Substituição do Milho em Grão Moído pela Polpa Cítrica na Desmama Precoce de Bezerros Leiteiros

Fernando José Schalch¹, Edison Schalch², Marcus Antonio Zanetti³, Marcelo Landim Brisola⁴

RESUMO - O presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar a substituição do milho em grão moído pela polpa cítrica no concentrado de 28 bezerros da raça holandesa (PC) durante a fase de aleitamento. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, sendo os blocos formados de acordo com a ordem de chegada dos animais. Os animais foram abatidos ao final do experimento. Foram empregados quatro tratamentos: 0, 15, 30 e 45% de polpa cítrica na ração, em substituição ao milho. Todos os animais receberam o colostro por três dias na fazenda de origem. Além do concentrado, os bezerros receberam diariamente quatro litros de leite integral no primeiro mês, divididos em duas refeições, e três litros no segundo mês, em uma única refeição. O concentrado foi oferecido aos bezerros a partir do quarto dia de vida. Todos os bezerros foram mantidos em abrigos individuais. Os parâmetros avaliados foram: ganho de peso diário, consumo de matéria seca, conversão alimentar, aumentos da altura na cernelha e do perímetro torácico, volume e peso dos compartimentos estomacais, desenvolvimento papilar, contagem de protozoários, pH ruminal e incidência de diarreias. Não houve diferença significativa entre tratamentos para os parâmetros estudados. Concluiu-se que a polpa cítrica pode substituir o milho em grão moído na dieta peletizada contendo 5% de leite em pó, para bezerros desmamados precocemente, com bons resultados.

Palavras-chave: bezerros, concentrado inicial, polpa cítrica

Substitution of the Corn Grain Ground by Citric Pulp in the Early Weaning of Dairy Calves

ABSTRACT - The present study was carried out to study the substitution of the ground corn grain by the dried citrus pulp in the starter diet of 28 Holstein calves in an early weaning system. The experimental design was in completely randomized blocks, with the blocks formed in accordance to the arrival order of the animals. The animals were slaughtered at the end of the experiment. The experiment consisted on four treatments: 0, 15, 30 and 45% of citrus pulp in the diet, in substitution of the ground corn grain. The calves received the colostrum for three days in the original farm. Besides the concentrate, the calves received four liters of whole milk in the first month, divided in two meal, and three liters in the second month. The concentrate was fed *ad libitum* fed to the calves from the fourth life day. All calves were kept in individual houses. The evaluated parameters were: average daily gain, dry matter intake, feed:gain ratio, increases of the withers height and of the heart girth, volume and weight of the stomach compartments, development of rumen papillae, number of protozoa, pH and incidence of diarrhea. There was no significant difference among treatments. The dried citrus pulp can substitute the ground corn grain in the diet of early weaned calves, with good results.

Key Words: citrus pulp, dairy calves, starter

Introdução

A idade de desaleitamento do bezerro depende, basicamente, de dois fatores principais: o custo do alimento e o estado físico geral do animal. O custo do alimento é certamente a principal causa do desaleitamento precoce; quanto mais cedo for desaleitado o bezerro, maior quantidade de leite poderá ser comercializada. No Brasil, há crescente disponibilidade de polpa cítrica no mercado interno, que tem seu auge de produção na entressafra de grãos, coin-

cidindo com a escassez de forragens. Devido a essas facilidades e aos possíveis custos menores que o milho, e por ser um alimento de boa palatabilidade e alta digestibilidade, a polpa cítrica está despertando o interesse dos criadores para uso na alimentação animal.

