

CARLOS DE SOUSA LUCCI

Médico-Veterinário pela Faculdade de Medicina Veterinária  
da Universidade de São Paulo

ESTUDO SÔBRE O LEITE DESNATADO  
EM PÓ COMO SUBSTITUTO DO LEITE  
DESNATADO FRESCO NO ALEITAMENTO  
DE BEZERROS.

Tese apresentada à Escola Superior de  
Agricultura «Luiz de Queiroz», da Univer-  
sidade de São Paulo, para obtenção do  
título de «Magister Scientiae».

P I R A C I C A B A

1969

#### ERRATA

1. Na pag. 4, 1ª linha do 3º parágrafo, onde se lê ROY (1955), leia-se ROY et al (1955)
2. Na pag. 6, 3ª linha, onde se lê: RAVEN (1961), leia-se RAVEN & ROBINSON (1961)
3. Na pag. 10, quadro I; onde se lê leite desnatado fresco + margarina (2%) + vitamina A e D, leia-se: leite desnatado fresco + glucose+margarina (2%)+ vitamina A e D.
4. Na pag. 13, 2º parágrafo, leia-se: "Os tratamentos escolhidos foram:  
a) leite desnatado em pó rigorosamente aquecido (74°C por 30 minutos) com 2% de gordura;
5. Na pag. 40, 2ª linha, onde se lê: "foram considerados pouco satisfatórios", leia-se: foi considerado pouco satisfatório.
6. Na pag. 40, última linha do 4º parágrafo, onde se lê RAVEN et al, leia-se RAVEN & ROBINSON.
7. Na pag. 42, 1ª linha do 3º parágrafo, onde se lê: ASCHAFFENBURG (1919), leia-se: ASCHAFFENBURG (1949); onde se lê CONVERSE(1948) leia-se CONVERSE (1949).
8. Na pag. 48, 5º parágrafo, a partir da 2ª linha, leia-se: albumin,  $\alpha$  and  $\gamma$  globulins showed similar results for all the calves.  $\beta$  globulin....
9. Na pag. 50, na referência ao trabalho de HVIDSTEN & HOLE, leia-se: HVIDSTEN, H. & HOLE, G- 1965. Comparison of acidified skimmed milk and dried skimmed milk without or with antibiotics for calves. Tidsskr. norske Landbruk, 72 : 314-323, in Nutrition Abstracts, 36 : 1136
10. Na pag. 51, na referência ao trabalho de RAVEN, leia-se: RAVEN, A.M. & ROBINSON, K.L. e não RAVEN, A.M. et al
11. Na pag. 52, nas referências aos trabalhos de Shillan, K.W.C (1962-b 1962 c) acrescente-se et al no nome do autor.

A meus pais,

A minha espôsa,

ofereço êste trabalho.

Homenagens:

Prof. Dr. Armando Chieffi

Dr. Francisco de Paula Assis

aos quais devo minha iniciação profissional.



## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Aristeu Mendes Peixoto, meu Conselheiro Principal, que com tantos cuidados me orientou na execução dêste trabalho.

Ao Dr. Fuad Naufel e demais colegas da Seção de Zootecnia dos Bovinos de Raças Leiteiras, por terem prescindido de meus serviços pelo tempo necessário à execução do Curso e da Tese; pelas sugestões, colaborações e auxílio nas análises de laboratório.

Aos colegas da Coudelaria Paulista, em Colina, por terem gentilmente cedido meios para execução dêste trabalho, tais como os bezerros, o local de experimentação e o feno de soja anual.

Ao Prof. Dr. José Dal Pozzo Arzolla da Cadeira de Química Biológica da ESALQ, pela orientação na parte de análises eletroforéticas dos sôros.

Ao Fundo de Pesquisas e Fomento Zootécnico do Departamento da Produção Animal, por ter cedido os recursos financeiros para execução do trabalho.

À CAPES, pela doação da bolsa de estudos à minha pessoa, possibilitando a realização dêste experimento.

## CONTEÚDO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4. RESULTADOS.....	21
4.1. Ganhos de Pêso.....	21
4.2. Pêso Final.....	22
4.3. Pesagens Semanais e Erros Padrões.....	23
4.4. Altura do Garrote (medida final).....	23
4.5. Perímetro Torácico (medida final).....	24
4.6. Eletroforese no Sôro Sanguíneo.....	24
4.6.1. Albumina.....	25
4.6.2. Alfa-globulina.....	26
4.6.3. Beta-globulina.....	27
4.6.4. Gama-globulina.....	28
4.7. Consumo de Alimentos.....	29
4.7.1. Consumo de Leite.....	29
4.7.2. Consumo de Concentrados.....	30
4.7.3. Consumo de Feno de Soja, variedade Oototam.....	31
4.8. Índices de Conversão.....	32
4.9. Estado Geral.....	32
4.10. Ocorrências Clínicas.....	36
4.11. Mortalidade.....	37
4.12. Temperaturas Ambientes e Umidade Relativa.....	38
5. DISCUSSÃO.....	40
6. CONCLUSÕES.....	44
7. RESUMO.....	47
8. SUMMARY.....	48
9. REFERÊNCIAS.....	49

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 20 anos, alterações nos processos de aleitamento de bezerros permitiram grande redução das quantidades de leite recomendadas anteriormente. Este fato, de alcance econômico evidente, tornou-se possível graças aos novos conhecimentos sobre desenvolvimento dos rúmens de animais jovens.

Com efeito, escolhendo certos tipos de arraçoamento, o homem consegue antecipar ou retardar o início dos processos de ruminação, sem que ocorram prejuízos para o crescimento dos pequenos animais.

Uma vez instalada a ruminação em sua plenitude funcional, os animais conseguem (TABARELLI, 1961): a) digerir a celulose através das bactérias celulolíticas que se instalaram no rúmen; b) sintetizar proteínas, inclusive pelo aproveitamento do azoto de substâncias nitrogenadas não protéicas, ganhando independência da natureza das fontes de proteínas do meio exterior; c) sintetizar vitaminas, principalmente as do complexo B e a vitamina K.

Além disso, o início da ruminação traz o desaparecimento quase total dos casos de diarreia, os quais se apresentam em frequências muito baixas pelos motivos enumerados a seguir (PEIXOTO, 1961): a) alteração no pH do conteúdo do trato digestivo; b) predominância da flora bacteriana do rúmen; c) efeitos dos produtos de digestão no rúmen.

O objetivo de quase todos os esquemas modernos de aleitamento é dotar os bezerros, o mais cedo possível, com rúmens em funcionamento. Quanto mais tempo estes animais permanecerem recebendo leite em quantidades liberais, tanto mais prolongada será a fase na qual se comportarão semelhantemente aos monogástricos. A restrição quantitativa deste alimento, desviando os interesses das crias para outras possíveis fontes de nutrientes, como rações de

concentrados e feno de leguminosas de boa qualidade, logo nas primeiras semanas de vida, é fator de grande importância para o desenvolvimento precoce do rúmen.

Interessando-se em obter dados sôbre desmama precoce, o Departamento de Produção Animal iniciou algumas observações sôbre aleitamento de bezerros em duas de suas Estações Experimentais: na Estação de Criação da Água Funda, em São Paulo, e na Fazenda de Seleção de Gado Nacional, em Nova Odessa, no período compreendido entre outubro de 1956 a setembro de 1959.

O plano inicial dêstes processos de aleitamento previa a criação de bezerros holandeses puros por cruzamento, doados por criadores particulares, desde aproximadamente 10 dias de vida até a desmama, aos 3 meses de idade, com quantidades limitadas de leite desnatado em pó, reconstituído em água, e ração de concentrados em quantidades elevadas.

Os resultados obtidos na Estação de Criação da Água Funda mostraram um ganho médio de pêsos equivalente à metade do apresentado por bezerros em regimes liberais de leite integral. Isto já era esperado, mas no tocante ao aspecto higiênico sanitário, os problemas surgidos nesta Estação, como na Fazenda de Seleção do Gado Nacional foram tantos, que chegaram a desacreditar o processo de aleitamento em estudo. Os animais apresentaram-se debilitados, com os pêlos crescidos e sem brilho e com lacrimejamento intenso. A mortalidade era elevada pois a queda de resistência orgânica levava paulatinamente a diarréias, enterites e pneumo-enterites quase sempre fatais, em quadros de desenvolvimento crônico, onde a mortalidade sobrevinha muitas vêzes após o primeiro mês de vida.

No fim de 3 anos de observações a porcentagem de bezerros mortos atingiu 51,6%, sendo 38,0% por doenças e 13,6% sacrificados por motivos zootécnicos. Desde logo foram excluídas como causas dos

insucessos as deficiências vitamínicas, pelos cuidados tomados neste setor.

Um fato que comprometeu bastante a validade dessas informações foi a heterogeneidade do material de pesquisa: boa parte dos bezerros, recebidos por doação, tomou pequenas quantidades de colostro, o que por certo foi responsável por uma fração da mortalidade. Por outro lado, as condições de estafa de viagem e o meio onde imperava alta mortalidade pesaram, sem dúvida, na situação final.

Mesmo com a adoção de várias medidas sanitárias, compreendendo desde uma higiene rigorosa, com limpeza e desinfecção de bacias e baldes, e construção de pisos com estrados de madeira, até o emprêgo de drogas medicinais como sulfatalidina e terramicina, o quadro só melhorou quando foi introduzido no arraçoamento leite integral misturado em partes iguais com leite desnatado, reconstituído com 1 parte de pó e 9 de água, em pêso. Assim, não restaram dúvidas que a modificação para melhor, no aspecto dos animais, foi devida exclusivamente ao leite integral formando-se a impressão que os bons sistemas de criação de bezerros forçosamente devem ser baseados no uso de leite natural.

O experimento cujos resultados agora apresentamos, realizado sob condições perfeitamente controladas, e com animais escolhidos sob um critério de maior uniformidade, procurou encontrar uma resposta mais consistente para o problema, isto é, a possibilidade do emprêgo do leite desnatado industrial, em pó, nos programas modernos de aleitamento.

