

CARLOS DE SOUSA LUCCI

Médico-Veterinário pela Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de S.Paulo
"Magister Scientiae" pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de S.Paulo.

"ESTUDO SOBRE O EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE FIBRA BRUTA EM RAÇÕES DE DESMAMA PRECOCE DE BEZERROS DE RAÇAS LEITEIRAS".

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de S.Paulo, para obtenção do título de "Doutor".

Piracicaba, Estado de São Paulo.

-1 9 7 1-

A minha espôsa Leda,

A meus filhos Laura e Ivan,

ofereço êste trabalho.

Homenagem:

Prof. Dr. Aristeu Mendes Peixoto

a quem devo segura orientação profissional.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Aristeu Mendes Peixoto, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", que, com muita diligência e dedicação, me orientou na execução deste trabalho.

À Diretoria da Divisão de Nutrição Animal e Pastagens, pelas facilidades e colaborações prestadas, quer no transporte dos animais, quer na cessão dos recursos materiais e humanos necessários a condução da presente tarefa.

À Diretoria da Divisão de Zootecnia de Bovinos Leiteiros e aos colegas da Estação Experimental de Zootecnia de Colina, pela facilidade e colaboração na cessão dos bezerros.

Ao Médico-Veterinário Antônio de Oliveira Lobão, pela colaboração na oportunidade do sacrifício de bezerros e exame dos seus órgãos digestivos.

Ao Médico-Veterinário Laercio Melotti, pelas contribuições prestadas quando se realizavam as provas de digestibilidade.

CONTEÚDO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1. Teores de fibra nas rações de desmama.....	3
2.2. Digestibilidade das rações.....	19
2.3. Desenvolvimento ruminal.....	28
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3.1. Material.....	35
3.2. Métodos.....	40
4. RESULTADOS.....	50
4.1. Desenvolvimento dos bezerros.....	50
4.2. Digestibilidade aparente.....	56
4.3. Ingestão de alimentos.....	63
4.4. Índices de conversão.....	75
4.5. Exames do aparelho digestivo.....	76
4.6. Higiene dos animais.....	79
4.7. Dados meteorológicos.....	80
5. DISCUSSÃO.....	81
5.1. Desenvolvimento dos bezerros.....	81
5.2. Digestibilidade das rações.....	86
5.3. Consumo de alimentos.....	89
5.4. Exames do aparelho digestivo.....	93
6. CONCLUSÕES.....	96
7. RESUMO.....	100
8. SUMMARY.....	102
9. BIBLIOGRAFIA.....	104
10. ANEXOS.....	110

1. INTRODUÇÃO

Os processos de desmama precoce de bezerros de raças leiteiras já se encontram bastante disseminados em países onde a exploração dos animais domésticos é realizada de maneira mais intensiva. Nos sistemas de criação comuns usados em nosso meio, grandes quantidades de leite são desviadas do comércio para a alimentação dos bezerros. Este fato vem tornando impraticável a criação de todos os machos em nossos plantéis leiteiros. Realmente só os criadores de gado puro tinham, até o momento, condições para criar os machos, lucrando na sua venda como reprodutores. No entanto, com a utilização cada vez maior da inseminação artificial, nos últimos anos a procura de touros vem diminuindo bastante, tornando ao que tudo indica economicamente inviável o seu comércio num futuro próximo. Sabese que a venda para abate de machos de raças puras, com poucos dias de vida, já vem ocorrendo em nosso Estado (Chieffi, informação pessoal). Geralmente em grande parte das criações ocorre o sacrifício sumário dos machos recém-nascidos ou sua venda a preços irrisórios, para frigoríficos. Despreza-se, dessa maneira, por ignorância e/ou falta de mão de obra, importante fonte de carne de primeira qualidade, eliminando-se animais saudáveis, frutos de uma prenhez a termo.

Em virtude dos fatos expostos parece de grande importância a realização de estudos sobre processos de aleitamento adequados e econômicos, empregando-se quantidades de leite reduzidas. Estes processos resultam, como demonstram diversos trabalhos aqui relatados na revisão do assunto, não só em economia de quantidades apreciáveis de leite, mas também em outras vantagens, como a aceleração do desenvolvimento anatômico e funcional do rúmen e o aumento da resistência orgânica às infecções em geral.

A maioria dos trabalhos executados sôbre o tema tem colocado ênfase no emprêgo do leite integral durante as primeiras semanas de vida, sendo êste alimento logo substituído por rações iniciais ou sucedâneos do leite. Por outro lado, juntamente com a restrição quantitativa do leite, podemos economizar êste produto qualitativamente, desnatando-o e comercializando o creme, o qual atinge bom valor em várias regiões do País. Sabe-se que o desempenho dos animais recebendo leite desnatado é bom, sendo êste fato já comprovado em trabalho do próprio autor (LUCCI, 1969). Todavia, seu emprêgo exige certos cuidados quanto à suplementação energética e de vitamina A. Com a finalidade de elevar o teor da ração em energia e na impossibilidade de empregar-se gorduras de origem animal e vegetal devido a razões de ordem econômica ou técnica, procura-se usar fontes de hidrocarbonados menos dispendiosas. Isto tende a elevar o teor de fibra da ração inicial acima dos níveis recomendados. Alguns trabalhos executados no exterior já revelaram a possibilidade de se usar rações iniciais com teores de fibra bruta mais elevados, sem que fossem constatadas diferenças significativas quanto ao ganho de pêsso dos bezerros, consumo de feno e de concentrados.

O presente estudo tem por finalidade a comparação de rações iniciais com níveis diferentes de fibra bruta, um ideal (próximo a 4%) e outros superiores (cêrca de 7 e 9%), e com teores idênticos de proteína digestível (16,5%), quando utilizadas em programas de alimentação de bezerros, juntamente com quantidades restritas de leite integral e desnatado, mais feno de leguminosa à vontade.

2. REVISÃO DA LITERATURA.

2.1. Teores de fibra nas rações de desmama.

DOLGE e outros (1953) trabalhando com 36 machos Holsteins, compararam 4 níveis de feno de alfafa na ração de bezerros: 10%, 15%, 20% e 25% cada um aumentando em 3 proporções diferentes, formando-se 12 tratamentos. O feno e a ração inicial, foram fornecidos em conjunto como "grânulos", sendo que o feno de alfafa apresentou teor de 20,9% de fibra bruta e a ração inicial, 7,1%. A eficiência de utilização de matéria seca (matéria seca / quilograma de ganho de peso) diminuiu com o aumento do nível de alfafa na mistura. No entanto, a utilização de N.D.T. foi mais eficiente nos bezerros alimentados inicialmente com 15% de alfafa. Os aumentos de peso vivo, altura na cernelha, perímetros torácicos e abdominal foram maiores nos bezerros alimentados inicialmente com 15% e 20% de feno de alfafa. Um máximo de ganho de peso foi obtido quando a ração inicialmente continha 17% de feno de alfafa sendo este aumentado num nível semanal de 1,18%. Da 2ª à 13ª semanas, as porcentagens ideais de feno de alfafa seriam, em porcentagens: 17, 19, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52 e 56% respectivamente. Quanto às diarreias e timpanismo, a análise estatística dos dados não mostrou diferenças entre os tratamentos, considerando-se a porcentagem de dias livres desses distúrbios.

HIBBS, POUNDEN & CONRAD (1953) fornecendo para bezerros Jersey rações com proporção de feno:concentrados de 4:1 e 2:1, até 12 semanas de idade, encontraram diferenças significativas na eficiência de aproveitamento dos alimentos a favor da menor porcentagem de feno. A ineficiência da proporção 4:1 foi atribuída, pelo menos em parte, à perda de energia devida ao incremento de calor, coincidente com maior produção de ácido acético em relação a outros ácidos graxos voláteis. Outra explicação para o fato foi a ocorrência de menor retenção de nitrogênio neste tratamento, pro-

vavelmente devido a menor quantidade de energia ingerida.

HIBBS e outros(1956) usaram 12 bezerros Jersey e 9 Holstein para comparar 3 tratamentos variando os níveis de feno: concentrados de 4:1, 3:2 ou 2:3, sendo os alimentos fornecidos isoladamente. A um quarto grupo de animais forneceu-se leite apenas e os AA. chamam a atenção para a alta eficiência dos N.D.T.(nutrientes digestíveis totais) do leite, comparativamente aos outros alimentos. Notaram, porém, que os ganhos de peso dos bezerros recebendo leite apenas não foram superiores, nem a ingestão de N.D.T. foi mais elevada que no tratamento com maior proporção de concentrados(2 feno:3 concentrados). A medida que aumentaram as proporções de concentrados em relação ao feno, também aumentaram os ganhos de peso, as quantidades ingeridas de P.D.(proteína digestível) e as de N.D.T. . Também no mesmo sentido houve correspondente melhoria quanto à eficiência de utilização dos alimentos, avaliada em termos de N.D.T. ingeridos/ganho de peso. No entanto, a alta eficiência da P.D./ganho de peso em todos os tratamentos sugeriu que a proteína pode ter sido um fator limitante no crescimento dos animais que receberam as proporções de 4:1 e 3:2. A energia mais baixa nestas rações com maiores proporções de feno seria outra explicação para a inferioridade destes tratamentos. Os AA. chamam a atenção para o fato das vantagens apresentadas pelos tratamentos mais ricos em concentrados serem aparentes quanto ao seu valor econômico, considerando que ganhos extras não são vendidos, e que os mesmos se perderam quando após 12 semanas de idade a alimentação de todos os bezerros passou a se constituir de volumosos, em sua maior parte.

WARNER, FLATT & LOOSLI(1956) colocaram 34 bezerros machos Holstein após os 2 primeiros dias de vida, nos seguintes tipos de alimentação: a) leite(9a 12% do peso vivo, conforme a idade); b) leite + ração inicial desde o 8º dia; c) leite+ração ini-

cial e feno de alfafa de ótima qualidade na proporção de 2:1;d) leite + ração inicial e feno de alfafa, na proporção de 3:2. Assim, os grupos com feno receberiam de 25% a 29% de fibra bruta na ração; o grupo com ração inicial + leite recebia 7,5% de fibra bruta na ração. Os resultados, em libras de peso vivo, descontado o ingesta, são fornecidos no Quadro I.

QUADRO I-Pêso vivo dos bezerros, em libras, descontado o ingesta, seg. Warner, Flatt & Loosli, 1956.

Tratamentos	4 semanas	7 semanas	10 semanas	13 semanas
Leite	103	105	163	205
Leite+R.I.	107	125	143	231
Leite + R.I.1:Feno 2	78	131	115	118
Leite + R.I. 3:Feno 2	--	--	--	207

R.I.=ração inicial

Nota-se o desenvolvimento inferior dos bezerros que recebiam a maior proporção de feno na ração.

WHITAKER e outros(1957) trabalhando com 35 bezerros de ambos os sexos das raças Holstein e Jersey, em um delineamento em blocos ao acaso, forneceram 5 rações iniciais com diferentes níveis de fibra bruta. A uma ração base constituída de milho(fubá), aveia moída, farelo de algodão desintoxicado, cevada moída, leite desnatado em pó, sal e fosfato de rocha defluorizado, foram adicionados sabugo, e palha, ou feno de alfafa, a fim de se obter os diferentes níveis de fibra que constituíram os tratamentos, como se segue:

R-1:ração base, com 5,0% de fibra bruta.

R-2:ração base + 75% de sabugo +5% palhas= 9,0 % de fibra bruta

R-3:ração base + 16% de feno de alfafa = 9,0% de fibra bruta

R-4:ração base + 14% de sabugo + 10% palha= 13,0% de fibra bruta

R-5:ração base + 32% de feno de alfafa = 13,0% de fibra bruta

Tôdas as rações foram ajustadas para 16% de proteína bruta pelo emprêgo do farelo de algodão e ofertadas à vontade até um máximo de 2,0kg/bezerro/dia. Além das rações iniciais, feno de alfafa integral, com 14,0% de proteína bruta e 30,0% de fibra bruta, foi colocado à disposição de tôdos os bezerros. Não ocorreram diferenças entre ganhos de pêso, consumo das rações iniciais ou consumo de feno, entre os diferentes tratamentos. Estes resultados indicaram que os níveis ou as fontes de fibra bruta, comparados, não afetaram apreciavelmente o crescimento dos bezerros nem o consumo de alimentos. Houve relação negativa entre consumo de feno e de ração inicial e durante as primeiras semanas de vida ocorreram preferências individuais marcantes tanto para um como para outro alimento.

HEMKEN, TRIMBERGER & TURK (1958) usaram 60 bezerros das raças Holstein, Jersey e Guernsey com 3 dias de vida no início do experimento, fornecendo 350kg de leite, feno misto de alfafa timóteo e ração inicial com 21% de proteína bruta e 7,7% a 8,2% de fibra bruta. Os tratamentos consistiram nos estágios de corte da forragem para fenação (1º corte: precoce e tardio; e 2º corte) e diferentes níveis de concentrados (2 e 4 lb/dia/bezerro). Os teores de fibra bruta no feno foram: para corte precoce, 1º corte: 32,9%; para corte tardio, 1º corte: 41,3%; e para 2º corte: 32,6%. O consumo de ração inicial até 182 dias de vida (26 semanas) foi de 80 kg a 150kg por bezerro. Com 112 dias a ração inicial foi substituída por outra mais simples com 16,0% de proteína bruta. O consumo de feno até 182 dias de vida foi: para corte precoce, 1º corte: 795 lb e 676 lb com 2 e 4 lb de concentrados/dia, respectivamente; para corte tardio, 1º corte: 581 e 477 lb com 2 e 4 lb de concentrados/dia; e para 2º corte: 929 e 748 lb com 2 e 4 lb de concentrados/dia.

WING(1959) ponderou que, sendo possível usar uma mistura de concentrados simples e com alto teor de fibra bruta, para bezerros, então uma única ração seria suficiente para todas as idades dos animais leiteiros. Assim, o A. comparou uma mistura comum, alta em fibra, com outra complexa e com baixo teor de fibra, típica para ruminantes jovens. Vinte e seis bezerros das raças Jersey, Guernsey e Holstein foram pareados aos 4 dias de vida, sendo os pares balanceados para sexo, raça, peso corporal e altura na cernelha. Um membro de cada par recebeu ração complexa com espiga de milho desintegrada, aveia moída, farelo de trigo, farelo de algodão (processo solvente, com 41% de proteína), sólidos de leite desengordurado, em pó; sal comum e farinha de ossos autoclavada. Esta mistura continha 18% de proteína bruta e 6% de fibra bruta. O outro membro do par recebeu ração concentrada idêntica à fornecida para o rebanho leiteiro, contendo milho grosseiramente moído, polpa cítrica, torta de algodão (processo solvente, com 41% de proteína), sal comum e farinha de ossos autoclavada. Esta mistura continha 17,8% de proteína bruta e 13,9% de fibra bruta. Até os 4 dias de idade forneceu-se colostro; em seguida, até 21 dias, uma mistura de 50% de colostro e 50% de leite desnatado, e depois, apenas leite desnatado. O experimento foi encerrado aos 60 dias, e não foram notadas ocorrências de diarreias ou outras anormalidades, todos os bezerros parecendo vigorosos, não sendo distinguível qualquer diferença em saúde e aparência geral. Dois bezerros no lote com ração alta em fibra selecionaram os alimentos, deixando partes de sabugo de milho nos côchos. Os animais de ambos os grupos consumiram concentrados e feno prontamente. O crescimento foi superior ao normal e o tipo de concentrado não teve qualquer efeito que pudesse ser considerado significativo. O A. concluiu não haver

ração para suplementar bezerros jovens com misturas concentradas especiais, pelo menos no tocante à complexidade de composição e teor de fibra bruta. Os resultados obtidos foram os constantes do Quadro II.

QUADRO II-Desempenho dos bezerros em rações diferentes, seg. Wing, 1959.

Ração	Pêso inicial	Ganho pêsso	Altura inicial	Ganho altura	Consumo concentrado	Consumo feno
Contrôle	73 lb	60 lb	72 cm	9 cm	57 lb	13 lb
Alto teor de fibra	72 lb	64 lb	71 cm	9 cm	64 lb	12 lb

NOLLER, DICKSON & HILL (1962) forneceram para 28 bezerros machos da raça Holstein com 2 a 7 dias de vida no início das observações, leite integral na quantidade de 6 lb/bezerro/dia, fazendo a desmama aos 21 dias. Os tratamentos comparados foram os seguintes: I) ração inicial A + feno inteiro à vontade após 42 dias de vida; II) ração inicial A + feno inteiro à vontade após 8 dias de vida; III) ração inicial B com 32,5% de feno grosseiramente picado e incorporado à ração sendo os animais inoculados com material do rumen de bovinos adultos; IV) ídem do 3º tratamento, sem inoculação. As rações iniciais foram administradas desde o 8º dia de vida, sendo os bezerros colocados em suas celas individuais com piso de aparas de madeira. Pesagens dos animais foram executadas no início, em 2 dias separados de cada semana e no fim do experimento, sendo os resultados divididos arbitrariamente em 3 períodos: a) de 8 a 21 dias, quando foi administrado leite; b) de 22 a 42 dias e c) de 43 a 70 dias, quando a experimentação foi encerrada. A composição química dos alimentos utilizados é fornecida no Quadro III.

QUADRO III-Composição química dos alimentos em porcentagens, seg. Noller, Dickson & Hill, 1962.

Alimentos	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	M.M.	E.N.N.
Feno	88,30	17,57	1,70	25,61	7,24	36,18
R.I.-A	88,60	19,31	4,23	5,40	4,25	55,41
R.I.-B	88,10	17,97	2,60	12,51	6,52	48,50

R.I.=ração inicial; M.S.=matéria sêca; P.B.=proteína bruta; E.E.=extrato etéreo; F.B.=fibra bruta; M.M.=matéria mineral; E.N.N.=extrativos não nitrogenados.