Segundo KIRK e KOGER (1970), a polpa cítrica é uma fonte rica em energia, podendo constituir-se no principal alimento energético para bovinos. Possui teor elevado de nutrientes digestíveis totais (NDT) e alto coeficiente de digestibilidade da matéria seca (MS) (BHATTACHARYA e HARB, 1973;

¹ Médico Veterinário do Campus da USP de Pirassununga - SP. E-mail: schalch.f@bol.com.br

² Professor Doutor do Departamento de Zootecnia - FZEA - USP - Pirassununga - SP. E-mail: eschalch@usp.br

³ Professor Titular do Departamento de Zootecnia - FZEA - USP - Pirassununga - SP. E-mail: mzanetti@usp.br

⁴ Professor Doutor da Fac. de Medicina Veterinária da PUC - Minas - Poços de Caldas. E-mail: mabrisola@usp.br

RANDEL et al., 1975; WAINMAN e DEWEY, 1988; BRANCO et al., 1994). Pode ser considerada um alimento concentrado energético, cujos componentes do grupo de carboidratos rapidamente fermentáveis são os resíduos pécnicos do ácido urônico e frutose, porém, com características, sob o aspecto de fermentação ruminal, que a qualificam como um produto intermediário entre volumosos e concentrados, apresentando digestibilidade da MS superior ao amido de milho e fermentação predominantemente acética (SNIFFEN, 1988; BEN-GHEDALIA et al., 1989; FEGEROS et al., 1995), contudo, com reduzido valor protéico (BHATTACHARYA e HARB, 1973). A pectina é um carboidrato estrutural de alta e rápida degradação ruminal (BEN-GHEDALIA et al., 1989; VAN SOEST et al., 1991). Tradicionalmente, os concentrados empregados na alimentação animal caracterizam-se por possuir amido como o principal componente energético (ORSKOV, 1987). Alimentos com alto teor de amido favorecem a produção de ácido propiônico no rúmen e induzem o animal à acidose com maior facilidade do que alimentos que promovem a fermentação acética. WING (1982), compilando vários experimentos, observou que, de acordo com o padrão de produção de ácidos graxos voláteis em sua fermentação, a polpa cítrica apresenta tendência em manter o pH ruminal em patamares mais elevados e aumentar a produção de ácido acético em comparação aos alimentos energéticos tradicionais. Outra característica observada é que a polpa cítrica tem certo efeito laxante (NEAL et al., 1935; GOHL, 1973; GIARDINI, 1993). WING (1982) e KEENER et al. (1957) informaram que a manutenção de altos níveis de ácido acético no rúmen, mediante o uso de polpa cítrica, permite até que este alimento seja um substituto parcial de volumosos, ou forneça fibra de qualidade quando o volumoso disponível for de má qualidade. A polpa cítrica, quando em alta proporção na dieta, criou condições favoráveis para a atividade celulolítica no rúmen e teve efeito positivo no suprimento de nitrogênio ao intestino. A utilização da polpa cítrica tem apresentado resultados positivos em rações para bovinos em confinamento (HENTGES et al. 1966; VELLOSO et al., 1974) e em lactação (LUCCI et al., 1975; LANZA 1984). Já para bezerros, o fornecimento de polpa cítrica para animais com menos de 60 dias de vida é questionável, por causa da palatabilidade (VAN HORN, 1975; CARVALHO, 1995). HARRIS JR. e STAPLES (1989) recomendaram até 10% de inclusão de polpa cítrica na dieta para bezerros nesta categoria.