No presente trabalho deu-se preferência ao leite fabricado por nebulização, pelo fato de ser mais facilmente reconstituído e menos atingido em seu valor alimentício pelos tratamentos térmicos (NICHOLS, 1939) e finalmente, pela relativa facilidade com que pode ser obtido no comércio do Estado de São Paulo.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

POUDEN & HIBBS (1948) demonstraram que a microflora do rúmen é modificável e adquire características próprias conforme a ração administrada; se esta consiste só de ração de concentrados, além do leite, ou só de feno além do leite, surgem respectivamente as microfloras chamadas "tipo ração" e "tipo feno". Ainda mais, o fornecimento conjunto da ração e do feno, além do leite, formaria no rúmen uma população microbiana mista, com maior capacidade de aproveitamento dos alimentos que qualquer dos outros tipos de população, isoladamente.

HIBBS et al (1953) forneceram alimentação grosseira para bezerros (feno de alfafa e ração de concentrados com 14,5% de proteína bruta na proporção de 2:1 ou mesmo 4:1) em dietas com quantidades restritas de leite, obtendo a desmama ao redor de 7 semanas de idade, com desenvolvimento satisfatório dos animais. Neste caso, quando foi removido o leite da dieta, não ocorreram modificações nas curvas de crescimento, o que sem dúvida demonstrou a plena capacidade funcional do rúmen, comprovada ainda por exames microscópicos do material fresco retirado deste órgão.

Com respeito ao aspecto higiênico-sanitário, ROY (1955) demonstrou que o nível de infecção num bezerreiro, indicado pela incidência de diarréias e mortalidade, aumenta com o tempo em que este alojamento é ocupado após um período de vacância. Foi sugerido pelo autor que a evolução de um "nível de infecção" resulta da dominância gradual de certas estirpes patogênicas, no caso a Escherichia coli, microorganismo causador da chamada "diarréia dos bezerros" em países de clima temperado. Mesmo num ambiente altamente infectado, a dieta forçosamente influenciará na atuação dos pequenos animais, aumentando ou diminuindo suas resistências aos mi

croorganismos patogênicos. ROY et al (1955) observaram que bezerros recebendo leite integral em quantidades liberais tendiam a diminuir a taxa de infecção do bezerreiro.

PEIXOTO (1967) relata que atualmente prefere-se, para bezerros de raças leiteiras, um desenvolvimento ponderal modesto antes que bom ou ótimo, até os 3-4 meses de idade, desde que não ocorram prejuízos para a construção de novos tecidos.

O emprêgo do leite desnatado substituindo ao integral no aleitamento de bezerros já é processo recomendado em locais onde o creme alcança bom valor comercial. USUELLI & PIANA (1949) fizeram durante 3 anos experimentos empregando leite desnatado fresco na amamentação de bezerros, obtendo médias de pêsos superiores às apresentadas com leite integral. Foi feita suplementação de 100 000 a 160 000 U.I. de vitamina A e de 25 000 a 40 000 U.I. de vitamina D por dia, por animal. Estes autores recomendaram que o uso do leite desnatado deve ser feito imediatamente após a mungidura e centrifugação, devido a alterações do pH por fenômenos microbiológicos, e acharam economicamente mais vantajoso alimentar bezerros com 14 litros de leite desnatado fresco provenientes de 15 litros de leite integral e vender a gordura, do que com 11 litros de leite integral, quantidades estas calculadas para ganhar 1 kg de pêsso vivo.

MAINARD & FAZIO (1952) confirmaram êstes resultados, explicando que ao receber aquela quantidade de leite desnatado, os bezerros consomem a mais cêrca de 100g de proteínas e 20g de substâncias minerais. Foi considerado também que, como os bezerros permanecem em movimentação reduzida comparativamente aos animais soltos no pasto, suas necessidades em calorias são menores.

A substituição do leite desnatado fresco pelo homônimo em pó, reconstituído com água, é advogada por muitos autores

como prática recomendável para regiões onde o desenvolvimento das indústrias de laticínios permita tal medida. A adição de água ao pó se faz necessária neste caso, segundo RAVEN (1961), uma vez que a passagem do alimento aquoso diretamente para o abomaso evita perdas no rúmen e aumenta a retenção de nitrogênio pelo organismo animal. PRESS (1963) também é da mesma opinião, tendo encontrado pesos mais elevados até os 4 meses de idade, quando o leite desnatado em pó foi administrado diluído em água do que quando o foi na forma de pó somente.

ASCHAFFENBURG (1949) concluiu que uma dieta formada por 9,5% de leite desnatado em pó (fabricado por nebulização), 2,0 % de margarina não vitaminada, 2,5% de glucose e 86,0% de água, mais um suplemento vitamínico A e D, foi adequada para bezerros após os 4 primeiros dias de vida, nos quais receberam colostro.

CONVERSE (1949) relatou resultados bons, obtidos no desenvolvimento de 2 bezerros machos alimentados imediatamente após a suspensão do colostro, com leite desnatado em pó reconstituído com água na proporção ponderal de 1:9. O autor aconselhou a adoção desse regime na prática, em áreas onde o leite integral atinge preços elevados e o leite desnatado fresco não é disponível.

HOMB & BREIREM (1954) trabalhando com 3 grupos de 5 bezerros em cada um deles, forneceram os tratamentos seguintes: a) leite desnatado fresco, b) leite desnatado em pó reconstituído e c) ração de concentrados (sucedâneo do leite). Todos os bezerros cresceram bem, mas a alimentação mais econômica foi a de leite desnatado fresco.

ROSS & CLEVELAND (1955) criaram bezerros satisfatoriamente desde os 3 dias de idade com leite desnatado em pó reconstituído e suplementado com 4 000 U.I. de vitamina A, 500 U.I. de vitamina D e Aureomicina (500 mg/libra). O custo da alimentação



foi 35% menor do que quando o leite integral foi usado.

LOGAN & MILES (1956) encontraram taxas de crescimento razoáveis em bezerros que tinham apenas parte do leite integral substituído por leite desnatado em pó reconstituído em água a 1:9.

KIRSCH et al (1957) concluíram de seus trabalhos que o leite desnatado em pó reconstituído, suplementado com 10 000 U.I. de vitamina A, 3 000 U.I. de vitamina D<sub>3</sub> e Aureomicina(40mg/kg) pode ser usado na alimentação de bezerros, e que o enriquecimento dêste leite com gordura vegetal é anti-econômico.

PRESTON (1957) forneceu, para bezerros da raça ayrshire, colostro por 3 dias e em seguida leite desnatado em pó ( tipo "roller") reconstituído em água na proporção 1:8, e mais feno e concentrados, em idades precoces (uma e duas semanas de vida, respectivamente). Os resultados, em ganhos de pêsos e alturas de garrote foram considerados satisfatórios.

SWANSON et al (1962) trabalhando com bezerros, aos quais foi fornecido leite desnatado em pó reconstituído com água (1,5:8,5) a partir do oitavo dia de vida, com e sem vitamina A, encontraram resultados favoráveis, mesmo quando o leite não era suplementado com a vitamina. Rações de concentrados e feno foram oferecidas de tal forma a enquadrar a desmama em um processo moderno de alimentação de ruminantes jovens. A falta de resposta à deficiência de vitamina A na ração foi explicada pelos autores como sendo devida à formação pelo animal, de reservas dessa vitamina a partir do colostro e do leite integral e, posteriormente, a partir do consumo de feno.

THERET & QUEINNEC (1963) engordaram bezerros para o abate dando colostro e leite integral nos primeiros 7 dias e depois disso, exclusivamente leite desnatado em pó reconstituído. As carcaças obtidas apresentaram qualidade satisfatória e o processo

foi financeiramente vantajoso.

HVIDESTEN & HOLE (1965) administraram a um grupo experimental de bezerros, leite desnatado em pó e leite desnatado fresco acidificado, desde o nascimento aos 49 dias de vida, não encontrando diferenças entre estes tratamentos quanto a ganhos de peso, eficiência de conversão alimentar e qualidade da carcaça. A incidência de diarréias foi considerada baixa.

Contrariando a opinião dos autores atrás mencionados, há alguns pesquisadores que colocam restrições à substituição do leite desnatado fresco pelo em pó reconstituído, pois os bezerros alimentados com este tratamento apresentaram crescimento inferior e perturbação do aparelho digestivo.

ROWLAND (1933) foi o primeiro autor a observar que o aquecimento do leite causa desnaturação da lactoalbumina e lactoglobulina, em extensão dependente da temperatura e do tempo de aquecimento. Este autor acrescentou que, em valores médios, 10,4% da proteína total solúvel é desnaturada após 30 minutos de aquecimento à temperatura baixa, como a de 63°C.

Posteriormente ROWLAND (1937) determinou que a desnaturação da albumina e globulina ocorrem rapidamente em amostras de leite aquecidas a 75°C ou temperaturas mais elevadas, havendo desnaturação completa nas seguintes relações entre temperatura e tempo de aquecimento: 60 minutos a 80°C; 30 minutos a 90°C; 10-15 minutos a 95°C e 5-10 minutos a 100°C. O autor concluiu ainda que o nitrogênio não protéico do leite não sofre alterações quando a temperatura de aquecimento vai até 100°C.

ARRINGTON & REAVES (1948) utilizaram 7 bezerros da raça holandesa e 6 da raça jersey, os quais foram removidos de suas mães aos 3 dias de vida e colocados sob ração experimental (leite desnatado em pó reconstituído a 1:9, fabricado por nebuli

zação). Outro bezerro jersey somente foi iniciado no experimento com 10 dias de vida. Os animais permaneceram confinados em baias individuais durante todo o experimento, sendo um bezerro adicional da raça holandesa usado como controle com ração de leite desnatado fresco. Rações de concentrados e feno de alfafa foram oferecidos o mais cedo possível, e o leite desnatado foi suplementado com vitaminas A e D. Como resultado, 6 dos 7 bezerros holandeses permaneceram vivos por todo o experimento, mas somente 1 dos jersey sobreviveu à experiência, justamente aquele que havia recebido leite integral por 10 dias. Nos casos em que ocorreu a morte, foram observadas diarreias e grande perda de peso, mas também os bezerros sobreviventes sofreram diarreias, principalmente nas primeiras duas a três semanas de vida. Não se evidenciaram deficiências das vitaminas A ou D, e quanto aos ganhos ponderais, foram considerados baixos ou nulos até que a ingestão de concentrados e feno passou a ser feita em quantidades regulares e suficientes. Com 16 semanas de idade os bezerros se apresentaram com pesos e tamanhos normais, segundo os padrões de Ragsdale. Quatro das 5 mortes de bezerros jersey ocorreram entre duas a quatro semanas após a entrada dos animais na ração experimental.

