (49,8%) das taxas de crescimento pode ser explicado pelo menos em parte pelo *stress* causado com o transporte e mudança de ambiente, conforme relatado por Schrama *et al.*¹⁹, mas, mesmo assim, a diferença entre dietas

Tabela 3

Composição bromatológica das misturas iniciadoras com farelo de soja e com soja extrusada, do farelo de soja e da soja extrusada, bem como do leite em pó, como porcentagens na MS, Pirassununga – 1995.

	MI	MISE	SE	FS**	LP
Matéria Seca	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Proteína Bruta	23.18	21.62	41.99	44.00	27.11
Extrato Etéreo	3.51	8.29	22.25	2.00	26.24
Fibra Bruta	8.47	7.64	6.19	5.5	0.05
FDN*	38.71	37.12	20.08	-	-
FDA*	9.14	13.21	7.19	-	-
Matéria Mineral	9.93	9.48	3.87	-	4.67
Cálcio	0.97	1.07	0.20	0.25	1.03
Fósforo	0.95	0.94	0.46	0.60	0.72

* FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; MI = mistura iniciadora com farelo de soja; MISE = mistura iniciadora com soja extrusada; FS = farelo de soja; LP = leite em pó, integral; ** valores estimados.

seca e líquida foi altamente significativa ($p < 0,01$), enquanto não foi detectada diferença entre uso de rações com e sem soja integral extrusada ($p > 0,05$).

Os valores dos tratamentos A e B são semelhantes ou superiores e dos tratamentos C e D inferiores aos observados por Kertz *et al.*⁷ e Ezequiel *et al.*³, em manejos similares. A análise dos ganhos de peso neste período revelou resultados semelhantes aos observados para as taxas de crescimento instantâneo, ou seja, a dieta seca foi significativamente inferior à líquida ($p < 0,01$), não sendo obser-

vadas diferenças significativas entre presença e ausência de soja integral extrusada. Doppenberg; Palmquist¹ verificaram menores ganhos de peso em bezerros recebendo mistura iniciadora com 10% versus 3% de gordura. No presente trabalho, as misturas com soja integral extrusada continham 8,3% de gordura contra 3,5% das misturas com farelo de soja e os ganhos de peso foram considerados semelhantes.

Os consumos médios de ração no período foram próximos aos encontrados por Kertz *et al.*⁷. Entre 7 e 35 dias, ocorreram diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os tratamentos com e sem soja integral extrusada, demonstrando ser este último componente da ração um fator limitante na ingestão de mistura iniciadora, talvez devido ao seu elevado teor de gordura insaturada, fenômeno já observado em bezerros desaleitados¹. Considera-se ainda que o consumo de MI e MISE foi menor, notadamente nas primeiras semanas de vida, e, portanto, sua influência, principalmente no tratamento com dieta líquida (B), não deve ter sido elevada.

Os valores de conversões alimentares encontrados neste período desconsideraram a ingestão de leite, idêntica para todos os animais. Houve tendência (não significativa) de melhor resultado para dieta líquida (tratamentos A e B), e o coeficiente de variação elevado (90,7%) explica a não-detecção de diferenças significativas entre tratamentos.

As médias obtidas neste período, em gramas de ração por quilograma de peso, apresentaram diferença significativa entre os tratamentos com (B e D) e sem (A e C) soja integral extrusada ($p < 0,05$), o que demonstra o bom aproveitamento deste alimento, apesar de menos consumido.

Tabela 4

Desenvolvimento ponderal, consumos de ração e conversões alimentares, ganhos em altura na cernelha e coeficientes de variação, Pirassununga – 1995.