O objetivo do presente trabalho foi estudar o uso da polpa cítrica na alimentação de bezerros desmamados precocemente, utilizando-a em níveis crescentes na dieta, em substituição ao milho moído, por meio de mensurações de ganho de peso, consumo alimentar, altura na cernelha, perímetro torácico, parâmetros do desenvolvimento ruminal e incidência de doenças.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, no Campus Administrativo de Pirassununga. Foram utilizados 28 bezerros da raça holandesa (PC), machos, após terem ingerido exclusivamente o colostro durante três dias na fazenda de origem. Após a fase de colostro, ou seja, a partir do quarto dia de vida, os bezerros passaram a receber os concentrados experimentais mais quatro litros de leite integral diariamente, em duas refeições; após 30 dias, passaram a receber três litros de leite em uma única refeição. Água fresca esteve sempre à disposição dos bezerros, fornecida uma hora após a amamentação. Portanto, a partir do quarto dia de vida, os bezerros foram submetidos aos seguintes tratamentos, durante 70 dias de controle efetivo, ao final dos quais foram abatidos: A) leite integral + 0% de polpa cítrica no concentrado em substituição ao milho; B) leite integral + 15% de polpa cítrica no concentrado em substituição ao milho; C) leite integral + 30% de polpa cítrica no concentrado em substituição ao milho e D) leite integral + 45% de polpa cítrica no concentrado em substituição ao milho. A composição e análise bromatológica dos concentrados encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Os bezerros apresentaram média de peso vivo inicial de 37,4 kg. Foram alojados em casinhas individuais de madeira com área de 1,55 m², tendo como cama areia grossa, com comedouro e encaixe para baldes de água. O leite foi fornecido por meio de mamadeiras de plástico de dois litros. A polpa cítrica utilizada foi obtida sob a forma de péletes, sendo, então, triturada e incorporada na mistura, que por sua vez foi peletizada.

Foram registrados peso, altura na cernelha e perímetro torácico semanalmente, antes do fornecimento do leite. A altura na cernelha e o perímetro torácico foram tomados pela média de três mensurações consecutivas com o bezerro em posição de quadrilátero, sempre do lado esquerdo, com emprego de uma bengala hipométrica e de uma fita

graduada em centímetros. Diariamente, foram fornecidos os concentrados, de acordo com os tratamentos estabelecidos e o consumo dos animais. As sobras foram retiradas a cada dois dias e pesadas. A conversão alimentar foi calculada pelo consumo de ração (kg) dividido pelo ganho de peso (kg) no período. O consumo de MS por kg de peso vivo foi calculado pela divisão do total de MS da ração (kg) consumido no período pelo peso vivo médio do animal no experimento (70 dias), e o consumo de ração por kg de peso vivo metabólico foi calculado pelo total de MS da ração (kg) consumido no período, dividido pelo peso vivo médio do animal e elevado à potência de 0,75 (PV^{0.75}). Desconsiderou-se a ingestão de leite no cálculo da ingestão de MS, já que foi igual para todos os animais.

Ao abate, foram tomadas medidas de capacidade ruminal com base no volume e nos pesos cheios e vazios dos compartimentos gástricos (rúmen-retículo,

Tabela 1 - Composição dos concentrados experimentais
Table 1 - Composition of the experimental concentrates

Ingrediente/Concentrado <i>Ingredient/Concentrate</i>	A	B	C	D
Feno (%) <i>Hay</i>	18,00	18,00	18,00	18,00
Polpa cítrica (%) <i>Citrus pulp</i>	0,00	15,00	30,00	45,00
Milho grãos moído (%) <i>Ground corn grain</i>	35,00	18,10	10,00	0,00
Farelo de soja (%) <i>Soybean meal</i>	18,30	19,00	21,80	23,10
Farelo de trigo (%) <i>Wheat meal</i>	15,20	17,10	7,90	2,10
Calcário calcítico (%) <i>Limestone</i>	2,50	1,80	0,70	0,00
Fosfato bicálcico (%) <i>Dicalcium phosphate</i>	0,00	0,00	0,60	0,80
Caulim (%) <i>Kaolin</i>	5,00	5,00	5,00	5,00
Leite em pó desnatado (%) <i>Skimmed powdered milk</i>	5,00	5,00	5,00	5,00
Minerais (%) <i>Minerals</i>	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabela 2 - Composição bromatológica dos concentrados, da polpa cítrica e do feno de *coastcross* (%)

Table 2 - Composition of the concentrates, citrus pulp and coastcross hay (%)

