

INFLUÊNCIA DA QUANTIDADE DE LEITE DESNATADO  
SÔBRE O DESEMPENHO DE BEZERROS DE TRÊS  
RAÇAS LEITEIRAS\*

Joaquim Mattoso  
José Américo Garcia\*\*

1. INTRODUÇÃO

Há, em rebanhos leiteiros, um descarte anual de 20-25% das vacas em reprodução, por diversos motivos, tais como: baixa fertilidade, idade avançada, enfermidade, baixa produção de leite e outras causas eventuais. É necessário sejam introduzidos no rebanho, freqüentemente, animais de ótima qualidade, a fim de substituir os animais eliminados, se se quiser manter produção eficiente. O material mais conveniente e disponível para a reposição está constituído de novilhas bem criadas, na própria fazenda. Por outro lado, a venda de tourinhos é fonte de renda que não deve ser despresada. O bom desenvolvimento dos bezerros e novilhas está estreitamente ligado a uma alimentação bem balanceada, normalmente à base de leite. Entretanto, com a crescente demanda de maior quantidade de alimentos de alto valor nutritivo para o homem, como o leite e seus derivados, aumentou o interesse dos pesquisadores pelos métodos de aleitamento de bezerros que proporcionem

---

\* Projeto nº 29/56 do Conselho de Pesquisa da UFV.

Aceito para publicação em 14/4/1971.

\*\*Respectivamente, Diretor do CONDEPE, em Minas Gerais e Professor Assistente e Bolsista do CNPq.

quantidade mínima de leite integral na dieta dos bezerros. A necessidade de dispor de técnica mais econômica de aleitamento dos bezerros é observada particularmente nas regiões onde o leite pode ser destinado ao consumo direto ou à indústria de laticínios. Graças aos conhecimentos adquiridos nos últimos anos sobre fisiologia do rúmen, tem-se preconizado sistemas de criação de bezerros que tragam como consequência maior economia de leite integral na dieta de bezerros.

Este trabalho teve como objetivo principal estudar o comportamento de bezerros de três raças, alimentados com três níveis de leite desnatado e alimentos concentrados, à vontade, até 224 dias de idade, isto é, com desmama tardia. Trabalhos subsequentes serão conduzidos com desmama precoce e sucedâneos do leite, até que se determine o sistema mais econômico de se criar o bezerro, sem comprometer o seu desenvolvimento.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Os requerimentos nutricionais de bezerros estão na dependência das atividades do rúmen. O funcionamento normal do rúmen resulta em grandes quantidades de vitaminas do complexo B (CONRAD e HIBBS, 4 e KESLER e KNODT, 10) como também na formação de aminoácidos e melhoria da qualidade da proteína, a partir de uma dieta constituída de proteína de qualidade inferior DUNCAN et alii (6). Antes de apresentarem ruminação normal, os bezerros necessitam de vitaminas do complexo B e proteína de alta qualidade fornecida pelo leite. Após o funcionamento adequado do rúmen, os produtos de fermentação de alimentos grosseiros substituem o leite integral na dieta de Bezerros. Segundo LENGEMAN et alii (11), McCARTHY e KESLER (12) o desenvolvimento morfológico do rúmen se dá entre 6 semanas e 6 meses de idade dos bezerros. Entretanto, NOLLER et alii (16) demonstraram que a digestibilidade da matéria seca, em bezerros aos 28 dias de idade, é semelhante à encontrada em animais adultos. Também PRESTON et alii (17) demonstraram que bezerros com 3 semanas de idade podem digerir gramíneas tão bem quanto o animal de mais idade. KESLER e KNODT (10), estudando o conteúdo do rúmen, afirmam que todos os bezerros mostraram evidências de ruminação aos 48 dias de idade.

Não há perfeita concordância entre os pesquisadores sobre a época em que os bezerros começam a ruminar. NOLLER

et alii (16) verificaram que os bezerros ingeriram forragem, imediatamente após terem sido soltos nas pastagens. SANDER et alii (20) verificaram que uma dieta constituída de leite e concentrado determinou maior número de papilas no rúmen do que outra dieta constituída de leite e feno. Hoje, pensa-se em alimentar o bezerro, a fim de fazer com que ele seja um verdadeiro ruminante, em idade precoce, em consequência das inúmeras vantagens que isto apresenta. A incidência de diarreia é muito diminuída, quando o rúmen inicia sua função, ROY (19).