SHILLAM et al (1962,a) em 2 trabalhos conduzidos com bezerros desde o nascimento até 3 semanas de idade, encontraram alta mortalidade com a administração do leite desnatado em pó, fabricado por nebulização, reconstituído com água a 1:9 e fornecido logo após a suspensão do colostro. No primeiro trabalho (1962,a), dos 8 bezerros que receberam este tratamento, o qual era acrescido de glucose, margarina (2%) e vitaminas A e D, nenhum sobreviveu.

Quadro I- Mortalidade de bezerros (seg. Shillam et al, 1962,a).

Bezerros	Leite desn. em pó + água(1:9) + glucose+ margarina(2%)+ vitaminas A e D.	Leite desn. fresco +margarina(2%)+ vitaminas A e D.	Leite integral + vitaminas A e D.
Nº inicial	8	8	8
Nº de mortos	8	3	1
Idade por ocasião das mortes(dias)	9 ± 2,1	7 ± 0,6	4

As diferenças encontradas nas taxas de mortalidade entre o leite desnatado fresco e o leite desnatado em pó foram significativas ao nível de 5%; as diferenças entre leite desnatado em pó e leite integral o foram a 1%. Nos casos de mortalidade, encontraram-se infecções intestinais por E. coli.

No segundo experimento (1962,a) os autores repetiram o primeiro acrescentando mais 3 tratamentos: leite desnatado em pó com margarina (2%), mais vitaminas A e D, sem glucose, leite desnatado fresco com margarina(2%), mais vitaminas A e D, sem glucose, e o leite integral sem vitaminas. Como resultado, 17 dos 30 bezerros que receberam leite desnatado em pó, morreram, comparativamente a 7 dos 30 que receberam leite desnatado fresco e 9 dos 30 que receberam leite integral; as idades nas quais ocorreram as mortes foram 6± 0,6; 8 ± 0,8; e 8± 0,4 dias, respectivamente.

O teste  $X^2$  mostrou diferença significativa entre as taxas de mortalidade ocorridas nos tratamentos leite desnatado em pó e leite desnatado fresco. Quando foram analisados os ganhos de peso diários dos bezerros sobreviventes, não se encontraram diferenças significativas entre quaisquer desses tratamentos.

Neste segundo ensaio observou-se um aumento das taxas

de mortalidade, com o prolongamento do período de ocupação do bezerreiro, mais pronunciado para os animais que receberam leite desnatado em pó. Os autores consideraram como causa provável da qualidade inferior do leite desnatado em pó, a desnaturação de cerca de 50% das proteínas não caseinosas do sêro lácteo pelo aquecimento, comum aos processos de industrialização do leite.

Quadro II- Análise comparativa do leite normal e do leite desnatado em pó reconstituído (seg. Shillam et al, 1962, a).

Constituintes	Leite desnatado em pó reconstituído.	Leite normal (integral)
N total	512	512
N caseina (+)	437	390
N não caseinoso	75	122
N protéico não caseinoso	47	94
N albumina total	27	70
N globulina + peptona + proteose	20	24
N não protéico	28	28

(+) = inclui parte desnaturada.

SHILLAM et al (1962, b) procuraram complementar as observações anteriores, estudando o valor nutritivo do leite desnatado em pó reconstituído para o aleitamento de bezerrros, quando submetidos às seguintes temperaturas durante a industrialização: 74°C por 30 minutos; 77°C por 15 segundos; como contrôle foi usado leite desnatado fresco; todos os 3 tratamentos continham 2% de gordura.

O experimento foi conduzido, como os outros, até os animais alcançarem 3 semanas de idade; os resultados mostraram mortalidade mais elevada no leite severamente aquecido (74°C por 30

minutos) onde 9 dos 17 bezerros morreram, do que no leite aquecido moderadamente (77°C por 15 segundos), onde 4 dos 17 morreram. A diferença não foi estatisticamente significativa, mas as mortes no tratamento com leite rigorosamente aquecido ocorreram em idades mais baixas ( $5 \pm 0,6$  dias), que no tratamento com leite pré-aquecido moderadamente ( $7 \pm 0,8$  dias). O ganho de pêsos dos animais sobreviventes não mostrou diferença significativa. O nitrogênio protéico não caseinoso do leite mais aquecido foi apenas 56% do valor apresentado pelo leite moderadamente aquecido, como se vê no quadro III.

Quadro III- Análise do leite desnatado em pó reconstituído (seg. Shillam et al, 1962,b).

Constituintes	Leite desnatado em pó, reconstituído com água a 1:9 (nebulização).			
	Pré-aquecimento rigoroso		Pre-aquecimento moderado	
	mg/100g de leite	% do N total	mg/100g de leite	% do N total
N total	573	100,0	559	100,0
N caseinoso (+)	487	85,0	436	78,0
N não caseinoso	86	15,0	123	22,0
N protéico não caseinoso	48	8,4	86	15,4
N albumina total	28	4,9	62	11,1
N (3) lactoglobulina	20	3,5	39	7,0
N albumina residual(++)	8	1,4	23	4,1
N globulina + proteose + peptona	20	3,5	24	4,3
N não protéico	38	6,6	37	6,6

(+) inclui N protéico não caseinoso desnaturado.

(++) soma de lactoalbumina; albumina do sôro sanguíneo e 2 componentes menores.

SHILLAM et al. (1962,c) realizaram mais um experimento em continuação às observações anteriores, buscando evidências concretas para a suposição de que o leite desnatado em pó (fabricado por nebulização), quando submetido a aquecimento rigoroso durante a industrialização, é menos apropriado para a criação de bezerros que o leite desnatado fresco.

Os tratamentos escolhidos foram: a) leite desnatado em pó rigorosamente aquecido (74°C por 30 minutos); b) o mesmo leite, mais sôro de outro leite desnatado em pó moderadamente aquecido (77°C por 15 segundos); c) leite desnatado em pó moderadamente aquecido (77°C por 15 segundos) com 2% de gordura; d) o mesmo leite reconstituído e submetido a chamada UHT (+) (135°C por 1 a 3 segundos); e) tratamento testemunha, leite desnatado fresco com 2% de gordura.

As taxas de mortalidade não mostraram diferenças estatísticas em quaisquer dos tratamentos empregados, mas os animais alimentados com leites que sofreram maior aquecimento durante sua industrialização (tratamentos a e d) pareceram em idades mais novas. De 19 mortes, 16 foram atribuídas à infecções intestinais por E. coli, e uma à septicemia por este microorganismo.

O quadro IV apresenta o número de bezerros mortos, a idade por ocasião das mortes e o ganho diário de peso dos bezerros so brevientes, para os diversos tratamentos.

Quadro IV- Mortalidade e ganho diário de pêsos dos bezerros sobreviventes (seg. Shillam et al 1962, c)

Bezerros	Rigorosa- mente aquecido.	Rigorosamente aquecido + sôro moderadamente aquecido.	Moderamente aquecido.	Moderamente aquecido + UHT	Leite desnatado fresco
Nº inicial	16	12	16	16	16
Nº de mortos	5	5	4	4	1
Idade por ocasião das mortes (dias)	6 ± 1,9	5 ± 0,7	1 ± 1,9	5 ± 0,6	14
Ganho diário de pêsos dos bezerros sobreviventes, em libras	0,20 ± 0,08	0,66 ± 0,10	0,56 ± 0,07	0,34 ± 0,07	0,45 ± 0,07

Os ganhos diários de pêsos dos bezerros sobreviventes mostraram as seguintes diferenças entre os vários tratamentos:  $b > a(**)$ ;  $b > d(**)$ ;  $c > a(**)$ ;  $c > d(*)$ ;  $e > a(*)$ .

O quadro V dá os resultados da análise dos leites utilizados nos tratamentos.

Quadro V- Análises dos leites desnatados em pó, submetidos a diversos graus de pré-aquecimento (seg. Shillam et al, 1962, c).

Constituintes	Pré-aquecimento moderado	Pré-aquecimento rigoroso	UHT
N albumina residual	100	35	80
N globulina	100	66	15
N proteose-peptona	100	102	97
N $\beta$ lactoglobulina	100	50	10

(\*)= significativo estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

(\*\*)= significativo estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade.



SHILLAM & ROY (1963) administrando agora maiores quantidades de colostro para os bezerros (3,4 litros), e criando os animais de tal forma que poucas diarréias pudessem ocorrer, testaram 3 tipos de leite desnatado em pó reconstituído, fabricados por nebulização e submetidos a pré-aquecimento de 77°C por 15 segundos (moderado), de 74°C por 30 minutos (ligeiramente aquecido) e a chamada U.H.T., acrescentando-se mais 3 tratamentos com leite desnatado em pó tipo "roller".

Os ganhos em peso dos bezerros nos tratamentos com leites rigorosamente aquecidos foram significativamente menores, como também a digestibilidade aparente dos sólidos totais e do nitrogênio. A desnaturação das proteínas não caseinosas foi maior nos leites rigorosamente aquecidos, confirmando dados anteriores.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Foram usados 20 bezerrós, mestiços de raças européias (holandesa, jersey ou flamenga) e raças tropicais (caracu e raças zebuínas), com idêntico grau de mestiçagem, ou seja, 5/8 europeu e 3/8 tropical, todos do sexo masculino e provenientes do rebanho da Coudelaria Paulista, em Colina, apresentando pêsos ao nascimento variando de 20 kg para o animal mais leve a 40 kg para o mais pesado.

Dois tratamentos foram comparados, diferindo somente na natureza dos leites fornecidos, quais sejam: a) leite desnatado fresco, e b) leite desnatado em pó.

O leite desnatado fresco (tratamento A) foi obtido por centrifugação, logo após as ordenhas da manhã e da tarde, e resfriado por imersão em água antes de ser administrado.

O leite desnatado em pó (tratamento B) foi adquirido no comércio, obtido por nebulização e reconstituído com água no momento da administração, na proporção de 1 parte de pó para 9 partes de água, em pêsos.

A mistura de concentrados usada foi adquirida no comércio, apresentando o teor aproximado de mais de 15% de proteína bruta e mênos de 10% de fibra bruta.

O feno empregado foi de soja anual, variedade Otootan, de qualidade média, cedido pela Coudelaria Paulista, de Colina.

O trabalho todo foi conduzido em duas épocas: dezembro de 1966 a março de 1967 e setembro de 1967 a fevereiro de 1968, a primeira parte nas instalações da Cadeira nº5, Zootecnia dos Ruminantes, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, e a segunda na Coudelaria Paulista, em Colina, Estação Experimental do Departamento da Produção Animal, tendo-se o

cuidado de repetir na segunda fase tôdas as práticas de rotina e executadas na primeira, em seus pormenores mínimos.