Os resultados em ganhos diários de peso (lb/dia/bezerro) foram os constantes do Quadro IV.

QUADRO IV-Ganhos diários de peso (lb/bezerro/dia), seg. Noller, Dickson & Hill, 1962.

Dias de Vida	I	II	III	IV	$\bar{s}(m)$
8-21	0,65	0,70	0,72	0,69	0,11
22-42	0,70	0,79	0,98	0,64	0,11
43-70	1,49	1,57	1,36	1,43	0,16
8-70	1,04	1,12	1,09	1,00	0,08

Não ocorreram diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos dentro de qualquer dos períodos ou de todo o experimento. Os bezerros recebendo ração inicial B, com feno incluído, consumiram-na significativamente mais que bezerros recebendo a ração inicial A, sem feno incluído. O consumo de grãos, no entanto, foi menor para a ração B em relação à A. Bezerros nos tratamentos I e II com feno separado da ração, à vontade, ingeriram 12,4 lb e 18,2 lb de feno. Em contraste, bezerros nos tratamentos III e IV com feno incluído na ração inicial, ingeriram 58,9 lb e 53,8 lb de feno, respectivamente. Muito pouco feno foi consumido pelos bezerros do tratamento II, antes de 42 dias. A média de ingestão foi apenas 5,8 lb maior que para os bezerros do tratamento I, os quais não receberam feno.

antes dos 43 dias de vida. Os animais que receberam ração inicial com feno incorporado (tratamentos III e IV) mostraram maior desenvolvimento do rumen, quando sacrificados para fins de observação. Os AA. opinaram que a desmama de bezerros pode ser feita com sucesso aos 21 dias de vida, apesar dos ganhos de peso serem modestos, pois, ganhos de peso diários da ordem de 1,0 lb seriam adequados para bezerros da raça Holstein durante os 2 primeiros meses de vida. Neste trabalho, embora os animais se apresentassem levemente descarnados, estavam muito ativos e em boas condições de saúde. A incorporação do feno à ração foi recomendável não só pelo aumento do consumo de feno mas também para se evitar erosões ou formação de placas na mucosa do rumen, estimulando-se ao mesmo tempo o desenvolvimento de papilas. As rações iniciais foram bem ingeridas (1,25 lb/dia com bezerros de apenas 21 dias de vida) o que provou serem palatáveis. Quando o aleitamento cessou, os bezerros continuaram a ganhar peso, demonstrando a eficiência dos seus aparelhos digestivos em tenra idade.

ADDANKI, HIBBS & CONRAD (1966) compararam o desenvolvimento de 23 bezerros Holstein e 20 Jersey até 6 meses de idade, quando alimentados com rações granuladas contendo altas proporções (67%) de volumosos. A desmama foi praticada com 7 semanas de idade com 3 diferentes rações ofertadas desde tenra idade até 16 semanas: todas consistiram de milho + farelo de soja e minerais (33,0%) e volumosos (67,0%). Como volumosos foram utilizados: a) feno de alfafa; b) polpa de beterraba e c) flocos de farelo de soja. Ainda as rações possuíam níveis superiores a 15% de proteína bruta. Dos resultados obtidos os AA. concluíram que a polpa de beterraba ou flocos de farelo de soja podem ser incluídos em rações peletadas para bezerros, como fonte de energia (celulose). As

médias de ganhos de peso foram de 1,63 a 2,07 lb/dia para bezerros Holstein e de 1,0 a 1,25 lb/dia para bezerros Jersey, no período entre 8 a 16 semanas de vida.

SMITH, SMITH & BEESON (1966) forneceram para 16 bezerros Holstein dietas purificadas com diferentes níveis de celulose. Em um primeiro experimento 8 bezerros com 132 kg de peso, em média, foram divididos em 4 lotes durante 7 semanas experimentais, recebendo as seguintes dietas; a) controle; b) - purificada, com zero celulose; c) purificada, com 25% de celulose; e d) purificada, com 50% de celulose. Em um segundo experimento foram utilizados mais 8 bezerros com 132 kg de peso vivo, em média, por 6 semanas, repetindo-se os mesmos tratamentos, mas sendo as dietas, desta feita, granuladas. Os resultados indicaram crescimento mais rápido dos animais que recebiam o nível de 25% de celulose, seguindo-se de 50% e por último o zero. O consumo foi mais elevado para o nível de 25% havendo alta correlação entre consumos e ganhos de peso ($r=0,94$). Não ficou estabelecido se a ingestão reduzida nos outros tratamentos foi devida à propriedades físicas ou químicas das dietas, nem mesmo se alguns distúrbios metabólicos estiveram presentes. Os AA. constataram que, contrariamente ao esperado, a proporção de acetato:propionato não foi maior nos níveis de celulose mais elevados, como deveria ocorrer com aqueles ácidos graxos no interior do rumen, - quando são usadas rações mais fibrosas (com maior proporção de fibra do que carboidratos).

STOBO, ROY & GASTON (1966-a) observaram o desenvolvimento de 30 bezerros machos da raça Ayrshire de 21 a 83 dias, quando submetidos a 5 tratamentos com diferentes proporções de concentrados (com 3,3% de fibra bruta) e feno (com 28,7% de fibra bruta). As proporções foram estabelecidas através de um consumo máximo de concentrados igual a: 0,45, 0,91, 1,36, 1,81

e 2,27 kg por dia, equivalentes aos tratamentos de 1 a 5, respectivamente. O feno foi fornecido à vontade, e a desmama realizada com 5 semanas de vida. O delineamento escolhido, em blocos ao acaso, constituiu-se de 6 blocos de 5 bezerros cada um. Os AA chegaram aos resultados seguintes: quanto menor a ingestão de concentrados, mais alta foi a ingestão voluntária de feno e mais baixos os desempenhos obtidos, conforme pode ser visto no Quadro V.11.

QUADRO V-Desempenhos dos bezerros referente a consumo de concentrados, pesos, ganhos de peso, conteúdo do rumen-retículo, seg. Stobo, Roy & Gaston, - 1966-a.

Referência	Tratamentos				
	1	2	3	4	5
Máximo concentrados(kg/dia)	0,45	0,91	1,36	1,81	2,27
Pêso com 3 semanas(kg)	38,6	36,9	38,9	40,8	40,5
Pêso com 83 dias (kg)	59,1	62,9	68,9	77,5	76,7
Ganho de pêso(kg)	20,5	26,0	30,0	36,7	36,2
Ganho de pêso rumen-retículo(kg)	1,43	1,56	1,56	1,64	1,88
Ganho de pêso trato alimentar(kg)	3,54	3,92	4,06	4,33	4,44
% ganho pêso devido rumen-retículo	7,0	6,0	5,2	4,5	5,2
Pêso(kg)conteúdo rumen-retículo, com 13 semanas	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Idem, 83 dias	10,86	9,60	9,36	8,44	7,71
Ganho de pêso conteúdo(kg)	10,11	8,85	8,61	7,69	6,96
% ganho pêso devido "fill" do rumen-retículo	49,4	34,1	28,7	21,0	19,2
Pêso conteúdo total trato alimentar(kg)	13,76	12,76	12,80	11,85	11,29
Aumento pêso trato alimentar(kg)(I)	11,50	10,50	10,54	9,59	9,03
% ganho pêso devido "fill" trato alimentar(II)	56,1	40,4	35,1	26,1	24,9
% ganho pêso devido I+II	73,4	55,5	48,7	37,9	38,6

GARDNER(1967) utilizou 48 bezerros Holstein desde os 3 dias de vida, com pêso médio de 42,1kg, aos quais forneceu 3 diferentes rações iniciais e feno à vontade. As rações iniciais eram: uma simples com cevada, trigo, farelo de algodão, melado e minerais, e outra complexa, com inúmeros ingredientes. A simples

foi fornecida sem granular e granulada, a complexa apenas sem granular, formando-se 3 tratamentos. A composição das rações iniciais simples e complexa foi a seguinte: a) simples: 4.000 cal/g; 17,8% de proteína bruta; 2,4% de extrato etéreo; 11,6% de fibra bruta; 60,2% de extrativos não nitrogenados e 8,0% de cinzas; b) complexa: 3.988 cal/g; 23,7% de proteína bruta; 2,3% de extrato etéreo; 8,5% de fibra bruta; 53,1% de extrativos não nitrogenados e 9,3% de cinzas. O desmame foi realizado aos 42 dias de vida. Os bezerros consumiram mais ração inicial simples (granulada ou não) que a complexa ($p \leq 0,01$) e, concordando com isto, seus ganhos de peso foram significativamente maiores ($p \leq 0,05$). Aquêles que receberam ração inicial complexa ingeriram mais feno ($p \leq 0,05$). Foram atingidos pesos de 91 kg com 80,3 dias, 80,7 dias e 89,2 dias de vida, respectivamente, nos tratamentos com ração inicial simples não granulada, simples granulada e complexa. Não houve vantagens em granular a ração inicial simples, segundo o A., exceto para prevenir desperdícios.

MILLER, MARTIN & FOWLER (1969) trabalharam com 16 bezerros machos, 12 fêmeas Holstein e 4 machos Jersey em um delineamento fatorial 2x2 no qual a fibra (10% de cascas de semente de algodão) foi ou não adicionada à uma ração inicial complexa e à outra simples. A ração inicial simples era composta de farelo de soja, farelo de milho e sais minerais; a ração inicial complexa de farelo de trigo, quirera de milho, aveia laminada, farelo de milho, farinha de alfafa, farinha de linhaça, farinha de soja, gordura animal, soro de leite em pó, melado de cana e ainda sais minerais. A composição das misturas comparadas é fornecida no Quadro VI.

QUADRO VI-Composição das dietas empregadas em porcentagens, seg. Miller, Martin & Fowler, 1969.

Dietas	M.S.	P.B.	F.B.	Energia Líquida
R.I. simples	88,8	23,8	3,2	1,961
R.I. simples + fibra	88,8	22,7	6,9	1,842
R.I. complexa	88,6	21,8	5,2	1,821
R.I. complexa + fibra	89,1	20,3	8,9	1,702

R.I.=ração inicial; Energia Líquida=termias/kg de matéria seca.

O experimento teve início com 1 semana de vida, quando o sucedâneo do leite mais ração inicial foram introduzidos na alimentação. As rações iniciais foram fornecidas à vontade, como único alimento seco durante as 8 semanas do período experimental, sendo que diariamente as sobras eram pesadas. Os animais recebendo ração inicial mais fibra consumiram maiores quantidades de matéria seca que aqueles com ração inicial sem fibra suplementar. O efeito da suplementação de fibra sobre a ingestão de matéria seca foi maior para os bezerros com a ração inicial simples do que com a complexa. Para análise estatística, os desempenhos foram considerados de 1 a 4 semanas, de 4 a 8 semanas e de 1 a 8 semanas de vida. No período de 1 a 4 semanas, os bezerros suplementados com fibra consumiram mais matéria seca que os com ração inicial simples sem fibra suplementar, mas não consumiram significativamente mais que no caso da ração inicial complexa sem fibra. Os períodos de 1 a 8 e de 4 a 8 semanas apresentaram, neste aspecto, resultados semelhantes: animais com ração inicial complexa suplementada com fibra ingeriram significativamente mais matéria seca que qualquer das rações não suplementadas com fibra. Entretanto, na ração simples mais fibra houve consumo significativamente maior que na simples, mas este não

foi significativamente maior que na ração complexa. Durante todos os períodos a ingestão foi, em ordem decrescente: complexa + fibra, simples+fibra, complexa e simples. O ganho de peso dos bezerros recebendo rações iniciais simples ou complexas foi semelhante. Com suplementação de fibra houve maior ganho de peso em comparação a rações não suplementadas durante todo o experimento. No entanto, este fato foi mais evidente por volta da 5ª e 6ª semanas de vida. A eficiência alimentar foi calculada em termos de quilogramas de consumo de matéria seca e em energia líquida estimada por quilograma de ganho de peso. As médias de termias de energia líquida consumidas por quilograma de ganho de peso foram durante todo o experimento- simples:3,70; simples + fibra:3,92; complexa: 3,98; complexa+fibra:3,67. Em todos os tratamentos ocorreram diarréias. A média de dias com diarréia por bezerro (3 bezerros de cada grupo tiveram diarréia) foram: simples :0,5 ; simples+fibra:0,8; complexa:1,8; complexa+fibra:1,0. A aparência geral dos bezerros foi semelhante em todas as rações.

Os AA., baseados nêstes resultados, afirmaram que, se nenhuma forragem é fornecida para bezerros, níveis de fibra bruta muito baixos devem ser evitados. Os efeitos benéficos obtidos nos ganhos de peso dos bezerros quando se adicionou fibra às rações, foram atribuídos à maior ingestão de alimentos. Quanto à eficiência alimentar, rações iniciais com e sem fibra suplementar apresentaram valores de conversão semelhantes. Os AA. acham improvável que o "enchimento" do aparelho digestivo tenha sido responsável pelo aumento de peso dos bezerros que recebiam mais fibra. Foi levantada a hipótese que o melhor desempenho nas rações com fibra suplementar pode estar associado com alterações metabólicas. Assim, os AA. consideram que, para o caso de bovinos adultos em dietas pobres de fibra, ou dietas onde os alimentos são finamente moídos, há redução de ingestão de alimentos e de ganhos de peso. Isto ocorre em associação às mudanças-

nos microorganismos do rumen, queda de pH, mudanças nas proporções de ácidos graxos voláteis e, finalmente, nos tempos despendidos em ruminação. Afirmaram que fenômenos deste tipo, semelhantes aos que ocorrem em bovinos adultos, também podem ocorrer em bezerros jovens. Finalmente foi lembrado o fato de que embora a fibra seja relativamente inespecífica, suas propriedades químicas e físicas variam amplamente dependendo das fontes, em consequência seus efeitos sobre o desempenho animal e seu metabolismo também devem variar. Assim os AA. concluíram ser provável que os efeitos da adição de fibra à rações iniciais variem com a fonte de fibra utilizada e com os ingredientes empregados nos concentrados da ração. Os AA. finalizaram dizendo que muito pouca fibra afeta adversamente o desempenho dos bezerros, embora seu nível ótimo não tenha se estabelecido, parece existir uma faixa considerável na qual o desempenho seria pouco afetado. Em níveis mais altos de fibra bruta, o fator limitante seria a incapacidade das rações em satisfazer as exigências energéticas dos animais.

JAHN, CHANDLER & POLAN (1970) utilizaram 40 bezerros-machos Holstein, desde 8 até 20 semanas de idade, comparando 10 rações isonitrógenas com 5 níveis de fibra bruta, em um experimento fatorial. Como fontes de fibra utilizaram palhas de trigo, de arroz e de cevada em partes iguais e nas seguintes porcentagens da ração: 5,00%; 18,75%; 32,50%; 46,25% e 60,00%. O regime alimentar adotado foi o seguinte: do nascimento aos 42 dias de vida, leite integral mais sucedâneo do leite mais ração inicial; de 4 a 6 semanas forneceu-se a todos os animais mistura de rações com 32,5% de palhas e cerca de 16,5% a 18,1% de fibra bruta. Com 8 semanas de idade os animais foram colocados em experimentação, sendo sorteados para as diversas rações e estudados até 21,5 semanas de vida. O período de observações foi dividido

em duas partes: de 8 a 14 semanas e de 14 a 20 semanas. Os ganhos de peso vivo foram calculados e com 21,5 semanas todos os animais foram abatidos sendo pesados os conteúdos de seus aparelhos digestivos. Os níveis de fibra bruta afetaram significativamente várias respostas dos animais. Foi notada uma interação período x tratamento no desempenho dos bezerros, tendo aqueles com dietas pobres em fibra, no primeiro período, ganhos de peso inferiores. Os AA. acharam que esta ocorrência nos animais que receberam rações com pouca fibra foi devida ao menor "enchimento" do aparelho digestivo. Este aumentou linearmente ($p \leq 0,01$) com o incremento de palhas na ração. Os ganhos de peso vivo, corrigidos para o "enchimento" do aparelho digestivo, diminuíram ($p \leq 0,01$) à medida que o nível de palha aumentou dentro da ração. Houve relacionamento íntimo entre ganhos de peso vivo corrigido e digestibilidade da matéria seca ingerida. Os resultados ainda indicaram que com maiores níveis de fibra bruta uma parte considerável do ganho de peso vivo se deve a aumentos nos conteúdos dos tratos alimentares. Assim sendo, quando rações com várias proporções de fibra bruta são avaliadas apenas na base do ganho de peso, os resultados podem ser facilmente enganosos devido à diferente intensidade de "enchimento". Os AA. indicam que, com 5% de palha na ração, o "enchimento" atingiu 10% do peso vivo; com 18,7% chegou a 14%; com 32,5% alcançou 16% do peso vivo; com 46,2% subiu para 20% e com 60,0% foi a 23% do peso vivo. Ficou estabelecido que bezerros consomem mais alimentos com 14 a 20 semanas que com 8 a 14 semanas de idade. A ingestão voluntária de alimentos aumentou com os maiores níveis de fibra bruta na ração até um máximo atingido por volta de 32% de palhas, caindo a seguir. Como a interação períodos x ingestão de rações não foi significativa, os AA. sugeriram que o ponto onde a massa fibrosa torna-se fator limitante para ingestão de alimentos não se altera com a idade. Estes resultados confirmaram o fato de que

em dietas pobres de fibra, a ingestão pelos ruminantes é maior com o aumento dos teores deste componente, ocorrendo o inverso com aquelas ricas em fibra.