Conhecendo-se os princípios fisiológicos do rumen, pensou-se em substituir parcialmente o leite integral, na dieta dos bezerros, por rações de concentrado. As primeiras rações de concentrados, denominadas rações desmamadeiras, eram muito complexas, com baixo teor de fibra, entretanto, WHITAKER et alii (23) não encontraram diferenças significativas em ganho de peso vivo dos bezerros, quando usaram rações com 5, 9 e 13% de fibra.

Sendo grande a demanda do leite em espécie pelo mercado consumidor e conduzidos por motivos econômicos, vários autores tentaram a substituição gradativa do leite integral pelo leite desnatado na dieta dos bezerros. Dentre estes, DAMMERS et alii (5), BIELINSKI e SLABON (2), MEYER (13) e HOLL et alii (8) não encontraram diferença significativa em ganho de peso vivo pela substituição gradativa do leite integral pelo leite desnatado na dieta dos bezerros. Outros pesquisadores preocuparam-se em substituir totalmente o leite integral na criação de bezerros. RAICU et alii (18) encontraram diferença significativa pela substituição do leite integral pelo leite desnatado na dieta dos bezerros. Entretanto, os animais alimentados com leite desnatado tiveram maior velocidade de crescimento, após a desmama. Vários trabalhos foram realizados no sentido de diminuir o período de aleitamento e limitar as quantidades de leite desnatado na criação de bezerros. HOUQUE et alii (9) demonstraram que, quando limitaram a quantidade de leite integral na dieta, os bezerros passaram a ingerir mais feno e ração de concentrado, a fim de suprirem as suas exigências nutricionais.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados dados de 102 animais com alto grau de sangue das raças Holandesa, Guernsey e Jersey, nascidos na Universidade Federal de Viçosa, no período de 1956 a 1958. Os animais foram distribuídos, por raça, em 3 lotes, em par-



tes iguais de animais dos dois sexos. Cada lote foi constituído de 18, 8 e 8 animais com alto grau de sangue das raças Holandesa, Guernsey e Jersey, respectivamente. Não podendo contar com todos os nascimentos ao mesmo tempo, os animais foram distribuídos, aleatoriamente, por raça e sexo, nos 3 lotes. Antes da constituição dos lotes, estes foram sorteados para cada tratamento, a saber: Nível 9 - os animais receberam leite integral que foi substituído, gradativamente, pelo leite desnatado, num máximo de 9 kg/animal/dia, até 168 dias de idade. Nível 6 - receberam leite integral que foi substituído, gradativamente, por leite desnatado, num máximo de 6 kg/animal/dia, até 196 dias de idade. Nível 6-4 - os animais receberam leite integral, que foi substituído, gradativamente, por leite desnatado, num máximo de 6 kg/animal/dia, passando, em seguida, para um máximo de 4 kg/animal/dia, até 140 dias de idade. A partir das três idades (168, 196 e 140 dias) houve diminuição na quantidade de leite desnatado a ser ministrada aos bezerros, a fim de se praticar a desmama gradativa. O sistema de alimentação, para os 3 tratamentos, encontra-se sumariado no quadro 1. O delineamento adotado foi de experimento inteiramente ao acaso. A partir do 14º dia de vida, os bezerros tiveram à disposição uma ração de concentrado (quadro 2), capim-venezuela (Axonopus Scoparius Hitchc) picado, e permaneciam em um piquete de capim-kikuio (Penissetum clandestinum Hochst), munido de cobertura-de-sapé, bebedouro, côchos para volumoso e minerais. Ao ensejo do nascimento, foram tomadas as medidas de pêso vivo, perímetro torácico e altura na cernelha de cada bezerro, de 7 em 7 dias, até aos 70 dias de idade, e de 14 em 14 dias, dos 70 aos 224 dias de vida. Os bezerros permaneceram em baias individuais, desde o nascimento até 14 dias de idade e a partir desta idade tinham acesso, diariamente, ao piquete de capim-kikuio, descrito anteriormente das 8:00 às 14:30 horas. Das 14:30 horas às 8:00 os bezerros permaneceram nas baias individuais, com área de 1,5m<sup>2</sup>, por animal, munidas de côchos para concentrado e cama de capim-sêco, que era substituída diariamente.