O arraçamento dos animais seguiu o programa constante do quadro VI.

Quadro VI- Programa de arraçamento seguido.

Dias de idade	Aleitamento	Concentrados	Feno
0 - 7	Colostro e leite da mãe até 4 kg por dia.	—	—
8 -14	Transição de leite integral para leite desnatado, com substituição de 0,5 kg por dia.	um pouco	um pouco
15 -52	4 kg de leite desnatado por dia.	0,5kg/dia	0,2kg/dia
53 -78	3 kg de leite desnatado por dia.	1,0kg/dia	0,8kg/dia

Adotou-se o regime de duas mamadas, uma matutina por volta das 8 horas e outra vespertina por volta das 16 horas; as sobras de leite, quando ocorriam, eram registradas. Ambos os leites foram dados à mesma hora, em baldes abertos, sendo feito empenho no sentido que todos os animais ingerissem à mesma idade, iguais quantidades, para o que foi necessário em alguns casos, e principalmente nos primeiros dias de vida, o uso de biberões.

A mistura de concentrados foi fornecida nas quantidades diárias de 0,5 kg dos 15 aos 52 dias, e de 1,0 kg dos 53 aos 78 dias de vida, registrando-se as sobras, sempre que ocorriam.

O feno foi administrado grosseiramente picado, nas quantidades diárias de 0,2 kg dos 15 aos 52 dias e até 0,8 kg, dos 53 aos 78 dias de vida, em côchos individuais. As sobras, quase sempre presentes, eram coletadas e pesadas todos os dias, pela manhã.

Para os bezerros novos, foram executadas as manobras u

suais com a intenção de ensiná-los a comer precocemente o feno e a mistura de concentrados.

Como suplemento, cada animal recebeu diariamente em mistura com o leite: a) até os 20 dias de vida, 10 gramas de Aurofac; b) dos 12 aos 78 dias de vida, 10 000 U.I. de vitamina A, sob a forma de gôtas (+), segundo recomendação de ROY (1959).

A partir do oitavo dia os animaizinhos receberam água à vontade, trocada diariamente.

Amostras dos leites de ambos os tratamentos foram coletadas periodicamente para análise dos teores de gordura, pelo processo de Gerber.

Amostras do feno e da mistura de concentrados foram colhidas mensalmente, para posterior execução de análises bromatológicas, no laboratório da Cadeira nº 5, Zootecnia dos Ruminantes, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Aos 30 dias de idade, com 15 em experimentação, e aos 78 dias de vida, no fim do experimento, foram coletadas amostras de sangue de todos os bezerros, visando a obtenção de sôro conservado em congelador, para posterior análise eletroforética das seguintes frações protéicas: albumina, alfa, beta e gama globulinas, as 3 últimas tomadas como medida de resistência orgânica às infecções em geral. As análises por eletroforese foram executadas no laboratório da Cadeira nº 20, Química Biológica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", e na Cadeira de Histologia e Embriologia da Faculdade de Medicina Veterinária da U.S.P. . As condições nas quais se conduziram as análises foram padronizadas, com o emprêgo de solução de veronal sódico com força iônica 0,1 e pH 8,6, durante 16 horas (ARZOLLA, 1966).

O crescimento foi controlado através de pesagens e men

---

(+) = Arovit gôtas, uso humano.

suranças do perímetro torácico e altura do garrote, executadas sempre antes das mamadas e no mesmo horário, diàriamente até os 14 dias de vida, e semanalmente durante a fase experimental, dos 15 aos 78 dias de vida.

Os perímetros torácicos foram medidos com o auxílio de uma fita métrica, abordando-se os animais sempre pelo lado esquerdo e tirando-se a média de 3 leituras consecutivas e, tanto quanto possível, independentes.

As alturas de garrote foram medidas com auxílio de um bastão de madeira milimetrado, com um braço móvel para ser apoiado sôbre o garrote. Nesta operação despendia-se o tempo necessário para que o animal se colocasse em posição adequada, tirando-se também a média de 3 leituras consecutivas e tanto quanto possível, independentes.

O estado geral dos animais foi observado através do exame da vivacidade, apetite, aspecto do pelame e condições físicas, sendo registradas diàriamente quaisquer anomalias ou sintomas.

As condições de higiene, nas quais êste experimento se desenvolveu, foram consideradas perfeitamente satisfatórias: as baias, providas de estrados de madeira, eram lavadas a miúdo, e as camas trocadas diàriamente. Os baldes e vasilhames empregados no fornecimento do leite foram sempre lavados cuidadosamente e desinfetados.

Boas condições de insolação atingiram praticamente todos os animais, evitando-se umidade ou correntes de vento.

Na ocorrência de diarréias, adotou-se como critério o tratamento com Terramicina por via oral e redução, pela metade, da ração láctea.

Os dados climáticos utilizados foram aquêles tomados como rotina pelos postos meteorológicos situados na Coudelaria

Paulista, em Colina, e na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba.

O delineamento seguido foi o de blocos ao acaso, equilibrados pelos pêsos ao nascimento, cada bloco sendo constituído por 1 par de bezerros. Os pares foram formados pela reunião de a animais, com pêsos semelhantes por ocasião do nascimento, tendo o par menos homogêneo apresentado a diferença de 3,5kg de pêso. Não sendo possível a formação de todos os blocos de uma só vez, adoteu-se o sistema de parcamento à medida que ocorriam os nascimentos, de tal maneira que os bezerros de um mesmo par não apresentaram necessariamente a mesma idade; os dados coletados referem-se conseqüentemente ao mesmo dia de vida, e não à mesma data.

O animal nascido primeiro, dentro de um par, recebeu leite desnatado fresco (tratamento A) ficando à espera por um tempo máximo de 20 dias, do possível parceiro. A disposição no estábulo foi tal que os pares ficaram sempre em baias individuais contíguas.

A fase experimental propriamente dita estendeu-se dos 15 aos 78 dias de vida, tempo julgado suficiente para as conclusões desejadas: desempenho em crescimento e sanidade dos pequenos animais submetidos a êstes tipos de aleitamento, durante os primeiros meses de vida.

As análises estatísticas foram realizadas, para os diversos dados obtidos, de acôrdo com os exemplos fornecidos por PIMENTEL GOMES (1963) e CINTRA (1967).

Os resultados das análises eletroforéticas foram convertidos de porcentagem para valores de arco seno  $\sqrt{p/100}$ , sendo p o teor em porcentagens segundo STEEL & TORRIE (1960).

## 4. RESULTADOS

## 4.1. Ganhos de Pêso.

Os ganhos de pêso foram considerados dos 15 aos 78 dias de vida, isto é, durante o período experimental pròpriamente dito, e se referem às diferenças entre os pêsos finais e iniciais.

O tratamento A teve um ganho de pêso médio de 27,5 kg, e o tratamento B um ganho médio de 26,3 kg. O êrro padrão da média foi de 1,3 kg. A diferença entre tratamentos não foi estatisticamente significativa, como se vê pela análise da variância apresentada no quadro nº VII. O coeficiente de variação igual a 14,8%, de valor médio, permitiu confiança razoável nos resultados, levando-se em conta a natureza dêste experimento.

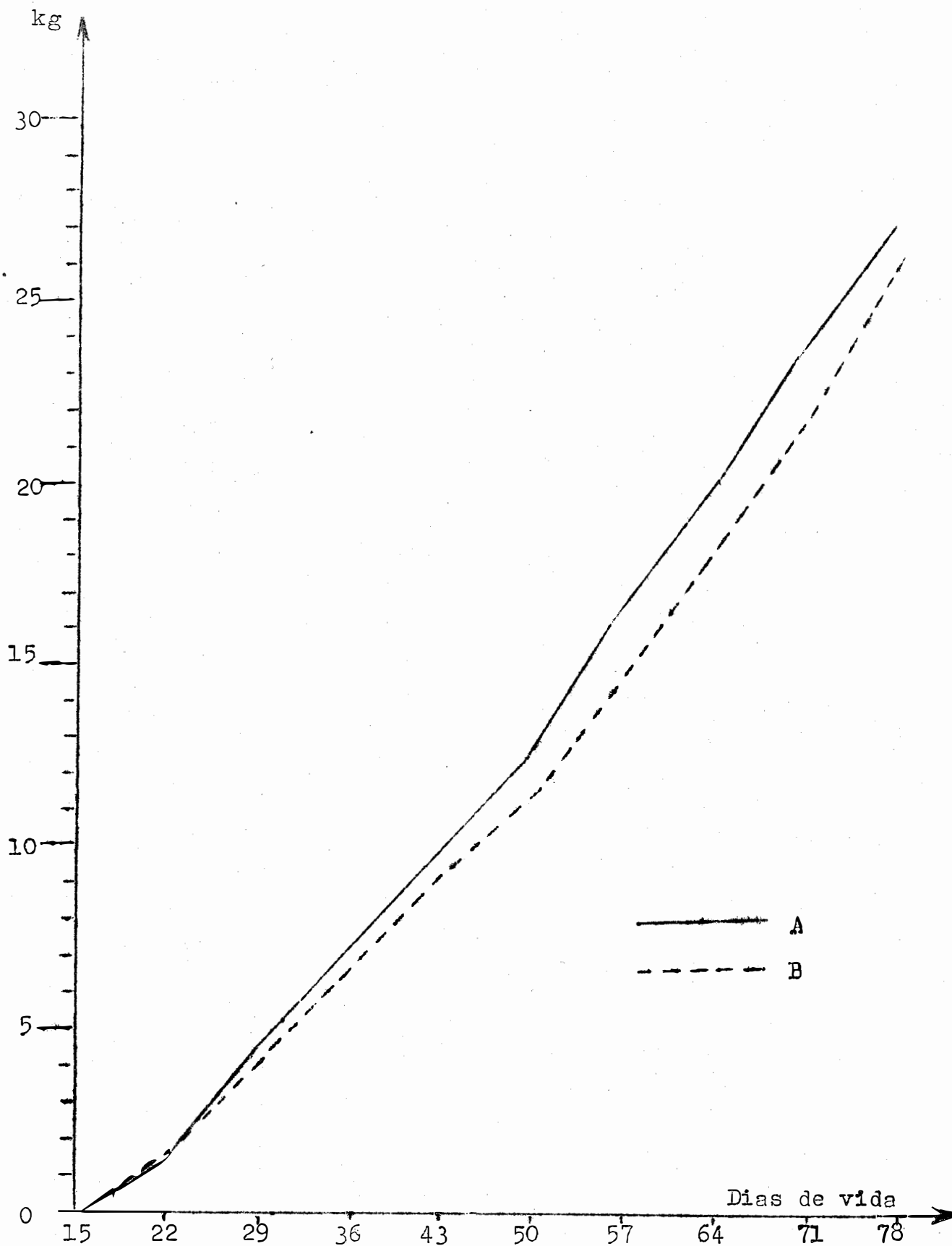
Quadro VII- Análise da variância dos ganhos de pêso.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	137,09	15,23	0,87
Tratamentos	1	6,74	6,74	0,38
Resíduo	9	157,83	17,54	
Total	19	301,66		

Os ganhos de pêso acumulados, encontrados nas 9 semanas experimentais são expostos no gráfico 1 e quadro nº VIII. Observa-se fàcilmente a semelhança das curvas que representam os ganhos ponderais, sendo que a aparente vantagem para o leite desnatado fresco, não se mostrou estatisticamente significativa.