Dias	Variável	A	B	C	D	CV(%)	Dieta Seca (CD)	Base Líquida (AB)	Mistura iniciadora	
									SE (BD)	FS (AC)
7°	TCI (%)	0.92	0.87	0.23	0.33	49.8	0.28a	0.90b	0.60	0.58
	GP (kg)	12.0	10.1	3.2	3.9	46.1	3.55a	11.05b	7.00	7.60
ao	CR(kg)	11.7	5.8	9.4	7.3	35.0	8.36	8.76	6.56a	10.55b
	CA	0.98	0.60	1.32	2.35	90.7	1.84	0.79	1.48	1.15
35°	CRPV	247.0	135.3	200.1	176.4	30.5	188.2	191.1	155.8a	223.5b
36°	TCI(%)	0.82	1.04	1.10	0.97	29.5	1.04	0.93	1.01	0.96
	GP(kg)	14.3	17.1	18.2	14.3	41.3	16.28	15.74	15.74	16.28
ao	CR(kg)	52.5	48.1	56.1	42.3	24.6	49.21	50.27	45.19	54.29
	CA	3.89	3.05	3.26	3.34	33.5	3.30	3.47	3.20	3.58
63°	CRPV	850.3	831.2	934.3	823.3	14.6	878.8	840.7	827.2	892.3
7°	TCI(%)	0.85%	0.93%	0.73%	0.68%	23.9	0.71	0.89	0.81	0.79
	GP(kg)	25.7	27.1	23.0	18.9	33.2	20.96	26.43	22.99	24.4
ao	CR(kg)	63.3	54.0	66.2	50.5	24.8	58.34	58.68	52.25	64.77
	CA	3.04	2.03	3.02	3.01	36.8	3.02	2.54	2.52	3.03
21° ao	CRPV	1163.6	1062.8	1223.2	1077.8	15.5	1150.5	1113.2	1070.3	1193.4
63°	GA(cm)	7.25	7.25	5.50	3.95	31.8	4.73a	7.25b	5.60	6.38

(*) letras diferentes na mesma linha, dentro de cada coluna, correspondem a médias que diferem significativamente ($p < 0,05$); FS = farelo de soja; SE = soja extrusada; A = leite integral reconstituído + mistura iniciadora com FS, à parte; B = leite integral reconstituído + mistura iniciadora com SE, à parte; C = leite integral em pó + mistura iniciadora com FS, juntos; D = leite integral em pó + mistura iniciadora com SE, juntos; TCI = taxa de crescimento instantâneo; GP = ganhos de peso; CR = consumos de ração; CA = conversões alimentares; CRPV = consumos de ração por peso vivo; GA = ganhos em altura; CV = coeficientes de variação.

O fornecimento do leite na forma em pó limitou o desenvolvimento dos animais, mas o fenômeno não foi devido a diferenças no consumo de MS total, mas possivelmente seria explicado pelo pior aproveitamento dos componentes do leite no rúmen, quando este alimento é fornecido em pó, como foi demonstrado por Quigley *et al.*¹⁷.

Em todos os terneiros abatidos, o alimento presente no rúmen-retículo encontrava-se homogêneo e finamente macerado, indicando que o processo de ruminação era realizado com eficiência¹¹. As mucosas apresentaram aspecto saudável e riqueza em número de papilas, que registraram médias de alturas de 3,67 mm e 1,86 mm para os tratamentos A e B e médias menores que 1,5 mm e 1,0 mm para os tratamentos C e D, respectivamente, valores inferiores aos observados por Lucci¹⁰ e Lucci *et al.*¹¹; contudo nestes trabalhos os dados foram coletados em animais com maior idade.

Segunda Fase

As taxas de crescimento obtidas, bem como os ganhos de peso, apresentaram valores satisfatórios. O porte dos animais tratados por dietas secas ao atingirem a fase adulta, porém, pode ter sido comprometido devido às taxas de crescimento instantâneo muito baixas obtidas na primeira fase. Os ganhos de peso observados não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, talvez devido ao elevado coeficiente de variação (41,3%).