MACLEOD, BURNSIDE & GRIEVE (1970) colocaram 32 bezerros Jersey e 32 Holstein em um experimento fatorial com 4 tratamentos: I) 150 kg de leite integral + feno misto + ração inicial; II) 150 kg de leite integral + feno misto + ração inicial com 20% de feno incluído; III) 84 kg de leite integral + feno misto + ração inicial e IV) 84 kg de leite integral + feno misto + ração inicial com 20% de feno incluído. A época de desmama foi determinada pelos fatores práticos de saúde, desenvolvimento e apetite. Todos receberam colostro nos 3 primeiros dias e leite de vacas Holstein duas vezes por dia, em seguida. A desmama foi feita abruptamente, com média de 7,1 e 4,4 semanas de idade para os bezerros Holstein e 10,9 e 7,3 semanas para os Jersey, nos tratamentos com alta e baixa quantidades de leite, respectivamente. Foi utilizado feno misto de alfafa-bromo, considerado razoavelmente bom. A análise químico-bromatológica das misturas forneceu os resultados seguintes, para rações iniciais sem e com feno, respectivamente: nutrientes digestíveis totais: 74% e 70%; proteína bruta: 22,5% e 21,5%; fibra bruta: 5,2% e 9,6%. Como resultado, a saúde e crescimento dos bezerros de ambas as raças foram satisfatórios para as duas rações iniciais e as duas quantidades de leite. Os animais com menores quantidades de leite ingeriram mais ração inicial ($p \leq 0,01$) que aqueles recebendo maiores doses. A inclusão de feno na base de 20% da ração inicial resultou em maior consumo desta mistura ($p \leq 0,01$) mas com menor ingestão de concentrados e não houve decréscimo no consumo voluntário de feno neste tratamento, em comparação com o tratamento de ração inicial sem feno, sendo este ofertado isoladamente. As taxas de crescimento e a eficiência alimentar foram semelhantes para ambas as rações, e os AA. deduziram que a maior ingestão da ração inicial com feno incluído ocorreu devido à me

nor concentração de energia deste tratamento. Com 12 semanas de idade, os bezerros Jersey apresentaram-se com cerca de 50kg e os bezerros Holstein com aproximadamente 90kg de peso vivo.

2.2. Digestibilidade das rações.

McMEKAN(1943) calculou o coeficiente de correlação entre porcentagem de fibra bruta e porcentagem de matéria orgânica digestível, para diversos alimentos, em base de peso seco e livre de minerais. O coeficiente obtido foi igual a -0,944, negativo e bastante elevado.

CONRAD & HIBBS(1953) ressaltaram que a digestibilidade da fibra bruta diminuiu quando altos níveis de hidratos de carbono prontamente fermentescíveis foram incluídos na ração. Os AA. utilizaram machos Jersey com 13 semanas de vida para determinação da digestibilidade de rações com proporções de feno : grãos iguais a 4:1, 3:2 e 2:3. Os fenos utilizados foram de alfafa e trevo-timóteo. Como resultado, a digestibilidade aparente da proteína aumentou com maior proporção de concentrados em relação ao feno. O coeficiente da proteína foi mais elevado com feno de alfafa que com feno de trevo-timóteo. Houve maior retenção de nitrogênio nas rações com 3:2 ou 2:3 de feno:concentrados que na de 4:1 ($p \leq 0,01$). Quanto à celulose, sua digestibilidade foi menor na proporção 2:3 comparada às de 3:2 ou 4:1 ($p \leq 0,01$). Assim, quanto maior a proporção de feno, mais alta a digestibilidade da celulose. Esta diferença não estava associada com a flora ruminal presente (tipo feno) como a princípio se acreditava, pois com a mudança da proporção de 2:3 para 4:1 a digestibilidade da celulose aumentou tão rapidamente que foram sugeridos outros fatores que não a ausência de bactérias celulolíticas. No entanto, parece que essas bactérias não conseguiram se desenvolver numa velocidade ótima quando a ração continha alto nível de concentrados. A utilização da celu

lose e da proteína foi altamente influenciada pela proporção de feno:concentrados na ração. Considerando a retenção de nitrogênio e a digestão da celulose, a relação mais indicada seria a de 3:2. A digestibilidade da matéria seca variou entre 60,3% e 63,4%

CONRAD & HIBBS (1956) realizaram ensaios de digestibilidade e retenção de nitrogênio em bezerros Jersey com 13 semanas de idade, recebendo forragem de trevo ladino mais 2 lb de aveia integral por bezerro por dia, ou feno de alfafa mais grãos, na proporção de 2:1. Os resultados obtidos são apresentados no Quadro VII.

QUADRO VII-Coefficientes de digestibilidade de ração para bezerros, em porcentagens, seg. Conrad & Hibbs, 1956.

Nutrientes	Trevo Ladino	Feno de Alfafa
Matéria seca	64,2	65,4
Celulose	64,8	67,1
Proteína	57,1	66,3

HOGUE e outros (1956) estudaram os efeitos da idade dos bezerros sobre a digestibilidade dos nutrientes fornecidos. As provas de digestibilidade foram executadas com 7 e 16 semanas de vida, mantendo-se a ingestão de nutrientes digestíveis-totais ao nível de 110% das exigências das normas de Morrison. Os AA. escolheram proporção alimentar de 2 de feno:3 de grãos, em ambas as provas, e coletaram amostras de urina para determinação da retenção de nitrogênio. Os coeficientes de digestibilidade obtidos são os apresentados no Quadro VIII.

QUADRO VIII-Coefficientes de digestibilidade de ração de bezerros, conforme a idade, em porcentagens, seg. Hogue e outros, 1956.

Observações	M.S.	F.B.	P.B.	E.F.	E.N.N.
7 semanas	71,4	47,2	74,0	65,1	79,8
16 semanas	72,8	47,6	76,2	63,7	80,6

A digestibilidade da proteína bruta foi maior com 16 que com 7 semanas de idade ($p \leq 0,01$). Com 16 semanas, maior proporção de nitrogênio da dieta e do nitrogênio absorvido foram retidos, do que com 7. Assim, bezerros mais idosos digeriram a proteína e usaram o nitrogênio absorvido mais eficientemente. Os AA. sugeriram que um melhor aproveitamento do nitrogênio seja resultado de mudanças na função do rumen, afetando a degradação e a síntese protéicas.

McARTHUR(1957) comparou a digestibilidade de pastagens de alta qualidade em 3 vacas adultas sêcas e 3 bezerros com 8 a 10 semanas de idade, sendo todos animais da raça Jersey. Os bezerros tiveram acesso a pastagens desde o nascimento, sendo que na 5ª e 6ª semanas passaram a receber a forragem cortada e oferecida à vontade, em côchos. Uma semana antes do início do experimento o consumo de pastagens foi limitado a 1 kg de matéria seca por dia, evitando-se as sobras de alimentos. As forrageiras foram colhidas em pastos permanentes de avevem, paspalur, dátilo e trevo branco, sendo distribuídas em duas refeições: às 10:00 e 16:00 h. Foi executado o processo convencional de coletar tôdas as fezes dos animais. As forrageiras utilizadas tiveram teor de 24,7% de fibra bruta. Os resultados são os apresentados no Quadro IX.

QUADRO IX-Coefficientes de digestibilidade de forrageiras para bezerros e vacas, em porcentagem, seg. McArthur, 1957.

Nutrientes	Bezerros	Vacas
M.O.	77,5	80,4
M.S.	74,6	75,2
P.B.	72,8	79,8
F.B.	79,7	79,8
E.E.	65,6	65,6
M.M.	52,6	36,2
E.N.N.	81,1	83,1

M.O.=matéria orgânica

O A. considerou que o coeficiente de digestibilidade da proteína bruta foi ligeiramente menor para bezerros, talvez, devido à maior taxa de secreção da proteína metabóli-

ca que ocorre em ruminantes jovens. Também foi chamada a atenção para o fato da forrageira empregada ser de alta qualidade, e que a digestibilidade com forragens inferiores talvez trouxesse resultados diversos. No entanto, a conclusão foi de que as funções do rumen começam em idades bem mais precoces. O mesmo A. relatou observação anterior, não publicada, onde tentou medir a capacidade de bezerros para digerir celulose, introduzindo algodão caseiro (uma forma pura de celulose) no rumen de 6 bezerros fistulados, de apenas 2 a 3 semanas de idade. Dois deles se desenvolveram bem e a desintegração do algodão no rumen foi observada nesses animais desde 3 semanas de vida, sugerindo que a função ruminal na digestão da celulose se iniciou em idades mais precoces que as comumente aceitas.

BROWN e outros (1958) encontraram em trabalho com bezerros Holstein e Jersey, que os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta diminuíram com o avançar da idade dos animais, para várias rações testadas. A digestibilidade da fibra bruta permaneceu a mesma, independentemente da maior proporção de feno, em relação a grãos, ingeridos em maiores idades.

ELLIS & PFANDER (1958) trabalhando com ovinos, estudaram os efeitos de vários níveis de celulose e nitrogênio sobre a digestibilidade da ração e o balanceamento do nitrogênio. Dietas semi-purificadas foram utilizadas com o fim de se alterar os níveis de celulose e nitrogênio com o mínimo de variação em outros componentes. As dietas continham 25%, 37% e 49% de celulose através da substituição de amido por polpa de madeira. Antes das 2 refeições diárias, cada ração base foi combinada com um dos 3 suplementos nitrogenados contendo 10,0%, 12,5% e 15,0% de nitrogênio. As combinações das rações base com os suplementos de diferentes níveis de nitrogênio resultaram em rações contendo 21,4%, 31,4% e 41,6% de celulose e 1,65%, 2,05%

e 2,45% de nitrogênio. Os resultados indicaram ter o aumento do nível de celulose na ração, diminuído significativamente a digestibilidade dos extrativos não nitrogenados ($p \leq 0,005$), da matéria orgânica ($p \leq 0,005$) e dos nutrientes digestíveis - totais ($p \leq 0,05$). Não ocorreram diferenças entre a digestibilidade dos extrativos não nitrogenados das rações contendo - 21,4% e 31,4% (teores respectivamente baixo e médio) de celulose, quando continham 1,65% e 2,05% (teores respectivamente baixo e médio) de nitrogênio ($p \leq 0,05$). O aumento dos níveis de celulose provocou o incremento, de forma significativa e linear ($p \leq 0,05$) da digestibilidade da própria celulose e do extrato etéreo, mas não alterou significativamente a digestibilidade aparente do nitrogênio. Também não foram constatadas interações significativas entre níveis de celulose e níveis de nitrogênio. Discutindo os resultados, os AA. lembram que para obtenção dos diferentes níveis de celulose estudados, foram alterados os níveis de extrativos não nitrogenados das rações. Tanto o aumento da ingestão desses extrativos não nitrogenados como a diminuição da ingestão de celulose, deprimiram a digestibilidade da celulose e aumentaram a dos extrativos não nitrogenados e da matéria orgânica. Foi chamada a atenção para o encontro de correlação negativa e altamente significativa ($p \leq 0,01$) entre porcentagem de celulose da ração e digestibilidade da matéria orgânica. Esta correlação sugere um "envolvimento" ou uma associação química estável entre nutrientes facilmente digeríveis com polisacarídeos fracamente digeridos, reduzindo assim o valor da digestibilidade da matéria orgânica. Finalizando,, os AA. mostraram que a máxima digestão de celulose foi obtida com rações contendo 2% de nitrogênio. O Quadro X fornece os coeficientes de digestibilidade obtidos para os diversos nutrientes, em porcentagem, para os diversos tratamentos.

QUADRO X-Coefficientes de digestibilidade de rações com diferentes proporções de Nitrogênio(N) e Celulose(C), em porcentagem, seg. Ellis & Pfander, 1958.

Nutrientes	1,65 N	1,65N	1,65N	2,05N	2,05N	2,05N	2,45N	2,45N	2,45N
	21,4 C	31,4C	41,6C	21,4C	31,4C	41,6C	21,4C	31,4C	41,6C
N	58,6	58,5	59,0	74,7	76,0	74,4	76,2	77,3	75,2
C	44,2	51,9	53,0	50,7	56,7	59,7	47,4	49,6	51,3
E.N.N.	90,1	89,0	84,8	91,5	90,5	85,4	90,5	88,7	83,2
E.E.	68,4	68,2	77,4	70,6	70,0	80,5	65,7	70,6	78,3
M.O.	74,4	71,5	66,6	78,4	75,3	70,8	76,5	72,0	66,0
N.D.T.	67,2	64,8	60,4	69,9	67,9	64,2	68,5	64,9	60,0

HEMKEN, TRIMBERGER & TURK(1958) forneceram feno de alfafa e timóteo fazendo cortes precoce e tardio da forragem, para bezerros com 14 semanas e bovinos com 3 anos de vida. A digestibilidade foi feita com períodos de adaptação de 14 a 21 dias e coleta de 7 dias. Os resultados obtidos são fornecidos no Quadro XI.

QUADRO XI-Coefficientes de digestibilidade para bovinos em diferentes idades, em porcentagem, seg. - Henken, Trimberger & Turk, 1958.

Feno	Idade	P.B.	E.E.	F.B.	E.N.N.	N.D.T.
Corte Pre - coce	14 semanas	60,62	43,25	63,70	63,30	59,49
	3 anos	64,22	50,63	62,68	70,48	63,51
Corte Tar - dio	14 semanas	44,46	27,33	38,88	45,48	40,14
	3 anos	43,12	44,41	47,15	57,41	50,52

O experimento permitiu concluir que bezerros mais idosos digeriram mais fibra, quando o corte da forragem foi tardio; o feno cortado precocemente possuía 32,9% e o tardia - mente, 41,3% de fibra bruta. Finalmente, os nutrientes digestí - veis totais foram sempre mais elevados para os bezerros mais i - dosos.

GODFREY(1961-b) realizou trabalho de digestibilidade durante 20 dias, com bezerros machos de 5,8,11 e 14 semanas, usando 3 para cada grupo de idade. Foi fornecido pasto como alimento, possuindo 21,0% e 17,1% de proteína bruta, e 21,6% e 26,8% de fibra bruta, em duas épocas distintas. Os coeficientes de digestibilidade obtidos constam do Quadro XII.

QUADRO XII-Coefficientes de digestibilidade de pastagens em épocas distintas, em porcentagem, seg. - Godfrey,1961-b.

Idade (semanas)	Ingestão (+)	Coeficientes digestibilidade %			Teores de nutrientes das pastagens(%)	
		M.O. sêca	P.B.	F.B.	PB	FB
5	0,97	76,2	71,1	81,5	21,0	21,6
8	1,30	77,6	72,6	83,6		
11	1,49	73,7	73,2	76,2	17,1	26,8
14	1,90	75,7	71,1	79,9		

(+)-kg de matéria sêca de pasto/bezerro/dia.

O A. concluiu que bezerros com 5 semanas digeriram gramíneas tão bem quanto com 14 semanas de idade e ainda que os valores de digestibilidade encontrados foram elevados.

ADDANKI,HIBBS & CONRAD(1966) conduziram experimentos de digestibilidade com bezerros machos Holstein e Jersey,fornecendo como um dos alimentos, ração granulada com 67% de feno-de alfafa. Os coeficientes de digestibilidade encontrados foram, para esta ração: 60,1% para matéria sêca; 69,0% para proteína ; 41,7% para celulose; 27,1% para fibra bruta;56,6% para extrato etéreo; 53,5% para cinzas e finalmente para os nutrientes digestíveis totais valor de 59,1%.

SMITH,SMITH & BEESON(1966) forneceram para bezerros Holstein dietas purificadas com zero, 25% e 50% de celulose. Os resultados indicaram que a digestibilidade da matéria sêca diminuiu com o aumento do nível de celulose, o mesmo ocorrendo com a digestibilidade da energia. Os coeficientes encontrados são -

fornechos no Quadro XIII.

QUADRO XIII-Coefficientes de digestibilidade de dietas purificadas com diferentes níveis de celulose, em porcentagem, seg. Smith, Smith & Beeson, 1966.

Nutrientes	Nível de celulose		
	zero %	25%	50%
Matéria sêca	91,4	75,3	58,3
Proteína	76,1	79,4	83,9
Energia	89,8	72,4	54,5

STOBO, ROY & GASTON (1966-b) estudaram 24 bezerros - Ayrshire machos criados em dietas com altas quantidades de concentrados (9 concentrados:1 feno) ou alta quantidade de volumosos (1 concentrados:3 feno). Os resultados das provas de digestibilidade indicaram que, quando são fornecidas dietas ricas em concentrados, a matéria sêca, proteína bruta, extrato etéreo e extrativos não nitrogenados são frações digeridas mais, e a fração fibra bruta digerida menos eficientemente, em comparação com dietas constituídas principalmente de feno, como pode ser visto no Quadro XIV.

QUADRO XIV-Coefficientes de digestibilidade de rações com diferentes proporções concentrados:feno, em porcentagem, seg. Stobo, Roy & Gaston, 1966-b.

Concentrados :feno	Ingestão (+)	M.S. %	P.B. %	F.B. %	E.E. %	E.N.N. %
9:1	2,1	75,1	73,0	18,4	69,8	82,3
1:3	1,5	62,5	54,9	57,3	31,6	68,6

(+)-kg matéria sêca/dia.

BRYANT e outros (1967) relataram a ocorrência de aumento significativo ($p \leq 0,01$) na digestibilidade aparente do nitrogênio, de 3 até 7 semanas de idade, em bezerros. Este aumento foi atribuído a muitos fatores, inclusive à adaptação dos animais à ração e diminuição de diarreias.