## GRÁFICO 1

Ganho cumulativo, em kg, dos  
15 aos 78 dias de vida.





Quadro VIII- Ganhos de pêsos acumulados, em quilogramas, dos 15 aos 78 dias de vida.

Períodos	Tratamentos	
	A	B
15-22	1,5	1,6
15-29	4,6	4,2
15-36	7,6	6,6
15-43	10,4	9,2
15-50	12,7	11,6
15-57	17,0	15,2
15-64	20,6	18,4
15-71	24,2	22,0
15-78	27,5	26,3

#### 4.2. Pêsos Final

O pêsos médio final para o tratamento A foi 61,7kg e para o tratamento B, 59,3 kg. A diferença entre êsses resultados não foi significativa, como se vê pela análise da variância exposta no quadro nº IX. O coeficiente de variação apresentou valor de 11,0%, considerado médio, e o êrro padrão da média foi de 2,1kg.

Quadro IX- Análise da variância dos pêsos médios finais.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	571,56	63,51	2,38
Tratamentos	1	29,04	29,04	1,09
Resíduo	9	240,47	26,72	
Total	19	841,07		

#### 4.3. Pesagens Semanais e Erros Padrões.

As pesagens semanais médias para cada tratamento, e os respectivos erros padrões são apresentados no Quadro X.

Quadro X- Pesagens semanais e erros padrões.

Dias de vida	Tratamento A	S	Tratamento B	S	Diferença de pêsos
15	34,2	1,7	32,9	1,9	1,3
22	35,7	1,7	34,5	1,9	1,2
29	38,8	1,7	37,1	2,1	1,6
36	41,7	1,6	39,5	2,2	2,2
43	44,6	1,8	42,1	2,4	2,4
50	46,8	1,6	44,5	2,2	2,4
57	51,1	1,8	48,1	2,2	3,0
64	54,6	1,7	51,3	2,3	3,3
71	58,3	1,8	54,9	2,5	3,4
78	61,7	1,9	59,3	2,3	2,4

#### 4.4. Altura do Garrote (medida final).

O resultado médio para o tratamento A foi 83,0 cm e para o tratamento B, 81,2 cm. A diferença não foi significativa, como se vê pela análise da variância apresentada no quadro XI. O coeficiente de variação foi 3,9%, baixo portanto, e o erro padrão da média 1,0 cm.

Quadro XI- Análise da variância das alturas de garrote (medidas finais).

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	110,05	12,22	1,37
Tratamentos	1	8,45	8,45	0,95
Resíduo	9	80,05	8,89	
Total	19			

## 4.5. Perímetro Torácico (medida final).

O perímetro torácico médio final para o tratamento A foi de 91,6 cm e para o tratamento B, 91,0 cm. A diferença não foi estatisticamente significativa como se vê pela análise de variância, no quadro nº XII.

O coeficiente de variação igual a 4,1%, foi considerado baixo, sendo o erro padrão da média igual a 1,2 cm.

Quadro XII- Análise da variância dos perímetros torácicos, (medidas finais).

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	190,20	21,13	2,37
Tratamentos	1	1,80	1,80	0,20
Resíduo	9	80,20	8,91	
Total	19	272,20		

## 4.6. Eletroforese no Sêro Sanguíneo

Os resultados foram analisados segundo os valores de arco seno  $\sqrt{p/100}$ , sendo p o teor em percentagem (STEEL & TORRIE, 1960).

Quadro XIII- Valores em percentagem para a albumina,  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  globulinas aos 30 e 78 dias de idade.

Constituintes	30 dias			78 dias		
	A	B	C.V.(%)	A	B	C.V.(%)
Albumina	46,8%	43,2%	7,0	52,3%	53,8%	10,7
$\alpha$ globulina	9,3%	9,5%	30,9	10,8%	9,5%	26,9
$\beta$ globulina	13,7%	14,6%	28,0	14,3%	14,1%	25,4
$\gamma$ globulina	29,3%	30,0%	19,2	21,5%	24,1%	24,4

As análises de variância para os resultados das análises eletroforéticas das amostras de sêro sanguíneo são fornecidas a seguir. As porcentagens de albumina e alfa, beta e gama-globulinas dizem respeito às proporções que êsses amino-ácidos apresentaram entre si no seu isolamento.

Para os casos da alfa e beta globulinas, perderam-se os dados referentes ao tratamento A do par nº7, das amostras coletadas aos 78 dias de idade. As análises de variância foram feitas, em ambos os casos, estimando-se outros valores para substituição das parcelas perdidas, segundo PIMENTEL GOMES (op.cit.).

#### 4.6.1. Albumina.

As análises de variância dos dados para a albumina, são fornecidas pelas amostras coletadas aos 30 dias (quadro XIV) e 78 dias de idade (quadro XV).

Quadro XIV- Albumina no sêro, 30 dias de idade.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	71,77	7,97	1,00
Tratamentos	1	21,63	21,63	2,71
Resíduo	9	71,70	7,97	
Total	19	165,10		

As médias em porcentagens foram: 46,8% para o tratamento A e 43,2% para o tratamento B. As diferenças entre os tratamentos e entre os blocos não foram significativas. O erro padrão da média foi de 0,9%.

Quadro XV- Albumina no sôro, 78 dias de idade.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	346,18	40,46	3,58(0)
Tratamentos	1	0,31	0,31	0,03
Resíduo	9	101,69	11,30	
Total	19	466,18		

As médias em porcentagens foram 52,3% para o tratamento A e 53,8% para o tratamento B. A diferença entre os tratamentos não foi significativa, e o erro padrão da média foi 0,1%. A diferença entre blocos foi significativa pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.6.2. Alfa-globulina.

As análises de variância da alfa-globulina são fornecidas para as amostras coletadas aos 30 dias (quadro XVI) e 78 dias de idade (quadro XVII).

Quadro nº XVI- Alfa-globulina no sôro, 30 dias de idade.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	449,73	49,97	3,52(*)
Tratamentos	1	0,17	0,17	0,012
Resíduo	9	126,99	14,11	
Total	19	576,89		

As médias em porcentagens foram 9,3% para o tratamento A e 9,5% para o tratamento B. A diferença entre tratamentos não foi significativa e o erro padrão da média foi 0,1%. A diferença entre blocos foi significativa pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro XVII- Alfa-globulina no sêro, 78 dias de idade.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	384,87	42,76	4,27(*)
Tratamentos	1	8,33	8,33	0,83
Resíduo	8	80,15	10,01	
Total	18	473,35		

As médias em porcentagens foram 10,8% para o tratamento A e 9,5% para o tratamento B; o erro padrão da média foi 0,1%. A diferença entre blocos foi significativa pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.6.3. Beta-globulina.

As análises de variância da globulina são fornecidas para amostras coletadas aos 30 dias (quadro XVIII) e 78 dias de idade (quadro XIX).

Quadro XVIII- Beta-globulina no sêro, 30 dias de idade.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	527,02	58,56	2,64
Tratamentos	1	2,61	2,61	0,11(**)
Resíduo	9	199,29	22,14	
Total	19	728,92		

As médias em porcentagens foram 13,7% para o tratamento A e 14,6% para o tratamento B. A diferença entre tratamentos foi altamente significativa pelo teste F, ao nível de 1% de probabilidade, e o erro padrão da média foi 0,1%. A diferença entre blocos não se mostrou significativa.

Quadro XIX- Beta-globulina no sôro, 78 dias de idade

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	468,51	52,05	3,12
Tratamentos	1	0,12	0,12	0,007
Resíduo	8	133,07	16,63	
Total	18	601,70		

As médias em porcentagens foram 14,3% para o tratamento A e 14,1% para o tratamento B. As diferenças entre blocos e entre tratamentos não foram significativas e o erro padrão da média foi 0,1%.

#### 4.6.4. Gama-globulina.

As análises de variância da gama-globulina são fornecidas para amostras coletadas aos 30 dias (quadro XX) e 78 dias de idade (quadro XXI).

Quadro XX- Gama-globulina no sôro, 30 dias de idade .

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	449,15	49,90	1,40
Tratamentos	1	1,11	1,11	0,03
Resíduo	9	319,84	35,53	
Total	19	770,10		

As médias em porcentagens foram 29,3% para o tratamento A e 30,0% para o tratamento B. As diferenças entre tratamentos e entre blocos não foram significativas e o erro padrão da média foi 0,1%.

Quadro XXI- Gama-globulina no sêro, 78 dias de idade.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	591,00	65,66	18,85(***)
Tratamentos	1	15,81	15,81	0,45
Resíduo	9	313,50	34,83	
Total	19	920,31		

As médias em porcentagens foram 21,5% para o tratamento A e 24,1% para o tratamento B. A diferença entre tratamentos não foi significativa e o erro padrão da média foi 0,1%. A diferença entre blocos foi altamente significativa ao nível de 1% de probabilidade.

#### 4.7. Consumo de Alimentos.

Os consumos de leite, mistura de concentrados, e feno são fornecidos em quantidades individuais, como médias do consumo total observado durante o experimento, para os tratamentos A e B.

##### 4.7.1. Consumo de Leite.

O leite desnatado fresco foi consumido na quantidade média de 227,7 kg por bezerro durante o período experimental, e o leite desnatado em pó reconstituído, na quantidade de 226,1 kg. O erro padrão da média foi igual a 1,2 kg e o coeficiente de variação igual a 1,6 %, muito baixo, como era desejável. Não houve diferença significativa entre os tratamentos para as quantidades de leite consumidas, como se vê pela análise da variância, no quadro nº XXII.