As médias de consumos de ração não mostraram diferenças significativas entre tratamentos, o que demonstra que nesta fase, com os animais já desaleitados, a presença de soja integral extrusada na mistura iniciadora deixou de ser um fator limitante de ingestão de MS, contrariamente ao observado na primeira fase. Esses fatos contrapõem-se aos dados de Doppenberg; Palmquist¹, autores que encontraram consumo diminuído de MS em bezerros recebendo mistura iniciadora com maior teor de gordura (3% vs. 10%).

As médias obtidas para conversões alimentares também não mostraram diferenças significativas entre tratamentos, sugerindo que os animais aproveitaram com a mesma eficiência rações com e sem soja integral extrusada. O coeficiente de variação foi 33,5%, elevado; também aqui pode ter prejudicado a detecção de diferenças estatísticas entre tratamentos.

As médias obtidas neste período, em gramas de ração por quilograma de peso vivo, não apresentaram diferenças significativas entre tratamentos, ao contrário do observado na primeira fase para esta mesma variável. Esta informação concorda com as observações de Luchini *et al.*¹², que, trabalhando com dois níveis de gordura na ração, verificaram que as ingestões de mistura iniciadora pós-desaleitamento parecem depender principalmente de adaptação fisiológica. O fato também comprova (como observado com consumo de ração) que, com os animais já desaleitados, a soja integral extrusada deixa de ser um fator limitante da ingestão.

Período Total

As médias para taxas de crescimento instantâneo e para ganhos de peso não mostraram diferenças significativas de 7 a 63 dias de vida. Nota-se que os tratamentos feitos com dieta seca (C e D) apresentaram taxas inferiores à considerada mínima (0,875%) por Lucci⁹; já os tratamentos com dieta líquida (A e B) apresenta-

ram taxas próximas à mínima exigida, sugerindo que os bezerros podem suportar a soja integral extrusada na mistura iniciadora, apesar do seu menor consumo (Tab. 4), talvez pelo aumento da disponibilidade de nutrientes para os processos de digestão e absorção quando considerados terneiros em período de alimentação de pelo menos 2 meses, com conseqüente aumento da eficiência alimentar. Este fenômeno foi registrado por Mir *et al.*¹³. Os ganhos de peso médios para todo o período de 7 a 63 dias de vida acusaram tendência de maiores ganhos de peso para as dietas com leite diluído (A e B), refletindo os ganhos de peso observados no primeiro período.

Os consumos de proteína digestível (PD) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) das misturas iniciadoras e do leite (estimativas) durante o período de 7 a 63 dias foram 242 g e 1,14 kg, 206 g e 1,06 kg, 250 g e 1,18 kg e 196 g e 1,01 kg por dia respectivamente para os tratamentos A, B, C e D, valores de PD suficientes para proporcionar ganhos de peso de aproximadamente 0,5 kg por dia aos terneiros, segundo Roy¹⁸; Lucci⁹ e NRC¹⁵, e suficientes em NDT para os mesmos ganhos de peso¹⁵. As médias de conversões alimentares para o período de 7 a 63 dias não apresentaram diferenças significativas entre tratamentos, bem como as médias de consumo de ração, em gramas por quilograma de peso.

Em sistemas de desaleitamento às 5 ou 6 semanas de vida, o uso de soja integral extrusada deve ser limitado, pelo menos nas primeiras semanas, considerado o fator ingestão de MS. Vale lembrar que durante a primeira fase, apesar da baixa ingestão de mistura iniciadora, o tratamento B (leite diluído mais mistura iniciadora com soja integral extrusada) apresentou resultados satisfatórios em desempenho.

As médias de ganho em altura em centímetros no período de 21 a 63 dias de vida dos animais foram 7,25 e 7,25 respectivamente para os tratamentos A e B, e 5,50 e 3,95 para os tratamentos C e D respectivamente, registrando-se assim diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos com dieta líquida e seca. Os ganhos de peso elevados observados no tratamento C, no período de 36 a 63 dias de vida, aproximaram os resultados aos dos tratamentos A e B, considerado o período de 7 a 63 dias de vida; entretanto, os ganhos em altura acusam que o desenvolvimento no tratamento C foi inferior aos tratamentos A e B.