GARDNER(1967) determinou a digestibilidade de várias rações iniciais: simples e complexa, granulada ou não, todas acrescidas com 20% de feno. Quatro bezerros Holstein com 85,0kg de peso foram utilizados num experimento convencional de digestibilidade, executado em celas de metabolismo, com coleta de fezes e urina durante 5 dias. A digestibilidade da fibra bruta foi igual a 44,5%, não sendo afetada pelo tipo de ração inicial quando o feno compreendia 20% do alimento ingerido diariamente. Os teores de fibra bruta das rações iniciais variaram de 8,5% a 11,6%.

GARDNER(1968) trabalhando com rações completas contendo diversos níveis de proteína digestível: 8,5%, 11,3% e 12,5% encontrou resultados indicando que a digestibilidade da fibra bruta não diminuiu nos níveis mais baixos de proteína.

HUBER(1969) em revisão da literatura sobre desenvolvimento das funções digestivas de bezerros demonstrou que com 1 semana de vida a digestibilidade da celulose "in vitro" foi de 25% a 40%, e esta porcentagem dobrou por volta de 15 semanas de idade.

CRAMPTON & HARRIS(1969) apresentaram a seguinte equação, para cálculo dos coeficientes de digestibilidade dos concentrados, quando estão disponíveis: a) coeficientes de digestibilidade da mistura de concentrados+feno; e b) coeficientes de digestibilidade do feno:

$$S = \frac{100(T-B)}{s} + B$$

onde: S=coeficiente de digestibilidade do concentrado; T=coeficiente de digestibilidade da mistura concentrado+feno; B=coeficiente de digestibilidade do feno; s=porcentagem do elemento para o qual se calcula o coeficiente de digestibilidade na mistura concentrado+feno, isenta de umidade.

JAHN, CHANDLER & POLAN (1970) trabalhando com bezerros, observaram a digestibilidade de rações com 5,0%, 18,7%, 32,5%, 46,2% e 60,0% de palhas, respectivamente com 5,1% a 5,4%; 10,0% a 11,0%; 16,5% a 18,1%; 21,8% a 23,0% e 25,8% a 27,2% de fibra bruta. Os resultados mostraram que a matéria seca e proteína bruta foram menos digeridas à medida que a fibra bruta da ração aumentou. A digestibilidade da fibra cresceu com o maior teor de fibra bruta desde o nível de 18,7% até o de 46,0% de palha na ração, e depois disso, aumentando a proporção de palha, a digestibilidade da fibra bruta diminuiu.

2.3. Desenvolvimento ruminal.

LAMBERT e outros (1955) estudaram o crescimento de bezerros Holstein, Brown Swiss, Ayrshire e Jersey, do nascimento aos 116 dias de vida. Os tratamentos compreenderam feno de alfafa à vontade mais rações iniciais simples e complexas, até o máximo de 2,0 kg por dia. Os AA. acham que com 7 semanas de idade os animais já apresentavam rumens suficientemente desenvolvidos de tal forma que nesta oportunidade, retirado o leite da alimentação, não ocorreram decréscimos nas taxas de crescimento.

LENGEMANN & ALLEN (1955) trabalharam com animais nas seguintes idades: 0-1 mês, 1-2 meses, 2-3 meses, 5-6 meses, 10-12 meses e vacas em lactação com mais de 2 anos. Para cada grupo de idade, um mínimo de 5 animais foi amostrado, coletando-se material do rumen por tubos gástricos. A dieta constituiu-se de leite integral, em baldes abertos, feno e concentrados com 16% de proteína. Estes, até os 6 meses, eram misturados com ração inicial altamente protéica, e daí em diante fornecidos isoladamente. Como resultados, as amostras dos conteúdos dos rumens dos animais adultos e daqueles com 12, 6 e 3 meses foram uniformes quanto à cor, odor e conteúdo de feno. As amostras provenientes de bezerros com 1 e 2 meses variaram amplamente em suas caracte-

terísticas físicas, tendo a maioria apresentado odor muito forte, compondo-se de grãos e leite coagulado, com um pouco de feno.

BROWNLEE(1956) forneceu a 24 bezerros machos Ayrshire puros e mestiços e Holstein-Friesian puros, as 4 dietas seguintes até a 12ª semana de vida: a)leite apenas; b)leite+feno; c)-leite+gramíneas; d)leite+concentrados. Abatidos os animais quando com 12 semanas, os resultados do exame da mucosa do rumen demonstraram para os diferentes tratamentos: a)não houve desenvolvimento de papilas; b)presença de papilas com 5mm de comprimento; c)presença de papilas com 7mm de comprimento; d)presença de papilas com 8mm de comprimento. Os rumens apresentaram ainda os seguintes pesos médios como órgãos isolados: 640g, 1056g, 1448g e 1454g, respectivamente para os tratamentos a,b,c e d.Da mesma forma, os pesos vivos dos animais foram: 148,8 lb, 154,01 lb , 175,6 lb e 191,0 lb, respectivamente.

PRESTON(1956) levantou a hipótese que o desenvolvimento da função do rumen até alcançar nível semelhante ao de um animal adulto é dependente menos da idade e mais da precocidade do ato de ingerir alimentos sólidos.

WARNER,FLATT & LOOSLI(1956) compararam 4 rações fornecidas a machos da raça Holstein, após 2 dias de vida, de forma já vista anteriormente.Os bezerros foram sacrificados em várias idades, para determinação dos volumes dos rumen-retículos, constantes do Quadro XV.Os pesos corporais, livres do ingesta para animais com 13 semanas de idade, para os diferentes tratamentos foram os seguintes:a) 205 lb; b)231 lb; c)118 lb;d)207 lb. Os AA. concluíram que os alimentos sólidos alteraram profundamente a taxa de crescimento do retículo-rumen, como também do omaso. Quanto ao abomaso, apresentou apenas ligeiras diferenças nos diversos tratamentos.Foi observado que o feno,pelo seu maior volume,aumentou a capacidade dos proventrículos sem afetar o crescimento total dos tecidos.

QUADRO XV-Volume do rumen-retículo de bezerros em diferentes idades, submetidos a várias dietas, em litros por 45,4kg de pêsso livre de ingesta, seg . Warner, Flatt & Loosli,1956.

Tratamentos	Idades				
	recém-nascido	4 semanas	7 semanas	10 semanas	13 semanas
Leite(a)	2,0	3,7	4,2	3,4	3,2
Ração inicial(b)	-	5,8	11,3	14,4	13,3
Feno+ração 2:1 (c)	-	4,4	10,6	22,2	31,4
Feno+ração 2:3 (d)	-	-	-	-	13,6

SWANSON & HARRIS(1958) forneceram para 26 bezerros Holstein e Jersey, colocados em baias individuais desde 2-3 dias de vida, ração inicial e feno à vontade. O leite foi retirado da dieta quando os bezerros Holstein atingiram cêrca de 75 kg de pêsso vivo, e os da raça Jersey cêrca de 50 kg de pêsso vivo, o que ocorreu aos 44 e 50 dias de idade, respectivamente. Sacrificando um bezerro que não ruminava e outros 3 que praticavam êste ato, logo ao fim de uma observação das atitudes por 24 horas, foram encontrados materiais diferentes em seus rumens. Assim o que não ruminava apresentou como conteúdo feno e palhas em pedaços grossos(mais que 2,5 cm de comprimento), poucos grãos e muito líquido. Por sua vez, os outros 3 apresentaram conteúdo ruminal finamente macerado.

FLATT, WARNER & LOOSLI(1959) asseguraram que o consumo de alimentos sólidos, feno ou grãos, ou ambos, desenvolve consistentemente as papilas do rumen. Separando os tecidos muscular e mucoso daquele órgão, demonstraram que bezerros recém-nascidos tinham 50% ou menos de mucosa enquanto bezerros que haviam recebido alimentos sólidos tinham 60% ou mais, ou seja, a mesma proporção encontrada em bovinos adultos. Afirmaram ainda êstes AA. que o desenvolvimento da mucosa e das papilas estava estreitamente relacionado, e que ambas as estruturas, por sua vez, se re

lacionavam diretamente com o consumo de matéria sêca por parte dos animais.

GODFREY(1961-a) trabalhou com 54 bezerros machos e fêmeas de um rebanho predominantemente Jersey, fornecendo dietas de colostro por 3 dias, seguido de leite em pó, dissolvido em água, até a desmama, com 14 semanas de idade. Após a desmama o regime foi exclusivo de pastagens. Desde o nascimento até 17 semanas de vida os bezerros foram sendo sacrificados registrando-se alterações em pesos frescos de seus órgãos digestivos, constantes do Quadro XVI.

QUADRO XVI-Variações dos pesos frescos dos órgãos de bezerros, conforme o avançar da idade, seg. - Godfrey, 1961-a.

Idade (semanas)	Peso-vivo(kg)	Pesos dos Órgãos(g)		
		Rumen-retículo	Omaso	Abomaso
nascimento	23,9	95	40	140
1	33,5	160	45	265
2	25,8	180	65	200
3	33,5	265	85	195
4	32,6	335	70	210
5	35,7	565	105	205
6	41,6	710	115	245
8	42,9	770	160	250
10	54,2	875	230	320
11	52,4	1235	290	290
12	59,7	1150	265	330
14	55,2	1375	355	345
15	60,5	1350	340	230
17	76,3	2040	550	425

STOBO, ROY & GASTON(1966-a) trabalharam com 30 bezerros machos Ayrshire estudando-os de 3 a 12 semanas de vida, quando receberam dietas com diferentes proporções de concentrados e feno. O peso do conteúdo do retículo-rumen aumentou de 0,7 kg com 3 semanas de idade até 7,7kg e 10,9kg com 12 semanas, respectivamente para dietas com altas quantidades de concentrados ou altas

quantidades de volumosos. Cêrca de 68% a 79% do total do conteúdo de todo o trato alimentar estavam presentes no retículo-rumen. O volume disponível dêstes órgãos aumentou com maiores quantidades de feno nas rações, havendo também ganho de pêsos de seus tecidos por unidade de pêsos vivos, enquanto abomaso e intestinos apresentaram pequenas alterações. Os AA. sugeriram que com o aumento do tecido muscular das paredes do retículo-rumen, devido à ingestões de maiores quantidades de alimentos sólidos, os movimentos dêstes órgãos podiam se iniciar numa idade mais precoce. No entanto, lembraram que o aumento mais notável ocorreu no tecido mucoso, o qual se expressou particularmente no retículo e sacos ventral e dorsal anterior do rumen. Parece também que bezerros recebendo altas quantidades de concentrados tiveram menos músculos e mais mucosas naquêles proventrículos que animais alimentados com feno. Os AA. desenvolveram uma equação para determinar o conteúdo total do trato alimentar, a partir das quantidades de concentrados e feno ingeridas. A equação é a seguinte: $Y = 12,49 + 0,200(x_1 - 69,0) - 3,33(x_2 - 1,35) + 0,40(x_3 - 0,72)$, onde: Y = conteúdo total do trato alimentar em quilogramas; x_1 = pêsos vivos em quilogramas; x_2 = ingestão diária de concentrados na semana antecedente (kg); x_3 = ingestão diária de feno na semana antecedente (kg).

STOBO, ROY & GASTON (1966-b) prosseguiram seus estudos trabalhando com 24 bezerros Ayrshire criados com altas quantidades de concentrados ou altas quantidades de volumosos. Quando sacrificados, observou-se que o pêsos dos conteúdos do retículo-rumen e omaso, e o volume disponível dêstes órgãos foram significativamente maiores em bezerros que receberam feno nas últimas 3 semanas de vida (de 14 a 17 semanas), em comparação com os que se alimentaram de concentrados no mesmo período. Da mesma forma, o pêsos dos tecidos daquêles órgãos foi significativamente maior em bezerros recebendo concentrados que naquêles ali -

mentados com feno durante as 3 últimas semanas de vida. Quando , nas 3 semanas antecedentes ao sacrifício, inverteu-se a dieta , ou seja, quando a ração alta em concentrados foi fornecida após a alta em volumosos ofertada durante todo o período de crescimento, as papilas do rumen desenvolveram-se rapidamente. No caso inverso, retirando-se os concentrados e fornecendo-se volumosos durante as 3 últimas semanas ocorreu regressão acentuada das papilas. Dêste fato os AA. concluíram que os ruminantes se adaptam prontamente a profundas alterações dietéticas e que diferenças no volume e estrutura do estômago de ruminantes, provocadas por dietas heterogêneas, não têm efeito permanente. Quanto ao tamanho dos proventrículos, notaram os AA. que o peso do conteúdo do retículo-rumen em bezerros que receberam feno como único alimento de 14 a 17 semanas foi cerca de 2 vezes maior em relação àquêles que se alimentaram de concentrados, durante o mesmo período (14,4kg e 6,7kg de conteúdo, respectivamente). Para o omaso, o peso médio do seu conteúdo foi muito maior em bezerros alimentados com feno, comparativamente aos com concentrados. Os AA. opinaram que a passagem dos concentrados pelo retículo-rumen é mais rápida, e a do feno mais lenta, daí a diferença obtida com dietas de um e outro alimento. Provavelmente no omaso ocorreria o mesmo fenômeno.

PEIXOTO(1967) em revisão de trabalhos referentes ao assunto, concluiu que existe concordância por parte dos AA. nos seguintes pontos: a) a administração de alimentos secos (misturas concentradas e fenos) acelera o desenvolvimento do rumen; b) quanto mais tempo o animal tiver à sua disposição quantidades abundantes de leite, mais lenta será a evolução do rumen.

HUBER(1969) fez extensa revisão da literatura existente sobre o desenvolvimento do rumen de bezerros narrando que em animais com 4 semanas de vida, o retículo-rumen perfaz até - 64% do volume dos 4 estômagos, quando a dieta consiste em leite

mais feno e grãos. Essa proporção sobe para 75% por volta de 12 semanas, e prossegue aumentando até atingir 87% em ruminantes adultos. A importância da dieta ficou evidenciada pelos resultados de um experimento no qual a capacidade do rumen de bezerros com 12 semanas de idade submetidos à ração de leite fresco mais grãos foi cerca de 2 vezes maior que a capacidade de bezerros com a mesma idade, submetidos apenas à ração de leite. Abordando o assunto do desenvolvimento das papilas, o A. relatou o fato destas medirem cerca de 1 mm de altura por ocasião do nascimento do bezerro, mas cresceram rapidamente com a introdução de alimentos sólidos na dieta atingindo o máximo de comprimento (5 a 7 mm) com cerca de 8 semanas de vida. Complementando, chamou a atenção para o fato de serem as misturas concentradas as responsáveis pelo desenvolvimento das papilas, através da liberação de ácidos graxos voláteis no interior do rumen. No entanto, afirmou-lhe certo que rações com concentrados mais feno foram melhores que concentrados apenas, para o desenvolvimento das papilas.

3.MATERIAL E MÉTODOS

3.1.Material

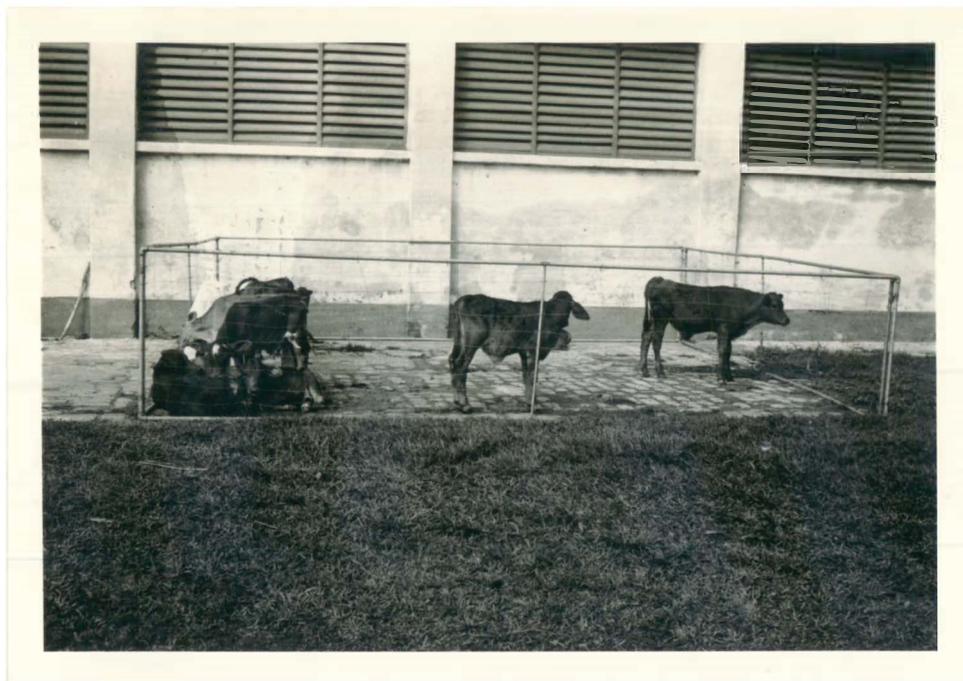
Foram usados 24 bezerros machos, mestiços de raças européias(Holandêsa, Jersey ou Flamengo) e raças tropicais(Caracu e zebuínas), com idêntico grau de mestiçagem ou seja, 5/8 Europeu e 3/8 Tropical, provenientes do rebanho da Estação Experimental de Colina,S.P. .

O presente estudo foi totalmente executado na Estação Experimental de Nova Odessa, em bezerreiro provido de 9 baias individuais medindo 1,20m x 2,30m e 12 baias individuais de 1,10m x 1,40m, feitas de madeira. As baias possuíam pisos de estrados de madeira, 1 côcho para ração e 1 para feno, em alturas ajustáveis, e 1 balde para servir água(Fotografia 1).Com o todos se encontravam ao abrigo do sol, foi utilizado,também, 1 cercado de 25 m², móvel, colocado sôbre áreas cimentadas(Fotografia 2).