	MS <i>DM</i>	PB <i>CP</i>	FB <i>CF</i>	FDN <i>NDF</i>	FDA <i>ADF</i>	EE	MM <i>Ash</i>	ENN <i>NNE</i>	NDT ¹ <i>TDN</i>	Ca	P
Concentrado A <i>Concentrate A</i>	92,16	18,24	9,14	30,12	16,90	3,47	12,57	56,58	75,08	1,65	0,59
Concentrado B <i>Concentrate B</i>	91,86	17,71	10,58	32,42	20,59	3,39	12,60	55,72	74,68	1,58	0,53
Concentrado C <i>Concentrate C</i>	91,39	18,58	10,47	30,08	19,30	2,94	11,67	56,34	76,16	1,58	0,61
Concentrado D <i>Concentrate D</i>	91,25	17,37	11,92	30,93	23,10	2,86	11,39	56,46	76,71	1,65	0,65
Polpa cítrica <i>Citrus pulp</i>	90,49	7,38	10,82	-	-	1,67	7,38	63,24	-	2,14	0,10
<i>Coastcross</i> <i>Coastcross</i>	85,67	8,72	29,15	-	-	1,33	6,09	54,71	-	0,29	0,20

¹ Valor estimado (*Estimated value*).

omaso-abomaso), no desenvolvimento papilar, na contagem de protozoários e determinação de pH. Observou-se, ainda, visualmente e de modo empírico, o padrão de papilas da mucosa do rúmen, quanto à coloração e densidade, além de aspectos relacionados à maceração e coloração do alimento. A altura das papilas foi tomada pela média de três leituras consecutivas e ao acaso de um corte de 10 cm² de tecido com auxílio de um paquímetro, feito no mesmo local anatômico, segundo STOBO et al. (1966). A concen-

tração de protozoários ciliados do conteúdo ruminal foi determinada segundo técnica descrita por NOGUEIRA FILHO (1981). O pH ruminal foi tomado imediatamente após o abate dos animais, esvaziando-se o conteúdo ruminal em um balde plástico, homogeneizando-se o material, coletando-se uma amostra e, em seguida, fazendo a leitura com peagômetro digital. A incidência de diarreias foi determinada a partir da porcentagem de dias com fezes anormais no período. As fezes foram avaliadas

diariamente, pela aparência física (LUCCI, 1989).

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso (PIMENTEL GOMES, 1985), com sete repetições por tratamento, sendo cada animal considerado uma unidade experimental e os blocos formados de acordo com a ordem de chegada dos bezerros. Para análise de variância utilizou-se o procedimento GLM do pacote estatístico SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, 1988), tendo como covariável o peso inicial. Para análise de regressão, empregou-se o método dos polinômios ortogonais.

Resultados e Discussão

As médias apresentadas na Tabela 3 não diferiram estatisticamente ($P>0,05$) para todas as variáveis estudadas, mesmo substituindo 100% do milho pela polpa cítrica (Tabela 1). Estes resultados discordam dos trabalhos de HARRIS JR. e STAPLES (1989) e VAN HORN (1975), que recomendaram limites no uso da polpa cítrica, em substituição ao milho na dieta inicial de bezerros. CARVALHO (1995), em uma revisão, citou que a polpa cítrica para bezerros até 60 dias tem resultados questionáveis, em razão da baixa palatabilidade para esta categoria. VAN HORN (1975) mencionou que ocorreram alguns problemas de consumo e adaptação com bezerros com menos de 60 dias, apesar de a palatabilidade ter aumentado gradativamente; as dietas continham 0, 15, 30 e 40% de polpa cítrica, valores próximos aos empregados neste experimento. No presente trabalho não foram observados problemas de palatabilidade, talvez minimizados com a adição de 5% de leite em pó desnatado, uma vez que não houve diferença signi-

ficativa entre tratamentos ($P>0,05$) quanto ao consumo de MS, e observou-se que os animais aproveitaram com a mesma eficiência das rações com níveis de substituição do milho moído pela polpa cítrica de até 100%, o que se comprova pelo fato de os bezerros terem ganhado, em média, 0,450 kg, considerado viável para desmama precoce (GOMES, 1983; NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1989).