Tanto o colostro, ministrado durante a primeira semana de vida do bezerro, quanto o leite integral e leite desnatado foram fornecidos, diariamente, em baldes, nas baias individuais, às 8:00 e às 15:00 horas, até aos 224 dias de idade, quando se praticou a desmama. O colostro e leite integral foram ministrados logo após a ordenha, e o leite desnatado foi ministrado imediatamente depois de ter sido desnatado e não foi aquecido

QUADRO 1 - Esquema de alimentação para os 3 níveis de leite desnatado ou tratamentos

Período em Dias	Idade em Dias	Consumo de colostro, leite integral e leite desnatado (kg/animal/dia)										Níveis: 9, 6 e 6-4		
		Nível 9*					Nível 6*					Nível 6-4*		
		Total	Integral	Desnatado	Total	Integral	Total	Integral	Desnatado	Total	Integral	Total	Integral	Desnatado
0 - 7	0	P/8	colostro P/8	-	P/8	colostro P/8	-	P/8	colostro P/8	-	-	-	-	-
8 - 14	7	P/8	P/8	-	P/8	P/8	-	P/8	P/8	-	-	-	-	-
15 - 21	14	P/8	2/3 de P/8	1/3 de P/8	P/8	2/3 de P/8	1/3 de P/8	P/8	2/3 de P/8	1/3 de P/8	À vent.	À vent.	Das 8.00	Das 14.30
22 - 28	21	max. 9,0	1/3 de P/8	2/3 de P/8	max. 6,0	1/3 de P/8	2/3 de P/8	max. 6,0	1/3 de P/8	2/3 de P/8	"	"	"	"
29 - 42	28	"	-	P/8max. 9,0	"	-	P/8max. 6,0	"	-	P/8max. 6,0	"	"	"	"
43 - 56	42	"	-	"	"	-	"	"	-	"	"	"	"	"
57 - 70	56	"	-	"	"	-	"	"	-	"	"	"	"	"
71 - 84	70	"	-	"	"	-	"	"	-	"	"	"	"	"
85 - 98	84	"	-	"	"	-	"	"	-	"	"	"	"	"
99 - 112	98	"	-	"	"	-	"	max. 4,0	-	max. 4,0	"	"	"	"
113 - 126	112	"	-	"	"	-	"	"	-	"	"	"	"	"
127 - 140	126	"	-	"	"	-	"	"	-	"	"	"	"	"
141 - 154	140	"	-	"	"	-	"	max. 3,0	-	max. 3,0	"	"	"	"
155 - 168	154	"	-	"	"	-	"	"	-	"	"	"	"	"
169 - 182	168	max. 7,6	-	max. 7,6	"	-	"	"	-	"	"	"	"	"
183 - 196	182	max. 6,0	-	max. 6,0	"	-	max. 2,0	"	-	max. 2,0	"	"	"	"
197 - 210	196	max. 4,0	-	max. 4,0	max. 4,0	-	max. 4,0	"	-	"	"	"	"	"
211 - 224	210	max. 2,0	-	max. 2,0	max. 2,0	-	max. 2,0	"	-	"	"	"	"	"

\* Quantidades máximas de leite desnatado fornecidas/animal/dia.