Quadro XXII- Análise da variância do consumo de leite.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	130,95	14,55	1,15
Tratamentos	1	13,12	13,12	1,04
Resíduo	9	113,40	12,60	
Total	19	257,47		

## 4.7.2. Consumo de Concentrados.

Foi observada a influência da dieta láctea sobre o consumo de concentrados. Para os bezerros do tratamento A o consumo médio total de concentrados foi 32,9kg e para os do tratamento B, 31,3 kg. O erro padrão da média apresentou valor de 2,4 kg e o coeficiente de variação foi igual a 24,5%, alto portanto.

A análise de variância apresentada no quadro nº XXIII não mostrou diferenças significativas entre tratamentos, para o consumo de concentrados.

Quadro XXIII- Análise da variância do consumo de concentrados.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	787,65	87,52	2,07
Tratamentos	1	14,00	14,00	0,33
Resíduo	9	379,57	42,17	
Total	19	1181,22		

As análises bromatológicas da mistura de concentrados forneceram os resultados apresentados no quadro XXIV, em porcentagens na matéria fresca e matéria seca, dos constituintes: proteína bruta (P.B.); fibra bruta (F.B.); extratos não nitrogena

dos (E.N.N.), estrato etéreo (E.E.) e matéria mineral (M.M.).

Quadro XXIV- Resultados das análises bromatológicas para a mistura de concentrados.

Matéria Seca	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	M.M.
89,7	20,3	8,7	51,1	2,4	7,2
100,0	22,6	9,7	57,0	2,7	8,0

#### 4.7.3. Consumo de Feno de Soja, variedade Otootam.

A ingestão total de feno foi igual a 10,5 kg para o tratamento A e 9,1kg para o tratamento B. A diferença não foi estatisticamente significativa como se vê pela análise da variância apresentada no quadro XXV. O coeficiente de variação acusou valor muito alto (47,2%), e o erro padrão da média foi igual a 1,5 kg.

Quadro XXV - Análise da variância do consumo de feno de soja, variedade Otootam.

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	187,09	20,79	0,88
Tratamentos	1	8,81	8,81	0,37
Resíduo	9	211,21	23,47	
Total	19	407,11		

As análises bromatológicas do feno forneceram os resultados apresentados no quadro XXVI, em porcentagens na matéria fresca e na matéria seca.

Quadro XXVI- Resultados das análises bromatológicas para o feno de soja, variedade Otootam.

Matéria Seca	P.B.	F.B.	E.N.N.	E.E.	M.M.
90,6	12,3	38,8	31,3	2,1	6,1
100,0	13,6	42,8	34,6	2,3	6,7

#### 4.8. Índices de Conversão.

Não foram encontradas diferenças significativas entre os índices de conversão de matéria seca ingerida por quilograma de ganho de peso dos tratamentos A e B. O erro padrão da média foi igual a 4,0 e o coeficiente de variação igual a 56,0%, muito elevado. O tratamento A apresentou índice médio de conversão de 2,32, e o tratamento B, 2,19.

A análise da variância é mostrada no quadro XXVII.

Quadro XXVII- Análise da variância dos índices de conversão (matéria seca ingerida por quilograma de peso).

Causas da Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Blocos	9	1,94	0,21	1,91
Tratamentos	1	0,09	0,09	0,82
Resíduo	9	1,03	0,11	
Total	19	3,06		

#### 4.9. Estado Geral.

Os 20 bezerros começaram o experimento em bom estado físico, e todos sem exceção terminaram-no em excelentes condições, a julgar pelo aspecto alerta, olhos vivos e brilhantes, pêlos lisos, assentados e brilhantes, e bom apetite, além de se

apresentarem com bom porte e estado de carnes.

A foto 1 mostra o aspecto físico de 2 animais em experimento, e representativo dos demais, por volta dos 70 dias de vida. O bezerro malhado recebeu o tratamento A e o escuro, o tratamento B.

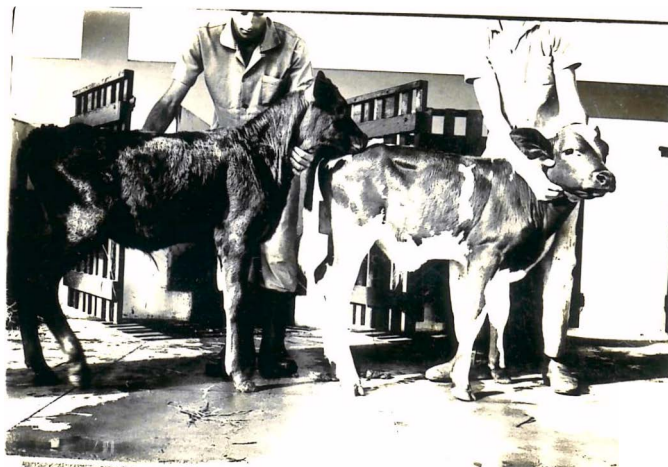


Foto 1- Aspecto físico típico dos bezerros em experimentação, por volta dos 70 dias de vida.

A foto 2 mostra as instalações do bezerreiro da Cadeira nº 5 de Zootecnia dos Ruminantes da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", onde foi executada a primeira parte do trabalho. Nas fotos 3 e 4 vêm-se aspectos do bezerreiro da Coudelaria Paulista, em Colina, onde se desenvolveu a segunda parte do experimento.



Foto 2- Aspecto do bezerreiro da Cadeira nº 5 da ESALQ.



Foto 3- Aspecto do bezerreiro da Coude  
laria Paulista de Colina.



Foto 4- Aspecto do bezerreiro da Coude  
laria Paulista de Colina.

A foto 5 mostra 3 bezerros que receberam o tratamen  
to B, e a foto 6, um grupo de animais no tratamento A, colo-

cados em baia coletiva para o fim especial de serem fotografados.



Foto 5- Bezerros quando recebiam tratamento B.



Foto 6- Bezerros quando recebiam tratamento A.

## 4.10. Ocorrências Clínicas

As ocorrências clínicas observadas constam do quadro XXVIII.

Quadro XXVIII- Ocorrências clínicas e períodos de duração.

Ocorrências	Casos no tratamen <u>to</u> A.	Nºdias	Casos no tratamen <u>to</u> B.	Nºdias	Notas
Aftosa	—	—	1	6	sintomas fracos
Alopecia loca lizada	2	4-28	2	21-10	áreas res tritas do corpo
Corrimento ocu lar	1	1	—	—	extenso
Diarréias	4	4-1-1-4	2	1-2	origem a limentar
Edema da ga- nacha	—	—	1	2	
Empanzinamento	—	—	1	1	

Nenhuma das ocorrências registradas se atribuiu aos tratamentos. As diarréias foram de origem alimentar, ocorrendo entre o 7º e o 15º dia de vida. O empanzinamento ocorrido com o bezerro no tratamento **B** foi devido ao tipo de aleitamento em balde aberto, ao qual este animal se mostrou rebelde. O caso de corrimento ocular, por seu carácter agudo, foi interpretado como pos-



sível irritação provocada por corpo estranho. A infecção por aftosa foi ligeira, mas as aftas bucais impediram que o animal ingerisse alimentos sólidos por cerca de 2 dias. O edema da gancha deve ter sido causado por picada de inseto ou por obstrução mecânica devida a corpo estranho no canal excretor da glândula salivar parótida, tendo natureza aguda.

#### 4.11- Mortalidade.

Três bezerros morreram no transcurso do experimento: 2 pertencentes ao tratamento B e 1 ao tratamento A. Nenhuma das mortes foi relacionada com o tratamento recebido como vamos abaixo.

##### a) Nome do bezerro: Capitão (Tratamento B).

**Histórico:** O bezerro em questão apresentava estado geral de regular para bom. Rejeitou o leite 2 dias antes de sua morte, que ocorreu aos 25 dias de idade, de forma repentina, sem qualquer sintoma clínico. À necropsia nada pôde ser observado de anormal nos aparelhos digestivo e circulatório. Não foi possível estabelecer a "causa mortis".

##### b) Nome do bezerro: Dativo (Tratamento B).

**Histórico:** Este bezerro apresentava estado geral de regular para bom. Era problemática a sua amamentação, pois dos 8 aos 38 dias de vida não conseguira ingerir senão 84,3 kg dos 124,0 kg que lhe foram oferecidos, ou seja, apenas 68% do total, enquanto os demais ingeriram tôdas as porções ofertadas. Apresentava-se sempre enfastiado, não se interessando por leite, o qual bebia com relutância. Sua morte ocorreu aos 46 dias de idade



por asfixia decorrente de timpanismo agudo. Anteriormente, aos 29 dias de idade, já sofrera empanzinamento sendo salvo por punção do rúmen efetuada com trocater.

c) Nome do bezerro: Dumbo (Tratamento A).

Histórico: Seu estado geral na ocasião da morte era bom, tendendo para regular. Este bezerro apresentou desde o nascimento um hérnia umbelical do volume de uma maçã. A hérnia em questão não envolveu e o animal morreu aos 43 dias de idade, por timpanismo agudo. À necropsia, evidenciou-se o estrangulamento da hérnia. Anteriormente, aos 14 dias e aos 33 dias de vida, já apresentara timpanismo, tendo sido tratado com passeios e medicamentos atimpânicos, além do jejum recomendável nessas ocasiões.

#### 4.12. Temperaturas Ambientais e Umidade Relativa.

As temperaturas ambientais tomadas diariamente nos 2 locais da experimentação, mostraram semelhança de condições térmicas para as duas fases experimentais, como se vê pelo quadro nº XXIX. Com referência à umidade relativa, a situação observada é algo diferente para os 2 locais, com valores médios mais elevados em Piracicaba.

Quadro nº XXIX- Médias das temperaturas máximas e médias das mínimas diárias ( em graus Centígrados), e das porcentagens de umidade relativa.