FOTOGRAFIA 1-Baia individual



FOTOGRAFIA 2-Cercado móvel



Três tratamentos foram comparados: 3 rações iniciais, com diferentes níveis de fibra bruta, as quais serão chamadas: R1, R2 e R3 respectivamente a mais pobre, a média e a mais rica em fibra. Além destas misturas, o arraçoamento compreendeu leite (a princípio integral, posteriormente desnatado) e feno de soja perene grosseiramente picado, para todos os tratamentos.

Resumindo, os 3 tratamentos comparados constituiram-se de:

Tratamento I-R1(até 2,0kg/bezerro/dia)+leite(limitado) + feno de soja perene(à vontade).

Tratamento II-R2(até 2,0kg/bezerro/dia) + leite(limitado) + feno de soja perene(à vontade).

Tratamento III-R3(até 2,0kg/bezerro/dia)+leite(limitado) + feno de soja perene(à vontade).

A composição das rações iniciais é fornecida no Quadro XVII.

QUADRO XVII-Composição das rações iniciais utilizadas , em porcentagem.

Ingredientes	R-1	R-2	R-3
Milho(fubá)	58,8	41,9	31,8
Trigo,farelo	11,8	20,9	15,9
Soja,farelo	24,5	23,0	24,2
Leite em pó	4,9	7,2	12,1
Sal+far.ossos	2,0	2,0	2,0
Sabugo de milho	- -	7,0	16,0

As rações iniciais foram preparadas em julho e outubro de 1970.

O leite integral utilizado provinha de vacas mestiças as quais se encontravam em lactação durante a época experimental, sendo empregado cêrca de 1 hora após a ordenha.

O leite desnatado foi obtido por centrifugação em desnatadeira, logo após a ordenha da manhã, permanecendo a quantidade a ser utilizada na refeição vespertina, em recipiente imerso em barrica de água fresca, para melhor conservação.

O feno empregado foi de soja perene(Glycine javanica)adquirido no comércio, de qualidade bôa, folhoso, de côr verde e sem materiais estranhos. MELOTTI,BOIN & LOBÃO(1969)trabalharam com fardos da mesma partida, realizando prova de digestibilidade com carneiros e encontraram os seguintes coeficientes médios de digestibilidade: matéria sêca=56,79%;proteína bruta=70,10%; fibra bruta=47,63%; extrativos não nitrogenados=62,51%; extrato etéreo=65,59% e energia bruta=58,60%.A forrageira foi obtida de cultura própria para fenação, sendo curada ao sol por 1 dia. Os fardos eram desfeitos e grosseiramente picados em pedaços de aproximadamente 2cm e em quantidades calculadas para 7-10 dias, aproximadamente, sendo armazenados em sacos de aniamgem.

Para pesagem das rações utilizou-se balança marca "Chatillon"com capacidade máxima de 15kg, sensível para 20 gra

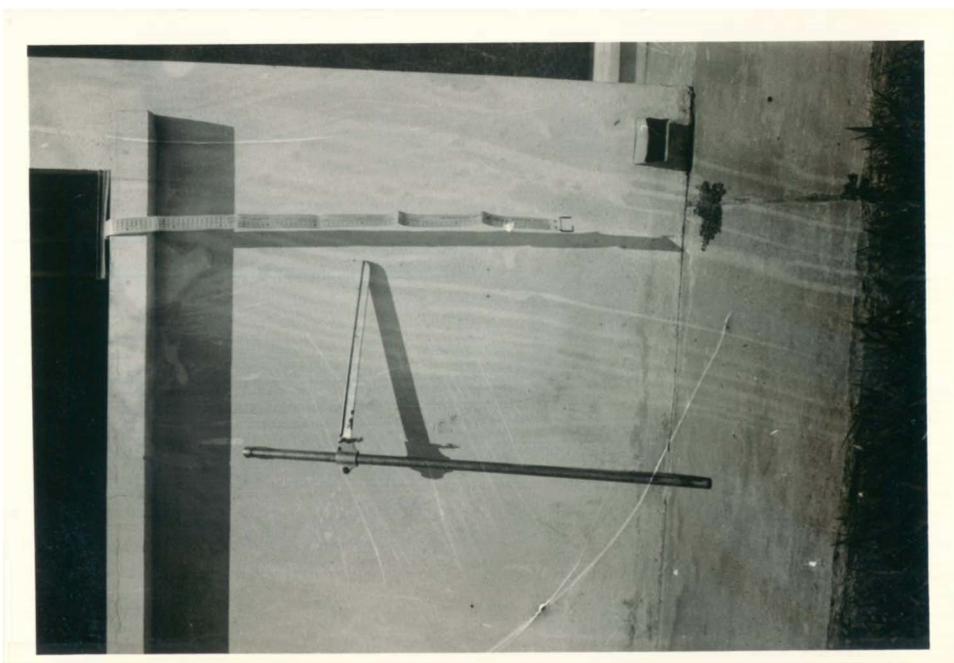
mas. Para pesagem dos bezerros utilizou-se balança marca "Filizola" com capacidade máxima de 150kg e sensibilidade de 100 gramas, sobre a qual foi adaptada uma gaiola de madeira de 0,83 m x 0,40m, para melhor contenção dos animais, conforme Fotografia 3.

FOTOGRAFIA 3-Balança com gaiola adaptada



Para medir os perímetros torácico e abdominal foi utilizada fita métrica centimetrada e para as alturas empregou-se escala graduada em centímetros, provida de barra corrediça horizontal para apoio na cernelha, conforme Fotografia 4.

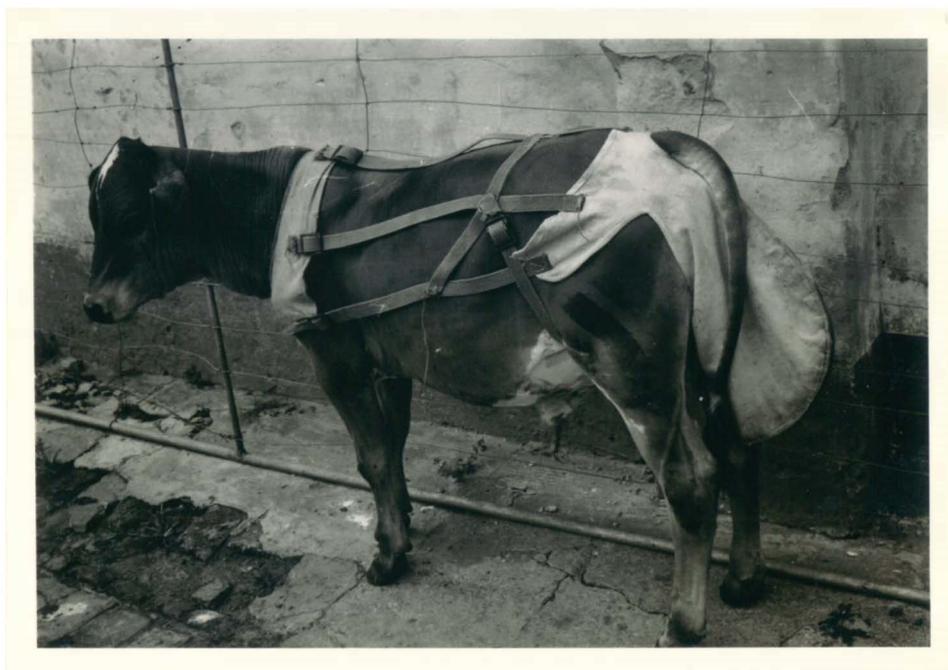
FOTOGRAFIA 4-Fita métrica e escala graduada



As provas de digestibilidade foram executadas em 3 baias individuais de aproximadamente 2,20m x 2,10m, providas de estrados de madeira sôbre os quais repousava rêde de malhas de aço com vãos de 1cm^2 , com a finalidade de facilitar a coleta das fezes que porventura caíssem ao chão.

A coleta de fezes foi feita com auxílio de bôlsas coletoras, arreadas aos bezerros. Estas bolsas prestavam-se para coleta de fezes em carneiros, sendo feita uma única adaptação: abertura de orifício para introdução da cauda, segundo Fotografia 5.

FOTOGRAFIA 5-Bezerro arreado com bolsa coletora



As baias eram providas de 1 côcho especial para evitar perdas de alimentos, sendo feita a digestibilidade das rações iniciais R1, R2 e R3 misturadas com feno de soja grosseiramente picado, desta feita em fragmentos de aproximadamente 1cm, na proporção de 2 partes de ração para 1 parte de feno, em pêsso. Estas novas misturas serão chamadas: D1(R1+feno); D2(R2+feno); e D3(R3 + feno).

Os bezerros foram utilizados nas idades de 14 a 22 semanas, com 6 semanas de experimentação.

Os animais números 22, 23 e 24, nascidos todos na mesma data, foram sacrificados aos 94 dias de vida, retirando-se os ventrícuos do aparelho digestivo. Foi utilizado o material cirúrgico necessário, consistindo de seringas, agulhas, bisturis, pinças, tesouras e facas. Um paquímetro comum auxiliou as observações sobre altura (comprimento) das papilas. Como anestésico empregou-se o tio-nembutal.

3.2. Métodos.

O trabalho foi conduzido de 15/7/1970 a 10/2/1971. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso, formando-se os blocos a medida que ocorriam os nascimentos dos bezerros. Foram estudados 8 blocos com 3 bezerros cada um, totalizando 24 animais. Os bezerros de cada bloco eram destinados a cada tratamento pela ordem de nascimento: o primeiro recebia o tratamento I, o seguinte o II, e o último, o III.

O período experimental teve início quando o animal tinha 15 dias e encerrou-se aos 92 dias de vida. Todos os bezerros receberam 6 refeições de colostro, durante os 3 primeiros dias; depois, 4kg de leite integral por dia, em 2 refeições, constituíram sua única alimentação. Por volta de 4-10 dias de vida, eram conduzidos de Colina para Nova Odessa, em camioneta coberta com encerado, fazendo-se o transporte no horário das 17:00 às 20:00 horas, em geral. Com 12 dias de vida, passavam a receber ração e feno, isoladamente. O arraçamento dos animais seguiu o programa constante do Quadro XVIII.

A ração láctea foi fornecida em 2 refeições, em baldes abertos: uma pela manhã às 7:30h e outra à tarde, às 15:30h. As quantidades ofertadas eram rigorosamente pesadas e as sobras também, quando ocorriam. A partir do 71º dia de vida o leite passou a ser fornecido em uma única refeição, pela manhã, to-

mando-se o cuidado de fornecer água fresca a êstes animais, as 15:30 h.

QUADRO XVIII-Programa de arraçoamento dos animais

Dias de Vida	Leite integral	Leite desnatado	Ração inicial	Feno
1,2 e 3	4,0kg(+)	-	-	-
4-14	4,0kg	-	um pouco	um pouco
15-21	2,0kg	2,0kg	à vontade	à vontade
22-42	-	4,0kg	"	"
43-56	-	3,0kg	"	"
57-70	-	2,0kg	"	"
71-78	-	1,0kg	"	"
79-92	-	-	"	"

(+)-colostró.

As rações iniciais eram servidas em uma única refeição, entre 13:00-14:00h, sendo as ofertas e as sobras pesadas diariamente, com rigor. As sobras eram desprezadas, trocando-se o alimento diariamente. As ingestões de todas as rações iniciais foram limitadas à um máximo de 2,0kg por dia por bezerro. Para os animais novos, foram executadas as manobras usuais com a intenção de ensiná-los a comer a mistura concentrada.

O feno de soja foi ofertado em uma única refeição, entre 13:00-14:00 h, à vontade. Havendo a preocupação dêste alimento jamais faltar nos côchos, algumas vezes foi necessário a adição de novas quantidades, na manhã seguinte. Tanto as porções ofertadas como as refugadas foram pesadas diariamente, desprezando-se as sobras.

Água foi fornecida desde os primeiros dias de vida, nas seguintes condições: uma hora após a mamada da manhã, sendo retirada por ocasião da administração de leite, à tarde. Os bezerrós que passavam, com a idade, a receber refeição láctea apenas pela manhã, recebiam à tarde suprimento fresco de água ao invés de leite, ficando aquela à disposição dos animais por tãda a no

te. Os bezerros em idade de não receber leite, tinham sempre água à disposição, dia e noite.

Após as mamadas, quando era fornecido leite, ou nos horários das mamadas, para os que não o recebiam, era administrada uma colher das de chá com óleo de fígado de peixe, 2 vezes ao dia e por bezerro, como suplemento de vitamina A. Esta suplementação era iniciada tão logo fôsse o leite integral substituído pelo desnatado.

O balanceamento das rações iniciais foi feito com o intuito de alterar os seus teores de fibra bruta, fixando-se o nível de proteína digestível e aproximando-se, ao máximo possível, os teores de nutrientes digestíveis totais. Com esta finalidade em mente, em primeiro lugar foram coletadas amostras de vários ingredientes das rações: milho, farelo de trigo, farelo de soja, leite em pó e sabugo de milho e conduzidas ao laboratório para determinação dos teores de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, matéria mineral e extrativos não nitrogenados. Estas análises foram executadas segundo as normas estabelecidas pela A.O.A.C.(1960), com 2 repetições cada. Em seguida procurou-se estimar os valores de proteína digestível e nutrientes digestíveis totais de cada alimento, empregando-se os coeficientes de regressão estabelecidos por SCHNEIDER e outros(1951), segundo a fórmula:

$$Y = \bar{Y} + b_1(x_1 - \bar{x}_1) + b_2(x_2 - \bar{x}_2) + b_3(x_3 - \bar{x}_3) + b_4(x_4 - \bar{x}_4),$$

onde: Y= coeficiente de digestão de um nutriente ou N.D.T. para uma amostra; \bar{Y} = valor médio do coeficiente de digestibilidade ou valor médio dos N.D.T. para o alimento representado pela amostra; x_1, x_2, x_3 e x_4 = porcentagens de proteína bruta, fibra bruta, extrativos não nitrogenados e extrato etéreo na amostra particular, respectivamente; $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3$ e \bar{x}_4 = porcentagens de proteína bruta, fibra bruta, extrativos não nitrogenados e extrato etéreo para o alimento, respectivamente

(lançando-se mão dos dados fornecidos por SCHNEIDER(1947) e N. R.C.-Canadian Tables(1969)); b_1, b_2, b_3 e b_4 =coeficientes de regressão, fornecidos em tabela, por SCHNEIDER e outros(1951).

A composição dos alimentos e os teores estimados de P.D. e N.D.T. são apresentados no Quadro IXX.

QUADRO IXX-Composição dos ingredientes das rações, em porcentagem da matéria original e da matéria seca, e valores estimados de P.D. e N.D.T.

Alimento	Nutrientes analisados						Nutrientes estimados	
	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	M.M.	E.N.N.	P.D.	N.D.T.
Milho	100,00	10,20	5,21	2,06	1,16	81,37	6,22	89,44
	88,26	9,00	4,60	1,82	1,02	71,82	5,49	78,94
Trigo, Farelo	100,00	19,92	4,88	10,90	5,00	59,30	15,97	79,18
	88,31	17,59	4,31	9,63	4,41	52,37	14,10	69,92
Soja, Farelo	100,00	55,99	1,67	7,26	7,22	27,86	50,93	80,26
	87,28	48,87	1,46	6,34	6,30	24,31	44,45	70,05
Leite em pó	100,00	18,83	15,15	0,27	3,70	62,05	15,00	100,04
	94,84	17,86	14,37	0,26	3,51	58,84	14,23	94,88
Sabugo de Milho	100,00	3,00	0,39	38,54	1,75	56,32	-	48,81
	91,72	2,75	0,36	35,35	1,60	51,66	-	44,77

Fazendo uso do quadrado de Pearson e através do processo de tentativas, foram balanceadas as 3 rações iniciais cujos teores estimados de proteína digestível, nutrientes digestíveis totais, fibra bruta e proteína bruta são fornecidos no Quadro XX.

As 3 rações foram adicionadas, para cada 100,0kg, mais 2,0kg da seguinte mistura de minerais: 50% de sal fino comum, peneirado, mais 33% de farinha de ossos e 17% de minerais (fórmula comercial da firma "Tortuga", para bovinos).

As seguintes amostras foram coletadas: do leite desnatado (semanalmente) fazendo-se análises de gordura pelo processo de Gerber; das rações iniciais no momento do ensacamento, a-

panhando-se um bocado de cada saco; do feno, após a picagem, no momento de ensacar, apanhando-se um punhado de cada saco; e das sobras de ração, 1 para cada bezerro, quando atingiam os 71 dias de vida.

As amostras de feno e rações eram cuidadosamente moídas e enviadas ao laboratório para análise químico-bromatológica, segundo as normas da A.O.A.C., 1960.

QUADRO XX-Teores estimados de matéria sêca, proteína digestível, nutrientes digestíveis totais, fibra bruta e proteína bruta.

Rações iniciais	M.S.	P.D.	N.D.T.	F.B.	P.B.
R-1	88,3	16,5	76,5	3,8	20,2
R-2	88,8	16,5	73,8	6,7	20,2
R-3	89,4	16,5	71,8	9,3	20,1

O desenvolvimento dos animais foi controlado através de pesagens e mensurações dos perímetros torácico e abdominal e da altura na cernelha, executadas semanalmente nos mesmos dias de idade para cada bezerro, isto é, com 15, 22, 29, 36, 43, 50, 57, 64, 71, 78, 85 e 92 dias de vida. Estes contrôles realizaram-se sempre entre 14:00 e 15:00 horas, antes da refeição de leite da tarde. Foram considerados para análise, os ganhos de peso dos 15 aos 92 dias, dos 15 aos 42, dos 43 aos 70, dos 71 aos 92 dias e o peso final aos 92 dias; perímetros torácicos e abdominais e alturas na cernelha, em centímetros ganhos dos 15 aos 92 dias.