QUADRO 2 - Composição da ração concentrada

Ração Concentrada	Proteína Digestiva* (kg)	NDT* (kg)	Fibra* (kg)
57,0 kg de fubá de milho	(4,1)	(45,6)	(1,4)
20,0 kg de farelo grosso de trigo	(2,6)	(12,6)	(0,2)
10,0 kg de farelo de algodão	(3,2)	(6,3)	(1,1)
10,0 kg de farelo de babaçu	(2,0)	(16,4)	(2,4)
2,0 kg de mistura mineral (texas)	-	-	-
1,0 kg de farinha de ossos	-	-	-
100,0 kg	11,9	80,9	5,1

\* Composição segundo as tabelas do National Research Council (14).



para ser dado aos bezerros. As quantidades de colostro, leite integral e leite desnatado a serem fornecidas eram determinadas de 7 em 7 dias, dividindo-se o peso vivo do bezerro por 8, num máximo de 9, 6 e 6-4 kg/animal/dia, para os 3 lotes, respectivamente.

A ração de concentrado era fornecida diariamente, à vontade, em côchos, das 14:30 às 8:00 horas nas baias individuais. As sobras eram removidas, pesadas e deduzidas das quantidades fornecidas.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância, aplicadas aos dados obtidos para cada raça (quadro 3), não revelaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os efeitos dos níveis máximos (9, 6 e 6-4 kg) de leite desnatado fornecidos/animal/dia, quanto a ganho em peso vivo, ganho em perímetro torácico, ganho em altura na cernelha e consumo de concentrados. Não revelaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) de comportamento entre sexos em decorrência dos níveis de leite desnatado ministrados aos bezerros com alto grau de saque das 3 raças.

Houve certa concordância entre as 3 medidas de desenvolvimento dos animais, ou seja, os animais que obtiveram maior ganho de peso vivo, também tiveram em média, maiores medidas em perímetro torácico e altura na cernelha. Isto parece indicar que, em fase de crescimento dos bezerros, qualquer das 3 medidas efetuadas mostraram-se eficientes na determinação do grau de desenvolvimento dos animais (quadro 3). Entretanto VAN MARLE (21) encontrou diferença significativa entre as 3 medidas mencionadas.

O peso e perímetro torácico, apresentados pelos animais aos 7 meses, aproximaram-se dos padrões contidos na tabela de desenvolvimento normal dos animais das 3 raças, que são, em média, para os dois sexos, de 206,5 kg e 133,0 cm, 164,3 kg e 126,4 cm, 147,5 kg e 121,3 cm de peso vivo e perímetro torácico, respectivamente, para os animais das raças Holandesa, Guernsey e Jersey (Estados Unidos da América, 7). Os animais que ingeriram menor quantidade de leite desnatado desenvolveram-se tão bem quanto os animais que receberam maior quantidade, o que está de acordo com os trabalhos de BIELINSKI e SLABON (2), HOLL *et alii* (8), MEYER (13) e DAMMERS *et alii* (5) e contrariamente aos trabalhos de BONSEBIANTE (3), RAICU *et alii* (18), BARNABÉ (1) e VAN MARLE (21). Houve uma economia, no consumo médio





de leite desnatado pelos bezerros com alto grau de sangue das 3 raças, de 41,31% para o nível máximo de 6-4kg de leite desnatado/animal/dia, de 17,47% para o nível 6, em relação ao nível 9 e de 28,88% para o nível 6-4, em relação ao nível 6. Ou seja, os bezerros com alto grau de sangue das 3 raças que receberam um máximo de 9 kg de leite desnatado/animal/dia, retiraram 32,03% dos nutrientes digestíveis totais (NDT) do leite integral e desnatado, enquanto que os ingressos de NDT, provenientes do leite integral e desnatado, foram de 28,63 e 23,45% para os animais que receberam os níveis máximos de 6 e 6-4kg de leite desnatado/animal/dia, respectivamente. Estes dados concordam com os trabalhos de HOUGUE *et alii* (9), que encontraram maior consumo de energia proveniente do concentrado e feno pela limitação do leite na dieta dos bezerros.

No quadro 3 também estão contidos os dados de consumo de NDT, proveniente da ingestão do leite integral, leite desnatado e ração de concentrado.

As fêmeas tiveram comportamentos semelhantes aos dos machos, o que está em contradição com os trabalhos de BIELINSKI e SLABON (2), que encontraram diferença significativa em ganhos de peso vivo entre sexos.