Os níveis de glicose sanguínea, em miligramas de glicose por 100 mililitros de sangue, foram, em média, 68,1, 65,5, 61,2 e 63,8 para os tratamentos A, B, C e D respectivamente. Não foram notadas diferenças entre tratamentos, indicando que os níveis de glicose (em sistemas de desaleitamento precoce) dependem menos do tipo de dieta empregada e mais de características fisiológicas^{21,22}.

Considerado o período de 7 a 63 dias, o uso de dieta seca e de soja integral extrusada na mistura iniciadora não parece ter contribuído para o aumento na incidência de distúrbios entéricos.

CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento, os resultados obtidos permitiram enunciar as seguintes conclusões:

1. o uso da soja integral extrusada na mistura iniciadora, em substituição ao farelo de soja, proporcionou desempenho satisfatório aos animais, considerando-se ganhos de peso, consumos de alimentos, conversões alimentares e ganhos em altura, durante o período de 7 a 63 dias de vida;

2. a ingestão de matéria seca da mistura iniciadora com soja integral extrusada, durante o período de 7 a 35 dias de vida, foi menor que na mistura iniciadora com farelo de soja. Entretanto, este fator não comprometeu o desempenho dos animais no mesmo período, devido a uma melhor eficiência de utilização;

3. devido ao desempenho adequado dos bezerros nas dietas líquidas e pela semelhança entre tratamentos na incidência de diarreias, a extrusão pareceu eficiente em destruir os

fatores antinutritivos da soja crua, sem comprometer sua qualidade da proteína;

4. o sistema de manejo com fornecimento de leite na forma em pó, em dieta seca, não acarretou aumento na incidência de diarreias ou diminuição na ingestão de matéria seca total, mas prejudicou o desenvolvimento dos terneiros, quer em ganhos de peso até a 5ª semana de vida, quer no desenvolvimento avaliado pela diferença em altura na cernelha, até a 9ª semana de idade.

SUMMARY

Twenty calves received just after colostrum feeding, the following treatments: calf starters with soybean meal (SM) or extruded whole soybean (EWS) plus liquid milk; and with SM or EWS plus dry powder milk. All calves were weaned from milk (liquid and dry form) on the 36th day, and after that were fed only with calf starters. From the 7th to the 35th day, treatments with liquid milk presented better weight gains, and those with EWS resulted in lower feed consumptions. After weaning, from 36th to 63rd day of life, or considering the whole experimental period (7th to 63rd day) higher height of wheters gains were obtained in diets with liquid milk. Blood glucose levels, rumen mucosa development in slaughtered calves and diarrhea incidence were similar among treatments. The use of EWS in early-weaned calves was viable, but the feeding system with dry powder milk did not result in a normal development of the calves.