Meses	Temperatura máxima (média)	Temperatura mínima (média)	Umidade Relativa
<u>Piracicaba</u>			
Dez. 66	30,3	18,8	72%
Jan. 67	29,5	18,7	79%
Fev. 67	30,0	19,1	81%
Mar. 67	29,4	18,3	79%
<u>Colina</u>			
Set. 67	31,9	16,8	51%
Out. 67	31,2	18,6	61%
Nov. 67	28,5	18,1	71%
Dez. 67	28,4	18,3	78%
Jan. 68	30,4	18,9	60%
Fev. 68	29,3	14,7	72%

## 5. DISCUSSÃO

O desempenho em crescimento e sanidade de bezerros alimentados com leite desnatado em pó reconstituído foram considerados pouco satisfatórios por vários autores: MORROW(1940), ARRINGTON & REAVES,(1948) SHILLAM et al (1962,a; 1962,b; 1962,c) e ASSIS (\*). A provável causa dos insucessos com este tipo de alimento foi atribuída por vários deles à desnaturação parcial das proteínas do leite ocorrida durante o processamento industrial, fenômeno já acusado por ROWLAND (1933,1937).

Teòricamente, o leite desnatado em pó deveria ser idêntico ao leite desnatado fresco do qual foi retirado somente a água, sendo esta devolvida posteriormente no momento da reconstituição.

Na prática, entretanto, a retirada de água ou secagem traz alterações no produto fresco com prejuízos principalmente para a porção protéica não caseinosa onde se incluem as globulinas, as quais desempenham funções importantes no mecanismo de defesa orgânica contra as infecções em geral(SHILLAM et al,1962,a; c).

Não só no processo de desidratação ocorrem perdas no valor nutritivo do leite, como também no momento da reconstituição, nem sempre executada de maneira ideal. A água acrescentada ao leite em pó carrega impurezas variáveis segundo sua condição de salubridade, jamais se igualando em qualidade à que foi retirada pela secagem; além disso se a mistura não for bem executada, surgem grumos de difícil dissolução os quais possivelmente virão alterar a digestibilidade do alimento final e a conversão de alimentos (RAVEN et al, 1961; PRESS, 1963).

Os nossos resultados indicaram que em relação à palatibilidade não ocorreram diferenças entre ambos os leites natural

---

(\*) ASSIS, F. de Paula, Diretor da Divisão de Zootecnia e Nutrição Animal, Secretaria da Agricultura. Comunicação pessoal.

e industrial, a julgar pela sofreguidão com que eram ingeridos in distintamente um e outro tipo. Aliás, as quantidades de leite fora ram progressivamente restringidas, de 1/7 do pêsso vivo aos 15 dias para 1/20 aproximadamente aos 78 dias, com o fim de interessa r os animais no consumo de concentrados e feno.

Os coeficientes de variação para ganho de pêsso e pêsso final, permitiram boa confiança nêstes resultados, considerando-se êste tipo de experimento. A variação foi menor para as altura ras de garrotes e perímetros torácicos finais.

No consumo de leite o coeficiente de variação foi muito pequeno, mas para o consumo de concentrados se revelou alto, co mo seria de esperar, devido à heterogeneidade na ingestão, evidente principalmente nas primeiras semanas de vida. O consumo de feno teve variação muito alta, pois além dêste alimento ser menos palatável, foi dependente da ingestão de concentrados.

Na parte das análises do sôro sanguíneo por eletroforese, os resultados encontrados estiveram dentro dos padrões normais estabelecidos para bovinos (ALTMAN, 1961) com exceção da fração alfa-globulina que apresentou porcentagens reduzidas, em ambos os tratamentos. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as porcentagens de aminoácidos aos 30 e aos 78 dias de idade, para ambos os tratamentos, com exceção da fração beta-globulina a qual mostrou-se diferente ao nível de 5% de proba babilidade aos 30 dias de idade, sendo favorecido o tratamento B (14,6%) em relação ao A (13,7%). O coeficiente de variação encontra do para a beta-globulina aos 30 dias de idade, foi considerado alto (28,0%), não permitindo grande confiança nêsse resultado .

As diferenças entre tratamentos não foram significativas estatisticamente para ganhos de pêsso, pêsso final, alturas do garrote (medida final), perímetros torácicos (medida final), consumo de

leite, concentrados e feno, índices de conversão (matéria seca ingerida por quilograma de ganho de peso), para as análises eletroforéticas aos 30 e 78 dias da albumina, alfa-globulina, gama-globulina e para a beta-globulina aos 78 dias. As observações do estado geral, ocorrências clínicas e mortalidade estiveram em harmonia com os dados obtidos, não distinguindo qualquer dos tratamentos.

Os resultados deste trabalho são, pois, concordantes com os de ASCHAFFENBURG (1949), CONVERSE (1949), HOMB & BREIREM (1954), ROSS & CLEVELAND (1955), KIRCH et al (1957) , PRESTON (1957), SWANSON et al (1962), THERET & QUÉINNEC (1963) e de HVDESTEN & HOLE (1965), os quais se mostraram favoráveis ao uso do leite desnatado em pó reconstituído no aleitamento de bezerros.

Neste experimento, os bezerros dispuseram de leite integral até os 8 dias de vida, e em mistura com o desnatado até os 14 dias o que sem dúvida lhes conferiu maior oportunidade para suportar posteriormente um tratamento supostamente inferior, como já fora sugerido antes por ARRINGTON & REAVES , (1948).

Entretanto, ASCHAFFENBURG (1919), CONVERSE (1948) e ROSS & CLEVELAND (1955) administraram o leite desnatado reconstituído logo após o período colostrado, chegando a resultados favoráveis, e PRESTON (1957) igualmente o conseguiu, com a vantagem de usar leite seco pelo processo "roller".

ASSIS(\*) em suas observações notara que a mortalidade era mais elevada nos meses quentes do ano. O presente trabalho, que foi conduzido justamente naquêlo período, de setembro a março, não permitiu comprovar a referida informação, supondo-se que as causas principais do fracasso deste sistema de aleitamento residiram nas condições físicas com que os bezerros nêle se iniciavam. Com efeito, a escassez da distribuição de colostro, em alguns casos, a estafa de viagem, a permanência com outros bezerros já in

---

(\*) Comunicação pessoal.

fectados justificam os ~~meus~~ resultados observados por aquêlê autor.

Outro ponto importante a ser discutido é que os bezerros ficaram estabulados em boxes individuais durante todo o experimento, o que sem dúvida proporcionou economia de grandes quantidades de energia, principalmente nesta fase da vida onde os animais são bastante ativos. Por essa razão, resultados semelhantes não devem ser esperados na prática de criação, onde os bezerros são alojados coletivamente, ou mantidos em liberdade.

Econômicamente a utilização do leite desnatado em pó seria viável caso produzido em maior escala, o que traria considerável queda no preço de oferta. Atualmente só é possível o uso dêste tipo de aleitamento quando o valor de 1 kg de leite desnatado fresco superar o valor de 0,1 kg de leite desnatado em pó.

Os nossos resultados foram obtidos com animais mestiços. Seria interessante saber se a raça dos animais empregados teria influência nas respostas em ganhos de pêso, devido à maior ou menor resistência orgânica. ARRINGTON & REAVES (1948) trabalhando com 7 bezerros da raça holandesa e 7 de raça jersey, verificaram que 6 dos últimos e apenas 1 dos primeiros, morreram no transcurso do experimento.

Sendo geralmente aceita uma maior resistência às infecções dos animais mestiços, comparativamente aos europeus puros, em ambientes tropical e subtropical, deve-se fazer a devida ressalva nos resultados experimentais aqui apresentados, evitando-se estendê-los para bezerros de raças puras ou com alta porcentagem de sangue das mesmas.

À exceção das análises eletroforéticas, as demais observações parecem ser válidas para bezerros de todos os portes, desde 20 a 40 kg de pêso ao nascer, por não terem sido encontradas diferenças entre blocos.

## 6. CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado, para os métodos de arrazoamento empregados, e os bezerros mestiços utilizados, os dados obtidos, analisados e interpretados estatisticamente, permitiram as seguintes conclusões:

- a) Os tratamentos leite desnatado fresco (A) e leite desnatado em pó, reconstituído em água na proporção ponderal de 1:9 (B) , após serem administrados a bezerros machos, mestiços, durante 9 semanas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação aos ganhos de peso dos animais.
- b) Não foi constatada nenhuma diferença em relação ao final médio dos animais que receberam os tratamentos A e B.
- c) Com referência às alturas de garrote, para as medidas tomadas no fim do período experimental, também não houve diferenças entre os tratamentos referidos.
- d) Os perímetros torácicos, medidos no fim do período experimental, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos.
- e) Os valores hemáticos para as frações protéicas: albumina, alfa e gama-globulinas mostraram resultados semelhantes para os 2 tratamentos quando analisadas as suas proporções relativas, não havendo indicações de menor ou maior presença de aminoácidos anti-corpos para qualquer dos tratamentos; a única diferença encontrada foi para a beta-globulina aos 30 dias de idade, favorecendo o tratamento B; aos 78 dias já não se verificou a diferença.

f) O consumo de leite desnatado fresco (227,7 kg) pelos bezerros não diferiu estatisticamente daquele ocorrido com o leite desnatado em pó reconstituído com água (226,1 kg), o que sugere a semelhante palatabilidade de ambos os leites.

g) Os resultados indicaram não haver diferença nas quantidades de concentrados ingeridas nos 2 tratamentos.

h) Não houve diferença nas quantidades de feno consumidas em ambos os tratamentos.

i) O relacionamento das quantidades de matéria seca ingerida na ração com os ganhos em peso dos animais, por meio de índices de conversão, não mostrou diferença significativa entre os tratamentos.

j) As observações das ocorrências clínicas e de mortalidade dos animais nos diferentes tratamentos mostraram-se em harmonia com os dados obtidos nas demais observações, não se encontrando diferenças entre os tratamentos.

k) Os resultados obtidos são válidos para animais de todos os portes desde 20 kg a 40 kg de peso ao nascer, a julgar pela igualdade observada entre blocos, excetuando-se porém as análises eletroforéticas para o sêro hemático, no caso da albumina aos 78 dias, da alfa-globulina aos 30 e 78 dias e da gama-globulina aos 78 dias de idade.

l) Os tratamentos A e B não afetaram de forma diversa o desenvolvimento dos bezerros, fornecendo iguais condições de resistência as infecções, dentro da boa higiene do ambiente. O leite desnatado em pó, reconstituído com água na proporção de 1:9, se mostrou, em todas as observações efetuadas, um alimento capaz de



substituir perfeitamente o leite desnatado fresco, conforme igualmente concluíram ASCHAFFENBURG (1949), CONVERSE(1949), HOMB & BREIREM (1954), ROSS & CLEVELAND (1955), KIRSCH et al (1957), PRESTON (1957), SWANSON et al (1962), THÉRET & QUÉINNEC (1963) e HVIDESTEN & HOLE (1965).