## 5. RESUMO E CONCLUSÕES

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Viçosa, com bezerros e bezerras de alto grau de sangue das raças Holandesas, Guernsey e Jersey. Os bezerros foram distribuídos, aleatoriamente, por raça e sexo, ao nascimento, em 3 tratamentos, a saber: Nível 9 - os animais receberam uma quantidade máxima de 9 kg/animal/dia de leite desnatado, até 168 dias de idade. Nível 6 - Os animais receberam um máximo de 6 kg/animal/dia de leite desnatado, até 196 dias de idade. Nível 6-4 - Os animais receberam dos 22-84 dias de idade um máximo de 6 kg/animal/dia de leite desnatado, e dos 85-140 dias de idade um máximo de 4 kg/animal/dia de leite desnatado. Em todos os tratamentos o leite integral foi substituído pelo leite desnatado, gradativamente, dos 15-29 dias de idade.

O delineamento experimental adotado foi o de experimento inteiramente ao acaso e foram analisados dados de 18 animais com alto grau de sangue da raça Holandesa, 8 da raça Guernsey e 8 da raça Jersey, por tratamento. Cada lote foi constituído, em partes iguais, de animais dos dois sexos. Os animais

permaneceram em baias individuais, desde o nascimento até 14 dias de idade. Dos 14 aos 224 dias de idade os animais permaneceram nas mesmas baias, das 14:30 às 8:00 horas. As baias eram providas de côchos para concentrados e cama de capim-seco, que era removida diariamente. Nas baias, os bezerros receberam, em baldes, as quantidades de colostro, leite integral ou leite desnatado, às 8:00 e 15:00 horas. Dos 14 aos 224 dias os animais encontravam, à vontade, em côchos, nas baias, uma mistura de concentrado com 11,9% de proteína digestível, 80,9% de NDT e 5,1% de fibra. Após os 14 dias de idade os bezerros tinham acesso a um piquete de capim-kikuo (Penisetum clandestinum Kochst), das 8:00 às 14:30 horas, diariamente, onde encontravam, à vontade, capim-Venezuela (Axonopus scoparius Hitchc) picado e uma mistura mineral. O piquete era provido de uma coberta-de-sapé e côchos para volumosos e minerais.

As quantidades fornecidas de leite foram diminuídas, a fim de ser praticada uma desmama gradativa, a partir de 168 dias de idade, para os animais que receberam o nível 9, a partir de 196 dias de idade, para os animais que receberam o nível 6, e a partir de 140 dias de idade para os animais que receberam o nível máximo de 6-4 kg de leite desnatado/animal/dia.

As análises estatísticas aplicadas aos ganhos de peso vivo, perímetro torácico, altura na cernelha e consumo de concentrado não revelaram diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) em relação a estas medidas, entre os animais que receberam os 3 níveis de leite desnatado. Não revelaram diferença entre sexo, como também não revelaram interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre níveis de leite desnatado e sexo. Os ganhos diários médios foram, em conjunto, para os animais dois sexos e animais com alto grau de sangue das 3 raças de 0,649, 0,597 e 0,546 kg/animal, aos níveis máximos de 9, 6 e 6-4 kg de leite desnatado/animal/dia, respectivamente.

Pelos resultados obtidos, relativos ao peso vivo, perímetro torácico e altura na cernelha, pode-se concluir que não houve superioridade do uso de quantidades máximas de 9 kg de leite desnatado, na dieta dos bezerros com alto grau de sangue das 3 raças, ou seja, os animais que receberam as quantidades máximas de 6-4 kg de leite desnatado desenvolveram-se tão bem quanto os animais que ingeriram maiores quantidades de leite desnatado, proporcionando uma economia de 41,31% de leite desnatado para os animais que receberam os níveis máximos de 6-4 kg de leite desnatado, em relação aos animais que receberam os níveis máximos de 9 kg de leite desnatado/animal/dia. As me-



didadas de perímetro torácico e altura na cernelha dão ótima idéia do desenvolvimento dos animais.