UNITERMS: Early weaning; Calves.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- DOPPENBERG, J.; PALMQUIST, D.L. Effect of dietary fat level on feed intake, growth, plasma metabolites and hormones of calves fed dry or liquid diets. **Livestock Production Science**, v.29, n.2/3, p.151-66, 1991.
- 2- ERICKSON, P.S.; SCHAUFF, D.J.; MURPHY, M.R. Diet digestibility and growth of Holstein calves fed acidified milk replacers containing soy protein concentrate. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.6, p.1528-33, 1989.
- 3- EZEQUIEL, J.M.B.; HERLING, V.R.; ARAÚJO, W.A. Digestibilidade de rações fornecidas a bezerros Jersey desaleitados precocemente recebendo leite de soja. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.17, n.4, p.372-8, 1988.
- 4- GARDNER, R.W.; SHUPE, M.G.; BRIMHALL, W.; WEBER, D.J. Causes of adverse responses to soybean milk replacers in young calves. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.5, p.1312-7, 1990.
- 5- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 11.ed. Piracicaba: Nobel/ESALQ, 1985. 464p.
- 6- GRANT, A.L.; HOLLAND, R.E.; THOMAS, J.W.; KING, K.J.; LIESMAN, J.S. Effects of dietary amines on the small intestine in calves fed soybean protein. **Journal of Nutrition**, v.119, n.7, p.1034-41, 1989.
- 7- KERTZ, A.F.; REUTZEL, L.F.; MAHONEY, J.H. Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score, and season. **Journal of Dairy Science**, v.67, n.12, p.2964-9, 1984.
- 8- KHORASANI, G.R.; OZIMEK, L.; SAUER, W.C.; KENNELLY, J.J. Substitution of milk protein with isolated soy protein in calf milk replacers. **Journal of Animal Science**, v.67, n.6, p.1634-41, 1989.
- 9- LUCCI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens**. Nutrição – Manejo – Doenças. São Paulo: Nobel/EDUSP, 1989. 371p.
- 10- LUCCI, C.S. Desaleitamento precoce de bezerros. III. Desenvolvimento do rúmen. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v.13, n.2, p.333-8, 1976.
- 11- LUCCI, C.S.; MORENO, A.G.; FUNADA, M.; KUBOKI, S. Desaleitamento de bezerros holandeses submetidos a dietas diferentes. III. Observações post-mortem. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v.17, n.1/2, p.15-7, 1980.
- 12- UCHINI, N.D.; LANE, S.F.; COMBS, D.K. Evaluation of starter diet crude protein level and feeding regimen for calves weaned at 26 days of age. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.11, p.3949-55, 1991.
- 13- MIR, P.S.; BURTON, J.H.; BUCHANAN-SMITH, J.H. Nutritional performance of calves fed milk replacers containing processed soybean products. **Canadian Journal of Animal Science**, v.71, n.1, p.97-106, 1991.
- 14- MIR, P.S.; BURTON, J.H.; WILKIE, B.N.; VAN DE VOORT, F.R. Reduction of -conglycinin antigenicity and rate of acid-pepsin proteolysis of proteins in extruded or rumen fluid-treated soybean meal. **Canadian Journal of Animal Science**, v.69, n.3, p.727-34, 1989.
- 15- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989. 157p.
- 16- PRUDÊNCIO-FERREIRA, S.H.; ARÊAS, J.A.G. Protein-protein interactions in the extrusion of soya at various temperatures and moisture contents. **Journal of Food Science**, v.58, n.2, p.378-84, 1993.
- 17- QUIGLEY III, J.D.; BERNARD, J.K. Effects of nutrient source and time of feeding on changes in blood metabolites in young calves. **Journal of Animal Science**, v.70, n.5, p.1543-9, 1992.
- 18- ROY, J.H.B. **The calf**. London: Iliffe Books, 1970. 2v.
- 19- SCHRAMA, J.W.; VAN DER HEL, W.; ARIELE, A.; VERSTEGEN, M.W.A. Alteration of energy metabolism of calves fed below maintenance during 6 to 14 days of age. **Journal of Animal Science**, v.70, n.8, p.2527-32, 1992.
- 20- SILVA, A.G.; HUBER, J.T.; DeGREGORIO, R.M. Influence of substituting two types of soybean protein for milk protein on gain and utilization of milk replacers in calves. **Journal of Dairy Science**, v.69, n.1, p.172-80, 1986.
- 21- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**: ruminant metabolism, nutritional strategies, the cellulolytic fermentation and the chemistry of forages and plant fibers. Corvallis: OR, O & B Books, 1982. 374p.
- 22- WIJAYASINGHE, M.S.; SMITH, N.E.; BALDWIN, R.L. Growth, health, and blood glucose concentrations of calves fed high-fat milk replacers. **Journal of Dairy Science**, v.67, n.12, p.2949-56, 1984.

Recebido para publicação: 30/04/1996
Aprovado para publicação: 23/09/1997