As pesagens seguiram a seguinte rotina: colocação da balança em posição nivelada; acerto do ponto zero; colocação da gaiola sobre a balança e finalmente introdução do bezerro na gaiola. Retirado o bezerro, a gaiola era pesada para determinação do peso do animal.

O perímetro torácico foi tomado abordando-se o an

mal pelo lado esquerdo e tirando-se a média de 3 leituras consecutivas.

O perímetro abdominal foi medido também abordando-se o animal pelo lado esquerdo e tirando-se a média de 3 leituras consecutivas.

As alturas na cernelha foram medidas abordando-se o animal pelo lado esquerdo. Nesta operação despendia-se o tempo necessário para que o bezerro se colocasse em posição adequada, tirando-se então a média de 3 leituras consecutivas.

Por ocasião das mensurações observou-se com cuidado o estado geral dos bezerros: vivacidade, apetite, aspecto do pelame e condições físicas eram anotadas. O estado físico apresentado pelos bezerros, à saída do experimento, ou seja, com 92 dias de vida, foi avaliado em 3 categorias: a) estado físico bom para excelente: animal vigoroso, alerta, pelos lisos, assentados e brilhantes, com boa condição física, olhos vivos e brilhantes; b) estado físico bom: animal vigoroso, alerta, pelos lisos, assentados e brilhantes, com olhos vivos e brilhantes, boa condição física, mas ligeiramente magro, sendo desejável um pouco mais de carnes; c) estado físico bom para regular: animal com aspecto bom, saudável, com boa condição física, olhos vivos e brilhantes, porém magros, com pelame grosseiro e sem brilho.

Diariamente, todos os animais em experimentação eram inspecionados, registrando-se quaisquer anomalias. Na ocorrência de diarreias, procedeu-se da seguinte maneira: diminuição de ração láctea, registro do número de dias com fezes anormais e medicação por via oral com antibióticos, e em certos casos rebeldes, com sulfas.

Quanto à higiene, cuidou-se para que fôsse, durante o experimento, perfeitamente satisfatória. Assim, os animais eram retirados de suas baias, logo após o aleitamento matutino

e dispostos em solário móvel, colocado sôbre áreas cimentadas , onde tomavam sol de manhã durante cêrca de 1 hora. Nessas ocasiões os estrados de madeira das baias eram retirados para limpeza. Os baldes e vasilhames empregados no fornecimento do leite foram sempre lavados cuidadosamente e desinfetados diàriamente com vapor de água fervente.

Os dados meteorolôgicos utilizados foram aquêles tomados pelo pôsto de observação da Estação Experimental de Nova Odessa, situado a cêrca de 600 m do bezerreiro onde se desenvolveu o experimento.

A análise estatística foi feita segundo modelo apresentado por PIMENTEL GOMES(1963) para blocos ao acaso, considerando-se uma parcela perdida (bezerro nº1, bloco nº1). Tôdas as análises de variância realizadas apresentaram assim a perda de 1 grau de liberdade para o resíduo. Para comparação entre as médias dos tratamentos, empregou-se o teste de Tukey.

Foi feita digestibilidade aparente das rações através do processo convencional de coleta total das fezes, com 6 bezerros os quais tinham encerrado o período de experimentação. O delineamento experimental adotado foi o quadrado latino segundo o esquema no Quadro XXI.

Os períodos foram iguais a 14 dias, sendo 7 de adaptação e 7 de coleta. Dos dias de coleta, o primeiro foi desprezado, em todos os casos. O total do período de experimentação foi igual a 42 dias.

Como não havia arreios em número suficiente para todos os animais, os grupos de 3 bezerros foram defasados em 1 semana, ou seja, quando um estava arreado para coleta, o outro se encontrava em adaptação.

As rações A, B e C correspondiam respectivamente

as misturas D1, D2 e D3, já mencionadas, as quais eram oferta - das à vontade para os animais durante as semanas de adaptação , e as quantidades obtidas no fim dos 5 primeiros dias destas se - manas, restringidas a 80% para os períodos de coleta.

QUADRO XXI-Esquema experimental da digestibilidade das rações.

Períodos	Bezerros					
	1	2	3	4	5	6
I	A	B	C	A	B	C
II	B	C	A	C	A	B
III	C	A	B	B	C	A

No início dos períodos de coleta pesavam-se as ra - ções dos bezerros, dispondo-as em sacos plásticos fechados, 1 sa - co para cada dia e bezerro. Nesta oportunidade antes da pesagem final de cada saco plástico retirava-se um punhado da mistura e o total de 7 punhados servia como amostra da mistura fornecida.

A ração era ofertada 2 vezes ao dia, às 8:00 e às 14:00 h despejando-se nos côchos aproximadamente meio saco de cada vez. As sobras, nas raras vezes que ocorreram, foram pesa - das e desprezadas.

As fezes eram colhidas 6 vezes por dia em sacos ar - reados nos animais, para evitar acúmulo de pêso e conseqüente queda de matéria fecal no piso: às 7:00, 10:00, 13:00, 16:00 , 22:00 e 3:00 horas. O material retirado dos sacos arreados era colôcado em sacos plásticos, onde juntava-se a coleta de 24 ho - ras, para conduzir ao laboratório, onde eram pesados e dispos - tos em congelador a cêrca de -15°C.

Os bezerros em período de coleta não saíam para o solário, permanecendo sempre confinados. Água para beber foi man - tida à disposição dos animais.

Findo um período de coleta de 6 dias, os sacos eram retirados do congelador e colocados em refrigerador, para descon -

gelamento lento, o que exigia de 4 a 5 dias de espera. Uma vez descongeladas, as fezes de cada bezerro eram cuidadosamente misturadas com colher de pedreiro, coletando-se a seguir amostra de aproximadamente 5% do total, de vários pontos da massa homogeneizada. Esta amostra era rigorosamente pesada e colocada em estufa a 70°C, sendo diariamente mexida com espátula para secagem por igual. Decorridos 4 ou 5 dias, as amostras se encontravam suficientemente secas, sendo então pesadas para determinação da perda de água naquela temperatura, após ser deixada em condição ambiente por 1 hora. Após esta operação, procedia-se à amostragem para finalmente passar o material ao laboratório, onde foram feitas análises químico-bromatológicas de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, cinzas, extrativos não nitrogenados e energia bruta, seguindo-se as normas da A.O.A.C.(1960). A energia bruta foi determinada por oxidação de 1g da amostra em calorímetro de Parr.

O experimento de digestibilidade foi efetuado em novembro e dezembro de 1970, sendo as condições atmosféricas controladas pelo Posto Meteorológico da Estação Experimental de Nova Odessa.

A análise estatística foi executada segundo os modelos de PIMENTEL GOMES(1963) para experimentos em quadrado latino, com animais.

Os dados analisados foram: os coeficientes de digestibilidade das misturas D1, D2 e D3. Foram também analisados estatisticamente os coeficientes de digestibilidade das rações iniciais R1, R2 (e R3, obtidos através do processo de CRAMPTON & HARRIS(1969), a partir dos resultados das misturas D1, D2 e D3; e dos coeficientes de digestibilidade do feno de soja perene, determinados por MELOTTI, BOIN & LOBÃO(1969) com feno da mesma procedência e partida daquele empregado no presente estu-

do, fornecido como único alimento para ovinos adultos.

No final do experimento, o conhecimento das quantidades de proteína digestível e nutrientes digestíveis totais ingeridas por dia por animal em cada tratamento, permite a comparação com os valores fornecidos pelas tabelas de exigências de MORRISON(1957) e do "National Research Council"(N.R.C.),1966.

Com 94 dias de vida, no mesmo horário, pela manhã, os bezerros números 22, 23 e 24 foram separados da alimentação e um por vez, anestesiados com 1g de tio-nembutal, via endovenosa. Imediatamente após estarem insensíveis, foi executada a retirada dos ventrículos do aparelho digestivo, executando-se para tanto ligaduras na porção final do esôfago; entre retículo e omaso; e entre abomaso e primeiras porções do duodeno, logo após o esfíncter pilórico.

Os ventrículos retirados foram pesados com seus conteúdos, considerando-se as porções rumen-retículo e omaso-abomaso. Em seguida separou-se o rumen-retículo que foi pesado com seus conteúdos. O peso do omaso-abomaso, mais conteúdos, foi obtido por diferença. Finalmente, praticou-se incisão do rumen-retículo e do omaso-abomaso, livrando-os dos seus conteúdos e após cuidadosa lavagem para retirada dos resíduos alimentares, foram pesados os tecidos(continentes). Por diferença calculou-se o peso dos conteúdos do rumen-retículo e do omaso-abomaso.

A mucosa do rumen foi examinada quanto à formação de papilas, fazendo-se documentação fotográfica. As papilas foram medidas em suas alturas, com auxílio de um paquímetro; para tal mister foram tomadas 5 leituras ao acaso de um corte de 10 cm² da mucosa do saco anterior dorsal do rumen.

A estimativa do peso do material ingerido contido no aparelho digestivo foi feita utilizando-se a fórmula de STOBQ ROY & GASTON(1966-a) discutida anteriormente, na revisão da literatura.

4.RESULTADOS

4.1.Desenvolvimento dos bezerros.

Os resultados médios em ganhos de pêso (quilogramas por bezerro), em ganhos de pêso como porcentagens do pêso vivo final, em ganhos nas alturas tomadas na cernelha (centímetros por bezerro), em ganhos nos perímetros torácicos (centímetros por bezerro) e ganhos nos perímetros abdominais (centímetros por bezerro) são fornecidos no Quadro XXII.

QUADRO XXII-Resultados médios dos ganhos obtidos em pêso, em pêso como porcentagem do pêso vivo, em altura na cernelha e em perímetros torácicos e abdominais.

Tratamento	Ganhos de pêso (kg)	Ganhos de pêso (%)	Ganhos de pêso 15 a 92 dias (kg)	Pêso inicial 15 dias (kg)	Pêso final 92 dias (kg)	Ganhos altura cernelha (cm)	Ganhos perím. torax (cm)	Ganhos perím. abdome (cm)
I	0,413	51,3	31,8	29,6	61,4	8,7	19	40
II	0,413	50,6	31,8	30,2	62,0	8,1	19	42
III	0,499	53,4	38,4	33,0	71,4	10,6	22	44

Os ganhos de pêso foram considerados dos 15 aos 92 dias de vida, isto é, durante o período experimental própria mente dito e se referem às diferenças entre os pêsos finais (aos 92 dias) e iniciais (aos 15 dias de vida).

O tratamento I apresentou ganho de pêso igual a 31,8kg; o II igual a 31,8kg e o III igual a 38,4kg por bezerro. O erro padrão das médias foi de 2,2kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 17,8%, considerado médio. A análise de variância pode ser apreciada no Quadro XXIII.

Devido ao elevado valor de F, embora não significativo, foi feito o teste de Tukey para comparação entre tratamentos, o qual apresentou os seguintes valores como diferenças mínimas significativas, ao nível de 5% de probabilidade: 7,98 kg e 8,35 kg, respectivamente, em se tratando de comparação entre médias de tratamentos sem parcela perdida e com parcela perdida. A partir destes valores pode ser afirmado que as diferen -

ças entre tratamentos não foram significativas.

QUADRO XXIII-Análise de variância dos ganhos de peso, em quilogramas por bezerro, dos 15 aos 92 dias de vida.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	231,44	115,72	3,16
Blocos	7	595,84	85,12	2,32
Resíduo	13	476,29	36,63	
Total	22	1.303,57		

Os ganhos de peso obtidos semanalmente durante o experimento são fornecidos no Quadro XXIV, em quilogramas por bezerro, juntamente com os coeficientes de variação e erros padrões das médias.

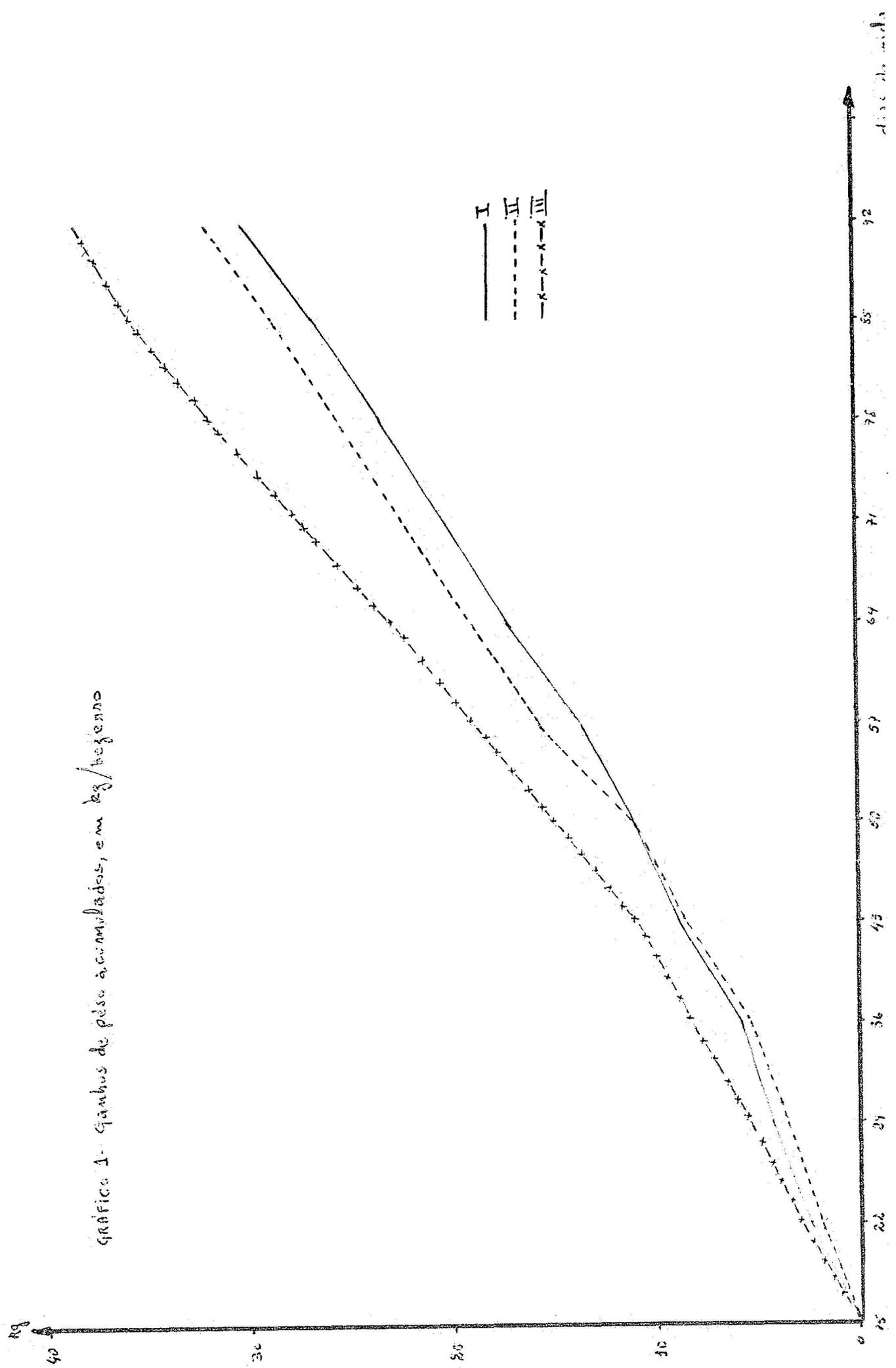
QUADRO XXIV-Ganhos de peso acumulados, em quilogramas por bezerro, coeficientes de variação (C.V.) e erros padrões das médias (s_m).

Dias de Vida	Tratamentos								
	I			II			III		
	Ganhos (+)	C.V.	s_m	Ganhos	C.V.	s_m	Ganhos	C.V.	s_m
15-22	2,4	42,9	0,4	1,8	63,3	0,4	2,8	35,7	0,3
15-29	4,2	22,6	0,4	3,5	57,1	0,7	5,4	32,6	0,6
15-36	5,8	31,9	0,7	5,3	122,6	2,3	8,2	25,8	0,7
15-43	8,7	25,1	0,8	8,3	39,9	1,2	10,9	23,6	0,9
15-50	11,0	29,0	1,2	11,0	31,8	1,2	14,8	23,7	1,2
15-57	13,7	27,6	1,4	15,7	30,2	1,7	18,9	20,3	1,4
15-64	17,2	19,7	1,3	18,9	25,8	1,7	22,8	19,4	1,6
15-71	20,2	19,2	1,5	22,1	25,5	2,0	27,2	18,6	1,8
15-78	23,3	19,8	1,7	25,2	25,3	2,2	31,4	21,5	2,4
15-85	26,6	17,7	1,8	28,5	22,8	2,3	35,4	18,6	2,3
15-92	31,1	20,6	2,4	31,8	25,7	2,9	38,4	17,9	2,4

(+)-Os dados referentes ao tratamento I podem apresentar médias diversas das encontradas nas análises estatísticas, devido a parcela perdida ter sido estimada nas análises.

O Gráfico 1 mostra os ganhos de peso acumulados obtidos durante a experimentação, semanalmente.

GRÁFICO 1 - Ganhos de peso acumulados, em kg/hectare



Foram analisados estatisticamente os resultados de ganhos de peso em quilogramas por bezerro, nos seguintes subperíodos : de 15 a 42 dias, de 43 a 70 dias e de 71 a 92 dias de vida.

A análise para o período de 15 a 42 dias é apresentada no Quadro XXV. Os ganhos obtidos foram iguais a 8,9kg; 8,3kg e 10,9 kg por bezerro, respectivamente, para os tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 0,7kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 21,6%, considerado alto.