Os resultados do acréscimo da altura na cernelha e acréscimo do perímetro torácico, apresentados na Tabela 3, estão normais para essa faixa de idade, quando confrontados com os dados observados por BRISOLA (1995), que verificou acréscimo da altura na cernelha de até 7,25 cm para animais na mesma faixa de idade, porém para um período de 42 dias e com sistema de desaleitamento diferenciado (aos 35 dias de vida).

WAINMAN e DEWEY (1988), trabalhando com ovinos, verificaram restrições severas de consumo, quando a polpa cítrica peletizada passou de 30% na MS total da dieta à base de feno de gramínea. Os autores afirmaram ter sido necessária a retirada de vários animais do experimento, face à recusa ao alimento, o que não ocorreu no presente trabalho, embora com até 45% de inclusão de polpa na MS total na dieta.

Não houve diferença significativa entre tratamentos, quanto ao volume R-R (rúmen-retículo) e O-Ab (omaso-abomaso) e também aos pesos cheios e vazios do R-R e O-Ab (dados não apresentados). Com relação ao tamanho das papilas ruminais, também não houve diferença significativa entre tratamentos, por outro lado, LUCCI (1976) relatou não haver relação aparente da altura das papilas com o consumo de concentrado, mas sim com a ingestão de

Tabela 3 - Médias para ganho de peso no período (GPP), ganho de peso diário (GPD), aumento da altura na cernelha (AAC), aumento do perímetro torácico (APT), conversão alimentar (CA), consumo diário de alimentos (CDA), consumo por kg PV (CPV) e consumo por kg de peso metabólico (CPM)

Table 3 - Averages of weight gain in the period (GPP), daily weight gain (GPD), increment of the withers height (AAC), increment of the heart girth (APT), feed:gain ratio (CA), daily feed intake (CDA), intake per kg LW (CPV) and intake per kg of metabolic weight (CPM)

Tratamentos Treatments	GPP (cm)	GPD (kg)	AAC (cm) (kg)	APT (kg)	CA	CDA (kg)	CPV (kgMS)	CPM
A ¹	31,714	0,453	12,57	18,00	1,132	0,526	0,703	1,889
B ¹	29,729	0,424	10,14	16,14	1,060	0,458	0,583	1,587
C ¹	34,271	0,489	11,42	18,14	1,195	0,605	0,724	1,999
D ¹	30,614	0,437	12,57	17,57	1,012	0,434	0,594	1,587
CV ² (%)	28,66	28,66	22,32	19,40	17,89	40,50	32,18	34,12

Não houve diferença entre tratamentos (There was no difference among treatments) ($P>0,05$).

¹ A: 0 % de polpa cítrica; B: 15 % de polpa cítrica; C: 30 % de polpa cítrica; D: 45 % de polpa cítrica.

¹ A: 0 % citrus pulp; B: 15 % citrus pulp; C: 30 % citrus pulp; D: 45 % citrus pulp.

² CV: coeficiente de variação (coefficient of variation).

matéria seca, que nesta pesquisa, também não diferiu significativamente. Foi observada ocorrência de escurecimento das papilas e da mucosa da parede ruminal, de acordo com o aumento da quantidade de polpa cítrica na ração, nada interferindo nos resultados. MORISSE et al. (1992) evidenciaram que a característica “pigmentação-queratinização” foi uma adaptação ao regime alimentar hiper-energético. Não foi observada a formação de placas de paraqueratose, significando que a fibra contida nas rações peletizadas, mesmo com alta inclusão de polpa cítrica, propiciou parede da mucosa do rúmen mais limpa e saudável, concordando com o trabalho de BEM-GHEDALIA et al. (1989).