## 6. SUMMARY

Fifty-four Holstein crossbred calves were randomly assigned to either of three treatments which were balanced by sex with 9 males and 9 females per treatment. Also assigned in the same manner were 24 Guernsey crossbred calves and 24 Jersey crossbred calves, 8 of each breed per treatment and balanced by sex with 4 males and 4 females per treatment. Treatment I consisted of skimmilk, which was fed at the daily rate of 12, 5% of body weight to a maximum of 9 kg. at 168 days of age then decreased at the rate of 1 kg. per week until 0 (zero) kg at 224 days of age. Treatment II consisted of skimmilk which was fed at the daily rate of 12, 5% of body weight to a maximum of 6 kg at 196 days of age then was decreased at the rate of 1 kg per week until 0 at 224 days of age. Treatment III consisted of skim milk which was fed at the daily rate of 12, 5% of body weight to a maximum of 6 kg at 85 days of age then fed at 4 kg until 140 days, 3 kg until 168 days 2 kg until the end of experiment at 224 days. All calves were fed ad libitum a concentrate mixture from 14 days until 224 days of age. The following parameters were measured; average body weight girth and height at withers. The measurement were made weekly until 70 days of age and then every two-weeks until 224 days of age.

Average body weights of Holstein crossbred calves for treatments I, II and III were 209.8, 195.1 and 186.6 kg, respectively; for males and 193.7, 177.0 and 163.0 kg for females at 224 days of age. Average body weights of Guernsey crossbred calves for the three treatments I, II and III were respectively; 201.0, 170.0 and 134.0 kg for males and 155.2, 153.8 and 149.8 kg for females at 224 days of age. Average body weights of the Jersey crossbred calves at 224 days, calves were 147.0, 163.0 and 144.2 kg for males and for the females 135.7, 126.5 and 125.2 kg, respectively for treatments I, II and III.

Heart girths for treatments I, II and III were respectively; 130.3, 128.0 and 126.7 cm for males Holstein crossbred calves and 127.6, 124.6 and 120.2 cm for females at 224 days of age, while the heart girths were; 127.8, 121.8 and 113.0 cm for males Guernsey crossbred and 117.8, 119.5 and 117.2 cm for females at 224 days of age. Similarly the heart girths for males Jersey crossbred calves were 116.0, 119.5 and 109.2 cm and for females



was 115.5, 110.5 and 107.2 cm at 224 days of age.

Height at withers of Holstein calves crossbred on treatments I, II and III was respectively; 106.0, 102.8 and 102.7 for males and 103.7, 101.5 and 100.6 for females at 224 days of age. For the Guernsey calves the height at withers was respectively; 107.5, 103.8 and 99.2 cm for males and 100.5, 101.8 and 94.0 cm for females at 224 days of age. Height at withers of Jersey crossbred calves was respectively; 97.0, 99.2 and 96.7 cm for males, 93.2, 95.7 and 95.0 cm for females at 224 days of age.

Analysis of variances did not reveal any significant differences ( $P > 0.05$ ) between treatments for any of the parameters measured.

## 7. LITERATURA CITADA

1. BARNABÉ, R. C. Desmama precoce de bezerros com quantidades reduzidas de leite. Sel. Zoot. (69): 1 e 2. 1967.
2. BIELINSKI, K. and SLABON, W. Rearing calves on limited milk. Nut. Abs. e Rev. London 31(3):106. 1961.
3. BONSEBIANTE, M. Contributo sperimentale alle tecniche de svezzamento precoce die Vitellei. Rev. Zoot. Italia (33): 334-342. 1960.
4. CONRAD, H. R. and HIBBS, J. W. A high roughage system for raising calves based on early rumen development. I synthesis of thiamine and riboflavin in the rumen as influenced by the ratio of hay to grain fed and initiation of dry feed consumption. J. Dairy Sci. Illinois, 37(5): 512-522. 1954.
5. DAMMERS, J. DIJSTRA, N. D. and FRENS, A. M. Feeding of dairy calves during the first months of life. Nut. Abs. e Rev. London. 22(1) 253. 1952.
6. DUNCAN, C. W., HUFFMAN, C. F. and AGRAWALA, F. P. Rumen synthesis of protein and amino acids in the bovine on natural and purified ration. J. Dairy Sci., Illinois, 35(5):505. 1952.

7. ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA - Departamento de Agricultura. La cria de bezerras y vaquillas lecheras. Editorial Barasa. México. 1962. 33 p (2176).
8. HOLL, C., KROMICHAL, R., OPIETALOVÁ, L. and HALTMAR, S. Use of feed mixtures as part substitutes for milk in the rearing of twin calves to 6 months of age. Nut. Abs. e Rev. London 34(4). 1131. 1964.
9. HOUGUE, D. E., WARNER, R. G., LOOSLI, J. K. and GRIFFIN, C. H. Comparison of antibiotics for dairy calves on two levels of milk feeding. J. Dairy Sci. Illinois 40(9): 1072-1078. 1957.
10. KESLER, E.M. and KNODT, C.B. B- Vitamin studies in calves. I. The relation between age of calf and levels of thiamine, riboflavin and nicotinic acid found in the digestive tract. J. Dairy Sci. Illinois. 34(2):145-151. 1951.
11. LENGEMAN, F. W. and ALLEN, N. N. The development of rumen function in the dairy calf. I. Some characteristics of rumen contents of cattle of various ages. J. Dairy Sci. Illinois, 38(6):651-663. 1955.
12. McCARTHY, R.D. and KESLER, E.M. Relation between age of calf, blood glucose, blood and rumen levels of volatile fatty acids and in vitro cellulose digestion. J. Dairy Sci. Illinois. 39(9):1280-1288. 1956.
13. MEYER, F. Wight gains, nutrient intake and nutrient requirement of bull calves. Nut. Abs. e Rev. London. 32 (2), 576. 1962.
14. NATIONAL RESEARCH COUNCIL Agricultural Board, Committee on Animal Nutrition. Nutrient Requirements of Beef Cattle. Washington. 1963. 31 p. (Pub. 1137).
15. NOLLER, C. H., HUFFMAN, G. F., WARD, G. M. and DUNCAN, C. W. Dried whey and lactose as supplements to a vegetable milk replacer. J. Dairy Sci. Illinois. 39 (7):992-997. 1956.

16. NOLLER, C. H., STILLIONS, M. C., CROWL, B. W., LUN-  
QUIST, N. S., DELEZ, H. L. Pasture for young dairy  
calves. J. Dairy Sci. Illinois 42(9):1592-1599. 1959.
17. PRESTON, T. R., ARCHIBALD, J. D. H. and TIRICKER,  
W. The digestibility of grain by young calves. J. Agric.  
Sci. England. 48:259-265. 1957.
18. RAICU, E., HARSLANU, A., SPUIBER, M. and ROSCA,  
N. Effect of amount of milk given to calves on their  
subsequent fattening for normal baby beef. Nut. Abs.  
e Rev. London. 39(2):619. 1969.
19. ROY, J. H. B. The nutrition of early weaned dairy calf A  
review. Dairy Sci. Abstrats. Illinois. 20:2. 1958.
20. SANDER, E. G., WARNER, R. G., HARRISON, H. N. e LOOS-  
LI, J. O. The stimulatory effect of sodium butyrate and  
sodiumpropionate on the development of rumen mucose  
in the young calf. J. Dairy Sci. Illinois. 42(9):1600-1605.  
1959.
21. VAN MARLE, J. Effect of three levels of milk feeding on  
the growth, development and carcass quality of  
steers. Nut. Abs. e Rev. London. 34(3):835. 1964.
22. WARNER, R. G., GRIFFIN, C. H., FLATT, W. P. and LOOS-  
LI, J. K. Further Studies on the influence of diet on the  
development of diet on the development of the ruminants  
stomach. J. Dairy Sci. Illinois. 38(6):605. 1955.
23. WHITAKER, R. T., MILLER, W. J., Carmon, J. L. e DAL-  
TON, H. L. Influence of level and source of crude fiber  
in calf starters on weight and feed consumption. J. Dairy  
Sci., Illinois. 40(8):887-892. 1957.