QUADRO XXV-Análise de variância dos ganhos de peso, de 15 a 42 dias de vida, em quilogramas por bezerro.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	29,29	14,65	3,57
Blocos	7	101,68	14,53	3,54 ‡
Resíduo	13	53,36	4,10	
Total	22	184,33		

‡=significativo ao nível de 5% de probabilidade

Devido ao elevado valor de F, embora não significativo, foi feito o teste de Tukey para comparação entre tratamentos, o qual apresentou os seguintes valores como diferenças mínimas significativas , ao nível de 5% de probabilidade: 2,65 kg e 2,79kg, respectivamente, em se tratando de comparação entre médias de tratamentos sem parcela perdida e com parcela perdida . A partir destes valores, pode ser afirmado que os tratamentos não diferiram significativamente entre si.

A análise de variância para o período de 43 a 70 dias é apresentada no Quadro XXVI. Os ganhos obtidos neste período foram iguais a 11,9kg; 13,8kg e 16,3kg por bezerro, respectivamente, para os tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 1,1kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 22,2%, considerado alto.

QUADRO XXVI-Análise de variância dos ganhos de pêsso, de 43 a 70 dias de vida, em quilogramas por bezerro.(+)

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	80,43(73,60)	40,22(36,80)	4,16(3,81) *
Blocos	7	82,20	11,74	1,21
Resíduo	13	125,64	9,66	
Total	22	288,27		

*=significativo ao nível de 5% de probabilidade

(+)=os valores entre parênteses foram recalculados seg.Pimentel Gomes,1963.

A comparação entre tratamentos foi feita pelo teste de Tukey, o qual apresentou os seguintes valores como diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade : 4,10 kg e 4,29 kg, respectivamente, em se tratando de comparação entre médias de tratamentos sem parcela perdida e com parcela perdida. A partir desses valores, pode ser afirmado que: a) o tratamento III superou significativamente ao tratamento I; b) as diferenças entre os tratamentos III e II; e II e I não foram consideradas significativas.

A análise para o período de 71 a 92 dias é apresentada no Quadro XXVII. Os ganhos obtidos neste período foram iguais a 10,0 kg, 9,7 kg e 11,2kg por bezerro, respectivamente, para os tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 1,5kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 40,9%, considerado muito alto.

QUADRO XXVII-Análise de variância dos ganhos de pêsso de 71 a 92 dias de vida, em quilogramas por bezerro.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	10,84(10,57)	5,42(5,28)	0,3682(0,3587)
Blocos	7	67,04	9,58	0,6508
Resíduo	13	191,36	14,72	
Total	22	269,24		

A análise dos ganhos de pêsso obtidos dos 15 aos 92 dias, como porcentagens dos pêsos vivos aos 92 dias, é apre

sentada no Quadro XXVIII. As porcentagens obtidas foram iguais a 51,3%, 50,6% e 53,4% respectivamente para os tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 1,8% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 10,0%, considerado baixo.

QUADRO XXVIII-Análise de variância das porcentagens de ganhos de peso sobre os pesos vivos finais dos bezerros.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	34,59(34,35)	17,28(17,17)	0,6411(0,6366)
Blocos	7	409,01	58,43	2,17
Resíduo	13	350,63	26,97	
Total	22	794,23		

A análise dos ganhos em altura, em centímetros, tomada na cernelha dos 15 aos 92 dias de vida, consta do Quadro XXIX. As médias obtidas foram iguais a 8,7cm, 8,1cm e 10,6cm respectivamente para os tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 0,6cm e o coeficiente de variação atingiu o valor de 18,0%, considerado médio.

QUADRO XXIX-Análise de variância dos ganhos em altura, em centímetros por bezerro, tomadas na cernelha, dos 15 aos 92 dias de vida.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	27(26,83)	13,50(13,41)	4,87(4,84) ‡
Blocos	7	32	4,57	1,65
Resíduo	13	36	2,77	
Total	22	95		

‡=significativo ao nível de 5% de probabilidade

A comparação entre tratamentos foi feita pelo teste de Tukey, o qual apresentou os seguintes valores como diferenças mínimas significativas, ao nível de 5% de probabilidade: 2,2 cm e 3,2 cm, respectivamente, em se tratando de comparação entre médias de tratamentos sem parcela perdida e com parcela perdida. A partir destes valores, pode ser afirmado que:a) o

tratamento III superou significativamente o tratamento II; b) entre os tratamentos III e I e I e II as diferenças não foram consideradas significativas.

A análise dos ganhos em perímetros torácicos, medidos em centímetros dos 15 aos 92 dias de vida pode ser vista no Quadro XXX. As médias obtidas foram iguais a 19 cm, 19 cm e 22 cm, respectivamente, para os tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 1 cm e o coeficiente de variação atingiu o valor de 14,3%, considerado médio.

QUADRO XXX-Análise de variância dos ganhos em perímetros torácicos, de 15 a 92 dias de vida, medidos em centímetros por bezerro.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	40	20,00	2,44
Blocos	7	212	30,29	3,69 *
Resíduo	13	107	8,23	
Total	22	359		

*=significativo ao nível de 5% de probabilidade

O Quadro XXXI apresenta a análise dos ganhos em perímetros abdominais de 15 a 92 dias de vida, medidos em centímetros. Estes ganhos foram iguais a 40 cm, 42 cm e 44 cm, respectivamente, para os tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 2 cm e o coeficiente de variação atingiu o valor de 13,4%, considerado médio.

QUADRO XXXI-Análise de variância dos ganhos em perímetros abdominais de 15 a 92 dias de vida, medidos em centímetros por bezerro.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	60(58)	30,00(29,00)	0,9512(0,9195)
Blocos	7	621	88,71	2,81
Resíduo	13	410	31,54	
Total	22	1.091		

4.2. Digestibilidade aparente

A análise químico-bromatológica de 6 amostras de cada ração experimental D1, D2 e D3, cada uma correspondente à um dos períodos em ambos os grupos de animais (quadrados latinos) apresentou os resultados médios, em porcentagens na matéria seca e na matéria original constantes do Quadro XXXII.

QUADRO XXXII-Análise químico-bromatológica das rações empregadas nas provas de digestibilidade.

Rações	Nutrientes						
	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	M.M.	E.N.N.	Energia
D1	88,4	18,70	3,53	13,42	6,00	46,75	4.101,56
(R1+feno)	100,0	21,15	3,99	15,18	6,79	52,89	4.639,78
D2	88,7	18,46	3,57	15,55	6,02	45,14	4.065,91
(R2+feno)	100,0	20,81	4,03	17,53	6,79	50,90	4.583,89
D3	89,1	18,18	3,55	17,81	6,33	43,23	4.060,06
(R3+feno)	100,0	20,40	3,98	19,99	7,10	48,52	4.556,75

No Quadro XXXIII são apresentados os coeficientes de digestibilidade obtidos para as misturas D1, D2 e D3. Aproveitando os dados de digestibilidade do feno de soja perene apresentados por MELOTTI, BOIN & LOBÃO (1969) trabalhando com carneiros, foram estimados os coeficientes de digestibilidade das misturas R1, R2 e R3, segundo processo de CRAMPTON & HARRIS (1969).

Os dados referentes à digestibilidade da fibra bruta do bezerro número 5 do grupo de bezerros 1 foram excluídos devido a grande disparidade em relação aos demais (Anexos, Quadro 1C).

A análise dos coeficientes de digestibilidade da matéria seca das rações D1, D2 e D3, em porcentagens, pode ser vista no Quadro XXXIV. As médias obtidas foram iguais a 72,3%, 71,1% e 69,4%, respectivamente, para os tratamentos D1, D2 e D3. O erro padrão das médias foi 1,6% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 5,6%.

QUADRO XXXIII-Médias dos coeficientes de digestibilidade para as rações D1,D2 e D3; para as rações R1,R2 e R3; e para o feno de soja perene.

Rações	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.(+)	Energia	E.N.N.
D1	72,3	71,9	68,8	47,4	70,6	80,5
D2	71,1	75,4	74,2	45,4	69,2	78,9
D3	69,4	73,1	72,4	50,7	67,1	76,2
R1	79,8	73,8	69,6	56,8	76,8	84,9
R2	78,2	77,5	77,6	59,6	74,2	83,2
R3	75,7	74,9	74,8	61,8	70,9	79,5
Feno(++)	56,8	70,1	65,6	47,6	58,6	62,5

(+)=os resultados de fibra bruta foram calculados desprezando-se os dados do bezerro nº5, grupo nº1.

(++)=seg. Melotti, Boin & Lobão, 1969.

QUADRO XXXIV-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da matéria sêca das rações D1, D2 e D3, em porcentagens.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	24,37	12,18	0,7768
Grupos de bezerros	1	0,18	0,18	0,0115
Bezerros d. grupos	4	128,41	32,10	2,0472
Períodos d. grupos	4	26,41	6,60	0,4209
Tratamentos x grupos	2	0,74	0,37	0,0236 †
Resíduo	4	62,72	15,68	
Total	17	242,83		

†-significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A análise dos coeficientes de digestibilidade estimados para matéria sêca das rações R1,R2 e R3, segundo o processo de CRAMPTON & HARRIS(1969) pode ser vista no Quadro XXXV. As médias obtidas foram iguais a 79,8%, 78,2% e 75,7%, respectivamente, para os tratamentos R1, R2 e R3. O erro padrão das médias foi 2,4% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 7,6%.

QUADRO XXXV-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da matéria sêca das rações R1, R2 e R3, em porcentagens.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	53,22	26,61	0,7655
Grupos de bezerros	1	0,37	0,37	0,0106
Bezerros d. grupos	4	286,78	71,69	2,0624
Períodos d. grupos	4	59,04	14,76	0,4246
Tratamentosxgrupos	2	1,58	0,79	0,0227 *
Resíduo	4	139,03	34,76	
Total	17	540,02		

*=significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A análise dos coeficientes de digestibilidade da proteína das rações D1, D2 e D3, em porcentagens, é apresentada no Quadro XXXVI. As médias obtidas foram iguais a 71,9%, 75,4% e 73,1%, respectivamente, para os tratamentos D1, D2 e D3. O erro padrão das médias foi 1,6% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 5,4%.

QUADRO XXXVI-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da proteína das rações D1, D2 e D3, em porcentagens.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	37,12	18,56	1,1680
Grupos de bezerros	1	23,12	23,12	1,4550
Bezerros d. grupos	4	142,20	35,55	2,2373
Períodos d. grupos	4	39,86	9,96	0,6268
Tratamentosxgrupos	2	8,52	4,26	0,2681
Resíduo	4	63,56	15,89	
Total	17	314,38		

A análise estatística dos coeficientes de digestibilidade estimados da proteína das rações R1, R2 e R3 é apresentada no Quadro XXXVII. As médias obtidas foram iguais a 73,8%, 77,5% e 74,9%, respectivamente, para os tratamentos R1, R2 e R3. O erro padrão das médias foi 2,8% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 9,0%.

QUADRO XXXVII-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da proteína bruta das rações R1,R2 e R3, em porcentagens.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	41,75	20,87	0,4510
Grupos de bezerros	1	36,69	36,69	0,7929
Bezerros d. grupos	4	234,29	58,57	1,2658
Períodos d. grupos	4	54,77	13,69	0,2959
Tratamentosxgrupos	2	15,37	7,68	0,1660
Resíduo	4	185,08	46,27	
Total	17	567,95		

A análise dos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo das rações D1,D2 e D3, em porcentagens, pode ser vista no Quadro XXXVIII. As médias obtidas foram iguais a 68,8%, 74,2% e 72,4%, respectivamente, para os tratamentos D1,D2 e D3. O erro padrão das médias foi 2,5% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 8,4%.

QUADRO XXXVIII-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo das rações D1,D2 e D3, em porcentagens.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	94,60	47,30	1,2815
Grupos de bezerros	1	1,02	1,02	0,0276
Bezerros d. grupos	4	291,76	72,94	1,9762
Períodos d. grupos	4	109,80	27,45	0,7437
Tratamentosxgrupos	2	14,31	7,15	0,1937
Resíduo	4	147,66	36,91	
Total	17	695,15		

A análise estatística dos coeficientes de digestibilidade estimados do extrato etéreo nas rações R1,R2 e R3 é apresentada no Quadro XXXIX. As médias obtidas foram iguais a 69,6%, 77,6% e 74,8%, respectivamente, para os tratamentos R1, R2 e R3. O erro padrão das médias foi 3,2% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 10,5%.

QUADRO XXXIX-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade do extrato etéreo nas rações R1, R2 e R3, em porcentagens.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	193,54	96,77	1,6045
Grupos de bezerros	1	1,86	1,86	0,0308
Bezerros d. grupos	4	511,31	127,83	2,1195
Períodos d. grupos	4	196,57	49,14	0,8148
Tratamentosxgrupos	2	26,14	13,07	0,2167
Resíduo	4	241,24	60,31	
Total	17	1.170,66		

A análise dos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta das rações D1, D2 e D3, em porcentagens, pode ser vista no Quadro XL. As médias obtidas foram iguais a 47,4%, 45,4% e 50,7%, respectivamente, para os tratamentos D1, D2 e D3. O erro padrão das médias foi 3,1% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 16,1%.

QUADRO XL-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta das rações D1, D2 e D3, em porcentagens.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	86,62	43,31	0,7291
Grupos de bezerros	1	108,53	108,53	1,8271
Bezerros d. grupos	4	712,88	178,22	3,0003
Períodos d. grupos	4	138,15	34,54	0,5815
Tratamentosxgrupos	2	35,99	17,99	0,3029
Resíduo	4	237,59	59,40	
Total	17	1.319,76		

A análise estatística dos coeficientes de digestibilidade estimados da fibra bruta nas rações R1, R2 e R3, segundo o processo de CRAMPTON & HARRIS(1969) deixou de ser feita em virtude dos dados estimados apresentarem em alguns casos valores negativos(Anexos, Quadro 10). As médias obtidas foram iguais a 46,5%, 39,8% e 57,7% respectivamente para os tratamentos R1, R2 e R3 ,

considerando-se todos os resultados. Excluindo-se aquêles pertencentes ao animal nº 5, do grupo 1, por se apresentarem muito desiguais comparativamente aos outros, as médias passaram a 56,8%, 59,6% e 61,8%, respectivamente, para os tratamentos R1, R2 e R3.

A análise de variância dos coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados das rações D1, D2 e D3, em porcentagens, é apresentada no Quadro XLI. As médias obtidas foram iguais a 80,5%, 78,9% e 76,2%, respectivamente, para os tratamentos D1, D2 e D3. O erro padrão das médias foi 1,2% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 3,8%.

QUADRO XLI-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados das rações D1, D2 e D3, em porcentagens.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	59,20	29,60	3,3945
Grupos de bezerros	1	1,13	1,13	0,1296
Bezerros d. grupos	4	113,96	28,49	3,2672
Períodos d. grupos	4	12,11	3,03	0,3475
Tratamentos x grupos	2	1,83	0,91	0,1044
Resíduo	4	34,90	8,72	
Total	17	223,13		

A análise estatística dos coeficientes de digestibilidade estimados dos extrativos não nitrogenados nas rações R1, R2 e R3, é apresentada no Quadro XLII. As médias obtidas foram iguais a 84,9%, 83,2% e 79,5%, respectivamente, para os tratamentos R1, R2 e R3. O erro padrão das médias foi 1,5% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 4,5%.

As análises de variância dos coeficientes de digestibilidade da energia bruta das rações D1, D2 e D3, em porcentagens, é apresentada no Quadro XLIII. As médias obtidas foram iguais a 70,6%, 69,2% e 67,1%, respectivamente, para os tratamentos D1, D2 e D3. O erro padrão das médias foi 2,0% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 7,1%.

QUADRO XLII-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade dos extrativos não nitrogenados das rações R1,R2 e R3, em porcentagens.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	91,48	45,74	3,3682
Grupos de bezerros	1	1,72	1,72	0,1267
Bezerros d. grupos	4	178,16	44,54	3,2798
Períodos d. grupos	4	18,84	4,71	0,3468
Tratamentosxgrupos	2	2,81	1,40	0,1031
Resíduo	4	54,33	13,58	
Total	17	347,34		

QUADRO XLIII-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da energia bruta das rações D1, D2 e D3, em porcentagens.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	39,08	19,54	0,8189
Grupos de bezerros	1	3,83	3,83	0,1605
Bezerros d. grupos	4	195,56	48,89	2,0490
Períodos d. grupos	4	78,24	19,56	0,8198
Tratamentosxgrupos	2	24,40	12,20	0,5113
Resíduo	4	95,46	23,86	
Total	17	436,57		

A análise estatística dos coeficientes de digestibilidade estimados da energia bruta nas rações R1,R2 e R3, é apresentada no Quadro XLIV. As médias obtidas foram iguais a 76,8%, 74,2% e 70,9%, respectivamente, para os tratamentos R1, R2 e R3. O erro padrão das médias foi 3,0% e o coeficiente de variação atingiu o valor de 9,9%.

QUADRO XLIV-Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da energia bruta das rações R1, R2 e R3, em porcentagens.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	106,82	53,41	0,9974
Grupos de bezerros	1	9,24	9,24	0,1725
Bezerros d. grupos	4	428,82	107,20	2,0019
Períodos d. grupos	4	165,22	41,30	0,7712
Tratamentosxgrupos	2	55,17	27,58	0,5150
Resíduo	4	214,21	53,55	
Total	17	979,48		

4.3. Ingestão de alimentos.

Os resultados das análises químico-bromatológicas das amostras de rações iniciais R1, R2 e R3, colhidas durante os processos de ensacamento, na saída do misturador, são fornecidos em porcentagens de matéria seca, proteína, extrato etéreo, fibra, extrativos não nitrogenados, matéria mineral e energia, no Quadro XLV. No mesmo quadro são vistos também os resultados das amostras de feno de soja, coletadas durante os processos de ensacamento, na saída da máquina picadora, e do leite (integral e desnatado) segundo SCHNEIDER, 1947.