Tradicionalmente, as dietas iniciais de bezerros têm sido formuladas tendo como base energética grãos de cereais. Se houver o fornecimento de volumosos com cereais, na forma de ração total peletizada, o consumo de alimento pelo bezerro pode ser reduzido, devido à baixa qualidade da fibra. Segundo alguns pesquisadores, o pH ruminal ocasionado pela fermentação dos cereais é o parâmetro mais relacionado a esta redução de consumo, uma vez que provoca a diminuição na degradação da fibra oriunda da forragem. Considerando-se como normal o pH entre 6 e 6,5, no presente estudo não foi notada qualquer inibição de consumo ou mesmo acúmulo de gases nos compartimentos (observação visual) durante os 70 dias de experimento, sendo que o pH ruminal médio nos tratamentos foram A: 6,02, B: 6,17, C: 6,12 e D: 6,15. De acordo com VAN SOEST (1987), a substituição de produtos com alto teor de amido por alimentos com alto teor de pectina gera efeito “especial” em dietas de vacas em lactação. Conforme o estudo, isto ocorre basicamente pela redução do pH ruminal, devido à fermentação acética em substituição à fermentação láctica, e pela capacidade de tamponamento ruminal por causa da pectina presente na polpa cítrica.

Não foi verificada incidência de diarreias, contudo, a pectina, por ser de natureza hidrofílica, faz com que o trânsito intestinal se torne mais rápido e os animais apresentem fezes moles, parecidas com diarreias, mas não infecciosas. A mesma observação foi feita com bovinos de corte (GOHL, 1973) e vacas em lactação (GIARDINI, 1993). NEAL et al. (1935) já haviam observado este fato, presumindo ser a pectina responsável pelas fezes mais soltas. Diante de trabalhos revisados e observações realizadas no experimento, talvez fossem obtidos melhores desempenhos dos animais consumindo polpa cítrica em maior quan-

tidade, se a água fosse parcialmente restringida e, para essa verificação, novas pesquisas devem ser feitas. Não foi observado qualquer outro problema sanitário importante durante o experimento, e nem a presença de protozoários no rúmen.

Conclusões

A polpa cítrica pode substituir até 100% do milho, em concentrados peletizados com adição de 5% de leite em pó desnatado, para bezerros durante a fase de aleitamento.

Referências Bibliográficas

- BEN-GHEDALIA, D., YOUSEF, E., MIRON, J. et al. 1989. The effects of starch-and-pectin rich diets on quantitative aspects of digestion in sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 24(3-4):289-298.
- BHATTACHARYA, A.N., HARB, M. 1973. Dried citrus pulp as a grain replacement for awasi lamb. *J. Anim Sci.*, 36(6):1175-1180.
- BRANCO, A.F., ZEOULA, L.M., PRADO, I.M. et al. 1994. Valor nutritivo da polpa de citrus in natura para ruminantes. *Rev. UNIMAR*, 16:37-48 (Suplemento).
- BRISOLA, M.L. *Estudo do uso da soja integral extrusada na mistura iniciadora e de “dieta seca” no desaleitamento precoce de bezerros*. Pirassununga, SP. FMVZ, 1995. 80p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade de São Paulo, 1995.
- CARVALHO, M.P. Citrus. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6, 1995, Piracicaba. *Anais*. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.171-214.
- FEGEROS, K., ZERVAS, G., STAMOULI, S. et al. 1995. Nutritive value of dried citrus pulp and its effect on milk yield and milk composition of lactating ewes. *J. Dairy Sci.*, 78:1116-1121.
- GIARDINI, W. 1993. Polpa de citros: o que é. *Revista Batavo*. Encarte técnico, 23:4.
- GOHL, B.I. 1973. Citrus by-products for animal feed. *World Anim. Rev.*, 6:24-27.
- GOMES, I. Desaleitamento precoce de terneiros usando-se como critério o consumo diário de concentrado. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22, Pelotas, 1983. *Anais...* Pelotas: SBZ, 1983. p.98.
- HARRIS JR., B., STAPLES, C.R. 1989. *Feeding by products feedstuffs to dairy cattle*. Florida Cooperative Extension Service/IFAS/University of Florida, DS20.
- HENTGES JR., J.F., MORE, J.E., PALMER, A.Z. et al. 1966. Replacement value of dried citrus meal for corn meal in beef cattle diets. *Fla. Agr. Exp. Sta. Bull.*, n.708.
- KEENER, H.H., COLOVOS, N.F., ECKBERG, R.B. 1957. The nutritive value of dried citrus pulp for dairy cattle. University of New Hamps. *Agr. Exp. Sta. Bull.*, n.438.
- KIRK, W.G., KOGER, M. 1970. Citrus products in cattle finishing rations: a review of research at range cattle station (1946-60). *Ext. Bull. Fla. Agric. Exp. Sin.*, n.739.
- LANZA, A. 1984. Dried citrus pulp in animal feeding. In: *Developments in food science, food industries and the environment*. Amsterdam: Elsevier Scientific Pub. Co. p.189-198.