## 7. RESUMO

Vinte bezerros machos, mestiços 5/8 europeu-3/8 tropical foram utilizados em um delineamento de blocos ao acaso, e equilibrados por pêsos ao nascer, com o fim de avaliar o leite desnatado em pó reconstituído (tratamento B) como substituto do leite desnatado fresco (tratamento A), no aleitamento de bezerros.

Nas condições do experimento não ocorreram diferenças estatisticamente significativas entre tratamentos quando considerados ganhos de pêsos, pêsos finais e alturas de garrote e perímetros torácicos. Também não foram encontradas diferenças quanto ao estado geral, sanidade e mortalidade dos animais.

As ingestões de leite, concentrados e feno foram semelhantes estatisticamente, bem como os índices de conversão da matéria seca ingerida na ração por kilograma de ganho de pêsos.

Os resultados de eletroforese dos valores hemáticos para as frações protéicas: albumina, alfa e gama globulinas, mostraram resultados semelhantes. A beta globulina apresentou proporção relativa mais elevada para o tratamento B, nas amostras tomadas aos 30 dias de idade, mas o coeficiente de variação foi alto (28,0%); aos 78 dias já não se encontrou diferença significativa.

Nas condições em que foi executado o experimento, o leite desnatado em pó reconstituído substituiu perfeitamente o leite desnatado fresco no aleitamento de bezerros.

## 8. SUMMARY

Twenty male calves of mixed 5/8 european and 3/8 tropical breeds were used in a random block design, equalized by body weight at birth, to appraise reconstituted dry skimmed milk (treatment B) as a substitute for fresh skimmed milk (treatment A).

There were no statistically significant differences between treatments in gains in live weight and final weight; and heart girth and height at the withers, as measured at the end of the experiment.

Also, no differences were observed in the physical condition, health or mortality of the animals.

Milk, concentrates and hay intakes and the conversion ratio of dry matter in live-weight gain were not statistically different.

The results of electrophoresis for values of the blood serum protein fractions: albumin, and globulins showed similar results for all the calves. globulin gave superior relative proportions for treatment B, in samples taken at 30 days of age, but the variation coefficient was high (28,0%). There was no significant difference at 78 days.

Under the conditions of this experiment, it is concluded that reconstituted dried skim milk may be a complete substitute for fresh skim milk in the calve's diet.

## 9. REFERÊNCIAS

- ALTMAN, P.L.- 1961. Blood and Other Body Fluids. Biological Handbooks, edited by Dorothy S. Dittmer, Federation of American Societies for Experimental Biology, Washington, D.C.
- ARRINGTON, L.R. & REAVES, P.M.- 1948. Studies on the growth and blood composition of dairy calves fed remade skim milk after three days of age. J. Dairy Science, 31 (1): 1-9.
- ARZOLLA, J.D.P.- 1966. Práticas de Bioquímica Animal. Postila do Curso Pós Graduação de Nutrição Animal e Pastagens, ESALQ, Piracicaba.
- ASCHAFFENBURG, R.- 1949. Changes in the serum proteins of the newborn calf following the ingestion of small quantities of the non fatty fraction. Brit. Journal of Nutrition, 3: 187-204, in Nutrition Abstracts, 20: 213.
- CINTRA, B.- 1967. Técnica Experimental com Animais. Postila do Curso Pós Graduação de Nutrição Animal e Pastagens, ESALQ, Piracicaba.
- CONVERSE, H.T.- 1949. Experiments in rearing calves without whole milk and with limited amounts of skim milk. Circ. n.º 822, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C.
- CUNNINGHAM, H.M. & LOOSLI, J.K.- 1954. The effect of fat free diets on young dairy calves with observations on metabolic fecal fat and digestion coefficients for lard and hydrogenated coconut oil. J. Dairy Science, 37 (4): 453-461.

- HIBBS, J.W. et al- 1953. A high roughage system for raising calves based on the early development of rumen function. I. Effect of variations in the ration on growth, feed consumption and utilization. J. Dairy Science, 36: 717.
- HOMB, T. & BREIREM, K.- 1954. Feeding calves without liquid skimmed milk. Samvirke, 1954, 49: 548-555, in Nutrition Abstracts, 25: 1091.
- HVIDSTEN, H. & HOLE, G. 1963- Comparison of acidified skimmed milk and dried skimmed milk. Réc. Med. Vet., 909-921, in Nutrition Abstracts, 34 : 1131.
- KIRSCH, W. et al- 1957. Comparative studies on the rearing of calves on small amounts of whole milk with dried skimmed milk enriched in different ways in South Germany. Ztschr. Tierernährung Futtermittelk, 12: 76-88, in Nutrition Abstracts, 27: 1256.
- LOGAN, V.S. & MILES, V.J.- 1956. Feeding and care of the dairy calf. Publ. Canad. Dep. Agric. n° 993.
- MAINARDI, B. & FAZIO, F.- 1952. Contribution to the study of the Uselli-Piana method of calf rearing with vitaminized skimmed milk. Riv. Zootec., Firenze, 25 (I): 21-23.
- MAYNARD, L.A. & LOOSLI, J.K.- 1966. Nutrição Animal. Agência Inter Americana para o Desenvolvimento Internacional USAID Rio de Janeiro.
- MORRISON, F.B.- 1957. Feeds and Feeding- 22<sup>th</sup> ed. The Morrison Publishing Company, Ithaca, New York.
- MORROW, K.S.- 1940. Dry feed systems of raising dairy calves. N.H. Agric. Expt. Sta. Bull 319: 31-33.
- NICHOLS, A.A.- 1939. Bacteriological studies of spray dried milk powder. J. Dairy Research, 10 (2): 202-230.

- PEIXOTO, A.M.- 1961. Modernização dos planos de alimentação de bezerros. Seminário de Nutrição de Ruminantes, Secretaria da Agricultura do Estado de S. Paulo e Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, S. Paulo, tema 2.10.
- PEIXOTO, A.M.- 1967. Nutrição de Ruminantes. Postila do Curso Pós Graduado de Nutrição Animal e Pastagens, ESALQ, Piracicaba.
- PIMENTEL GOMES, F.- 1963. Curso de Estatística Experimental, 2ª edição. ESALQ, Piracicaba.
- POUNDEN, W.D. & HIBBS, J.W.- 1948. The influence of the ratio of grain to hay in the ration of dairy calves on certain rumen microorganisms. J. Dairy Science, 31 (12): 1051-4.
- PRESS, J.- 1963. Effect of different amounts and methods of giving skimmed milk powder and of adding vitamins A and D<sub>2</sub> on weight gain and feed intake by calves- Zeszyty Nauk. Wsr. Wroclaw, n<sup>o</sup>45, Zootech, 10:87-95, in Nutrition Abstracts, 34: 227.
- PRESTON, T.R.- 1957. Milk substitute and early weaning of calves. Agriculture J. Minst. Agric., 64: 429-433.
- RAVEN, A.M. et al- 1961. Comparative effects of wet and dry feeding on the utilization of proteins by calves. Nature: 1256, in Nutrition Abstracts, 32: 960.
- REAVES, P.M. & ARRINGTON, L.R.- 1956. Studies on the growth and blood composition of dairy calves fed remade skimmed milk after three days of age. J. Dairy Science 29 (8): 527-528 in Dairy Science Abstracts, 8 : 244.

- ROSS, R.H. e CLEVELAND, G.W.- 1955. Reconstituted skim milk plus aureomicyn and vitamin A and D for raising dairy calves. A progress report. Proc.W.Div. Amer. Dairy Sci. Ass. p. 62(5pp), in Dairy Science Abstracts 18: 59.
- ROWLAND, S.J.-1933. The heat denaturation of albumin and globulin in milk. J. Dairy Research, 5 (1): 46-53.
- ROWLAND, S.J.- 1937. The heat denaturation of albumin and globulin in milk. II-Denaturation and degradation of proteins at temperatures of 75°C-120°C. J. Dairy Research, 8 (1): 1-5.
- ROY, J.H.B. et al- 1955. The nutritive value of colostrum for the calf 10. The relationship between the period of time that a calfhouse has been occupied and the incidence of scouring and mortality in young calves . Brit.J.Nutrition, 9:11-20, in Nutrition Abstracts 25:816.
- SHILLAM, K.W.G. et al- 1962, a. The effect of heat treatment on the nutritive value of milk for the young calf. 2. The factor in a milk substitute associated with a high incidence of scouring and mortality. Brit.J. Nutr. 16 (2) : 267-277.
- SHILLAM, K.W.G.- 1962, b. The effect of heat treatment on the nutritive value of milk for the young calf. 3. The effect of the pre-heating treatment of spray dried skim milk and a study of the effect of ultra-high temperature of separated milk. Brit.J.Nutr. 16(4): 585-591.
- SHILLAM, K.W.G.- 1962, c. The effect of heat treatment on the nutritive value of milk for the young calf. 4. Further studies on the effect of the pre-heating treatment of spray-dried skim milk and of ultra-high tempera

- ture treatment. Brit.J.Nutr. 16 (4): 593-601.
- SHILLAM, K.W.G. & ROY, J.H.B.- 1963. The effect of heat treatment on the nutritive value of milk for the young calf. 5.A comparison of spray dried skim milks prepared with different preheating treatments and roller dried skim milk and the effect of chlortetracycline supplementation of the spray dried skim milks. Brit. J. Nutrition, 17: 171-181, in Nutrition Abstracts, 34 : 227.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H.- 1960. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill Book Company, Inc.- New York.
- SWANSON, E.W. et al- 1962. Importance of vitamin A and D supplement for young calves fed skimmilk. J. Animal Science, 21 (3) : 537-542.
- TABARELLI NETO, J.F.- 1961. Anatomia e Fisiologia do Estômago dos Ruminantes- Seminário de Nutrição de Ruminantes, Secretaria da Agricultura do Est. de S. Paulo e Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, S.Paulo, tema 1.1 .
- THERET, M. & QUEINNEC, G.- 1963. Rearing veal calves with a so-called "reconstitued" dried milk. Réc. Med. Vet. 139: 909-921, in Nutrition Abstracts, 34: 1131.
- USUELLI, F. & PIANA, G.- 1949. Three years experimentation on the exclusive feeding of skim milk fortified with vitamins A and D. Boll. Soc. Ital. Biol. Sper. , 25 pp : 704-707.