- LUCCI, C.S. 1989. *Bovinos leiteiros jovens*. São Paulo: Nobel. 371p.
- LUCCI, C.S. 1976. Desaleitamento precoce de bezerros. I- Níveis de energia e proteína nas rações iniciais. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. USP*, 13(2):317-325.
- LUCCI, C.S., VELLOSO, L., MASOTTI, N. et al. 1975. Polpa seca de laranja versus milho desintegrado, em misturas concentradas para vacas em lactação. *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot. da USP*, 12:163-168.
- MORISSE, J.P., HUONNIC, D., COTTE, J.P. 1992. Alterations de Lamuqueuse du rumen chez le taurillon en élevage intensif: méthode d'appréciation rapide et conséquences zootechniques. *Rec. Méd. Vét.*, 168(1):17-24.
- NEAL, W.M., BECKER, R.B., ARNOLD, P.T.D. 1935. The feeding value and nutritive properties of citrus by-products. 1. The digestible nutrients of dried grapefruit refuse for growing heifers. *Fla. Agr. Exp. Sta. Bull.*, v.275.
- NOGUEIRA FILHO, J.C.M. 1981. *Contribuição ao estudo sobre protozoários em rúmen de bezerros de rebanhos leiteiros*. São Paulo, 1981. 70p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade de São Paulo, 1981.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1989. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press. 157p.
- ORSKOV, E.R. 1987. *The feeding of ruminants: principles and practice*. Marlow: Chalcombe Publications. 92p.
- PIMENTEL GOMES, F.C. 1985. *Curso de estatística experimental*. 11.ed. Piracicaba: Nobel. 464p.
- RANDEL, P.F., VAN HORN, H.H., WILCOX, C.J. et al. 1975. Supplemental nitrogen by the metabolizable protein concept. *J. Dairy Sci.*, 58:1109.
- SAS. *Sas User's Guide*. 1988. 8.ed. Cary, N.C., Sas Institute Inc.
- SNIFFEN, C.J. Balancing rations for carbohydrates for dairy cattle. In: FEED DEALER SEMINARS, 1988, Cornell, *Proceedings...* Cornell: Cornell Cooperative Extension, 1988. v.112, p.9-19.
- STOBO, J.H.B. 1966. Rumen development in calf 1- The effect of diet containing different proportions of concentrates to hay on rumen development. *Brit. J. Nut.*, 20:171-191.
- VAN HORN, H.H., MARSHALL, S.P., WILCOX, J.C. et al. 1975. Complete rations for dairy cattle. III. Evaluation of protein percent and quality and citrus pulp: corn substitutions. *J. Dairy Sci.*, 58:1101.
- VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, 74:3583-3596.
- VAN SOEST, P.J. 1987. Soluble carbohydrates and the non-fiber components of feeds. *Large Anim. Vet.*, 42:44.
- VELLOSO, L., MASOTTI, N., BECKER, M. et al. 1974. Polpa cítrica peletizada para bovinos em confinamento. *Rev. Fac. Med. Vet. Zoot. da USP*, 11:21-25.
- WAINMAN, F.W., DEWEY, J.S. 1988. *Feeding stuffs evaluation unit: fifth report*. S.I.: Rowett Research Institute. 132p.

Recebido em: 21/02/00

Aceito em: 22/08/00