Do Quadro XLVI constam os nutrientes digestíveis das rações iniciais e do feno de soja perene, em porcentagens. Para as rações iniciais os nutrientes digestíveis foram obtidos aplicando-se aos nutrientes brutos os coeficientes de digestibilidade obtidos neste estudo, através do processo de CRAMPTON & HARRIS (1969). Para o feno de soja perene, os nutrientes digestíveis foram obtidos aplicando-se aos nutrientes brutos os coeficientes de digestibilidade relatados por MELOTTI, BOIN & LOBÃO (1969) para feno da mesma partida e procedência, fornecido a carneiros.

QUADRO XLV-Resultados das análises bromatológicas das rações iniciais e feno, em porcentagens na matéria original e na matéria sêca; resultados para o leite integral(I) e desnatado(D), seg. Schneider, 1947.

Alimento	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	E.N.N.	M.M.	Energia
R1,MO	89,00	19,94	4,16	3,92	56,27	4,72	4.067,91
R1,MS	100,00	22,40	4,67	4,41	63,22	5,30	4.570,69
R2,MO	89,20	20,00	3,87	6,61	53,74	4,98	4.145,62
R2,MS	100,00	22,42	4,34	7,41	60,25	5,58	4.649,80
R3,MO	89,60	20,25	3,94	8,21	51,87	5,33	4.202,36
R3,MS	100,00	22,60	4,40	9,16	57,89	5,95	4.690,13
LI,MO	12,3	3,3	3,6	---	4,6	0,8	---
LD,MO	9,1	3,4	---	---	5,0	0,7	---
Feno,MO	89,04	13,49	2,97	34,94	28,96	8,67	---
Feno,MS	100,00	15,15	3,34	39,24	32,53	9,74	---

MO=matéria original;MS=matéria sêca;LI=leite integral;LD=leite desnatado;Energia, em cal/g .

QUADRO XLVI-Nutrientes digestíveis das rações iniciais, do leite(integral e desnatado) e do feno de soja perene, em porcentagens na matéria original e na matéria sêca.

Alimento	M.S.D.	P.D.	EE.D.	F.D.	ENND	E.D.	NDT
R1,MO	71,02	14,71	2,89	2,22	47,77	3.124,16	71,21
R1,MS	79,80	16,53	3,25	2,50	53,67	3.510,29	80,01
R2,MO	69,75	15,49	3,00	3,94	44,72	4.147,62	70,91
R2,MS	78,20	17,37	3,37	4,42	50,13	4.649,80	79,50
R3,MO	67,83	15,17	2,95	5,07	41,23	2.979,47	68,10
R3,MS	75,70	16,93	3,29	5,66	46,02	3.325,30	76,01
LI,MO	---	3,2	3,6	---	4,5	---	15,8
LD,MO	---	3,2	---	---	5,0	---	8,2
Feno,MO	50,57	9,46	1,95	16,63	18,10	---	48,58
Feno,MS	56,80	10,62	2,19	18,68	20,33	---	54,56

D.=digestível; E.D.=energia digestível, em cal/g .

Análises bromatológicas de amostras dos refugos das misturas são apresentadas no Quadro XLVII, em nutrientes na matéria sêca.

QUADRO XLVII-Resultados das análises químico-bromatológicas das sobras das rações R1, R2 e R3, em porcentagens na matéria sêca.

Sobras de rações	Nº bezerros (+)	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	E.N.N.	M.M.
R1	6	100,00	22,83	3,93	4,20	63,36	5,68
R2	7	100,00	22,39	4,03	6,91	60,66	6,01
R3	7	100,00	22,98	4,36	9,68	56,98	6,00

(+)=nº bezerros amostrados.

Os consumos médios de leite, integral e desnatado, rações iniciais e feno de soja perene, dos 15 aos 92 dias de vida, são apresentados no Quadro XLVIII, em quilogramas por bezerro. Também são dadas as proporções de ração inicial:feno ingeridas em cada tratamento, e o consumo de rações iniciais em porcentagens do pêso vivo final.

QUADRO XLVIII-Consumo de leite, rações iniciais e feno para cada tratamento, em quilogramas por bezerro, dos 15 aos 92 dias de vida.

Tratamento	Leite total	L.I.	L.D.	R.I.	Feno	R.I./feno (+)	R.I./100kg pêso
I	188,614	16,9	171,7	46,746	19,912	2,3:1	75,2%
II	187,300	15,5	171,8	48,596	21,762	2,2:1	77,3%
III	189,612	17,9	171,7	68,421	19,200	3,6:1	95,1%

(+)= proporção ração:feno.

A análise de variância do consumo de rações iniciais durante o período experimental (15 a 92 dias de idade) é apresentada no Quadro XLIX, em quilogramas de ração ingerida por bezerro. As médias obtidas foram iguais a 46,746 kg, 48,596 kg e 68,421 kg para as misturas R1, R2 e R3, respectivamente. O êrro padrão das médias foi 4,7 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 24,2%, considerado alto.

QUADRO XLIX-Análise de variância do consumo de rações iniciais, de 15 a 92 dias de vida, em quilo - gramas por bezerro.

Fontes de Variação	GL	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	2.310,36(2.218,12)	1.155,18(1.109,06)	6,63(6,36) *
Blocos	7	3.172,09	453,16	2,59
Resíduo	13	2.266,03	174,31	
Total	22	7.748,48		

*=significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A diferença mínima significativa pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade foi igual a 17,53 kg para comparação entre médias sem parcela perdida, e 18,2kg entre médias com parcela perdida, o que permite afirmar: a) o consumo de ração R3 foi significativamente superior aos consumos das rações R2 e R1; b) a diferença de consumo entre as rações R1 e R2 não foi considerada significativa.

A análise de variância dos consumos de rações iniciais em porcentagens dos pesos vivos aos 92 dias é apresentada no Quadro L. As médias obtidas foram iguais a 75,2 kg, 77,3kg e 95,1 kg, respectivamente, para as rações iniciais R1,R2 e R3. O erro-padrão das médias foi 4,9 kg por 100kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 17,0%, considerado médio.

QUADRO L-Análise de variância dos consumos de rações iniciais em porcentagens dos pesos vivos aos 92 dias.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	1.906,13(1.898,06)	953,06(949,03)	4,84(4,82) *
Blocos	7	4.388,49	626,93	3,18 *
Resíduo	13	2.560,70	196,98	
Total	22	8.855,32		

*=significativo ao nível de 5% de probabilidade.

A diferença mínima significativa entre tratamentos, pelo teste de Tukey e ao nível de 5% de probabilidade foi igual a 18,3 kg para comparar médias sem parcela perdida e 19,3 kg para médias com parcela perdida, o que permite afirmar: a) o consumo da ração R3 em porcentagem do peso vivo, foi significativamente mais elevado que o consumo da ração R1; b) os consumos entre as rações R2 e R3, e entre R1 e R2, não diferiram estatisticamente, em termos de quilogramas de ração ingerida por 100kg de peso vivo.

A análise de variância do consumo de feno de soja perene durante o período experimental (15 a 92 dias de vida) é apresentada no Quadro LI, em quilogramas de feno ingerido por bezerro. As médias obtidas foram iguais a 19,912 kg, 21,762 kg e 19,200 kg para os tratamentos I, II e III, respectivamente. O erro padrão das médias foi 1,8 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 24,9%, considerado alto.

QUADRO LI-Análise de variância dos consumos de feno, de 15 a 92 dias de vida, em quilogramas por bezerro.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	27,96(27,72)	13,98(13,86)	0,5478(0,5431)
Blocos	7	600,17	85,74	3,36 *
Resíduo	13	331,77	25,52	
Total	22	959,90		

*=significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O consumo de leite não foi analisado pois a oferta era limitada.

As ingestões semanais de misturas concentradas podem ser observadas no Quadro LIII, em quilogramas de alimentos consumidos por semana e por bezerro, dos 15 aos 92 dias de idade e para cada tratamento. Também podem ser vistos os coeficientes de variação e erros padrões das médias.

QUADRO LII-Ingestão de rações iniciais por semana de vida, coeficientes de variação(C.V.) e erros padrões das médias($s_{\bar{m}}$).

Dias de vida	Tratamentos									
	I			II			III			
	kg(+)	C.V.%	$s_{\bar{m}}$ kg	kg(+)	C.V.%	$s_{\bar{m}}$ kg	kg(+)	C.V.%	$s_{\bar{m}}$ kg	kg
15-22	0,243	41,6%	0,038	0,255	10,1%	0,091	0,656	70,0%	0,162	
22-29	0,490	77,6	0,143	0,577	136,4	0,278	1,274	75,2	0,338	
29-36	0,767	67,5	0,195	0,771	94,4	0,257	1,986	50,1	0,352	
36-43	1,383	46,1	0,240	1,764	71,0	0,443	2,819	37,7	0,376	
43-50	2,449	52,5	0,485	3,655	53,6	0,693	4,275	42,5	0,643	
50-57	3,463	44,2	0,578	4,782	50,3	0,851	6,375	32,9	0,740	
57-64	5,499	25,6	0,532	6,030	41,7	0,889	8,147	25,2	0,725	
64-71	5,936	24,2	0,541	6,279	41,0	0,911	8,815	23,0	0,718	
71-78	7,197	37,4	1,017	7,625	34,1	0,919	10,609	25,1	0,940	
78-85	9,124	23,2	0,799	8,714	31,6	0,973	11,465	24,1	0,978	
85-92	10,059	24,6	0,932	9,204	28,7	0,934	12,000	22,3	0,947	

(+)=kg por bezerro.

As ingestões semanais de feno são encontradas no Quadro LIII, em quilogramas de alimento consumido por semana e por bezerro, dos 15 aos 92 dias de idade, e para cada tratamento. Também são incluídos os coeficientes de variação e erros padrões das médias.

QUADRO LIII-Ingestão de feno de soja perene por semana de vida, coeficientes de variação(C.V.) e erros padrões das médias($s_{\bar{m}}$).

Dias de vida	Tratamentos									
	I			II			III			
	kg(+)	C.V.%	$s_{\bar{m}}$ kg	kg(+)	C.V.%	$s_{\bar{m}}$ kg	kg(+)	C.V.%	$s_{\bar{m}}$ kg	kg
15-22	0,096	85,4	0,031	0,046	108,5	0,018	0,062	77,4	0,017	
22-29	0,177	52,5	0,035	0,166	82,7	0,048	0,231	46,7	0,038	
29-36	0,401	48,6	0,074	0,399	98,5	0,139	0,492	47,6	0,083	
36-43	0,906	29,6	0,101	0,887	223,2	0,700	0,825	45,8	0,134	
43-50	1,491	42,7	0,241	1,357	39,1	0,187	1,229	42,9	0,186	
50-57	1,967	25,8	0,192	1,725	42,8	0,261	1,432	49,2	0,249	
57-64	2,060	20,5	0,160	2,447	46,0	0,398	1,845	44,9	0,293	
64-71	2,510	23,1	0,219	2,710	39,7	0,380	2,394	49,4	0,418	
71-78	3,020	23,0	0,263	3,184	46,8	0,526	3,000	41,7	0,442	
78-85	3,570	20,8	0,281	4,270	42,9	0,647	3,674	24,8	0,322	
85-92	3,949	15,6	0,234	4,585	46,5	0,753	4,017	25,2	0,358	

(+)=kg por bezerro.

O gráfico nº2 mostra a evolução dos consumos de rações iniciais, feno de soja e leite, nos tratamentos I,II e III, semanalmente dos 15 aos 92 dias de idade.

Através dos alimentos rações iniciais, feno de soja e leite integral e desnatado, os bezerros ingeriram diversos nutrientes entre os quais foram separados, dentro das possibilidades e de sua importância, os seguintes: matéria sêca, proteína bruta, proteína digestível, fibra bruta e nutrientes digestíveis totais. O Quadro LIV apresenta as ingestões destes nutrientes em quilogramas por bezerro, durante todo o período experimental, separando as quantidades de acôrdo com os alimentos de que provi-
nham.

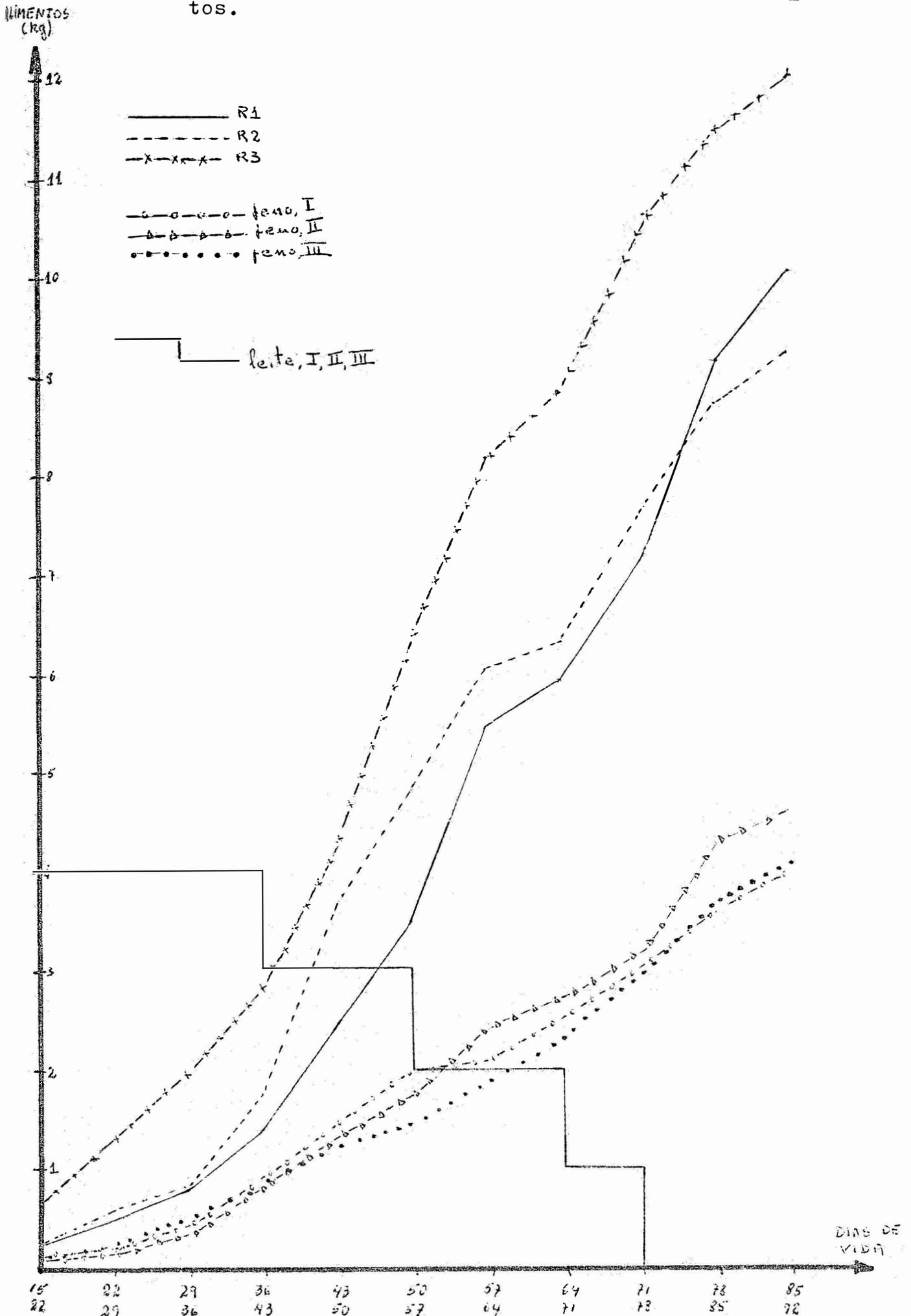
QUADRO LIV-Ingestão de nutrientes, em quilogramas de matéria original por bezerro, durante o experimento(+).

Alimento Tratamento	M.S.	P.B.	P.D.	F.B.	N.D.T.
Leite	17,7	6,4	6,0	---	16,7
Feno	17,9	2,7	1,9	7,0	9,8
R1	41,5	9,3	6,8	1,8	33,2
Total	77,1	18,4	14,7	8,8	59,7
Leite	17,5	6,3	6,0	---	16,5
Feno	19,4	2,9	2,0	7,6	10,6
R2	43,3	9,7	7,5	3,2	34,5
Total	80,2	18,9	15,5	10,8	61,6
Leite	17,8	6,4	6,1	---	16,9
Feno	17,1	2,6	1,8	6,7	9,3
R3	61,3	13,8	10,4	5,6	46,6
Total	96,2	22,8	18,3	12,3	72,8

(+)=as médias totais não correspondem obrigatoriamente às encontradas nas análises estatísticas para o tratamento I, devido à parcela perdida ter sido estimada.

A análise de variância da ingestão de matéria sêca durante o período experimental(15 a 92 dias de idade) é apresentada no Quadro LV em quilogramas por bezerro, considerando-se o total de leite integral e desnatado, rações iniciais e feno.

GRÁFICO 2-Consumo de rações iniciais e feno, em quilogramas por bezerro por semana, para os tratamentos I, II e III; consumo de leite em quilogramas por bezerro por dia em todos os tratamentos.



As médias obtidas foram iguais a 77,0 kg, 80,3 kg e 96,3 kg de matéria sêca por bezerro, respectivamente nos tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 3,8 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 13,2%.

QUADRO LV-Análise de variância das ingestões de matéria sêca provenientes do leite, rações iniciais e feno, em quilogramas por bezerro, dos 15 aos 92 dias de vida.

Fontes de Variação	G.L.S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2 1.701,30(1.617,67)	850,65(808,83)	7,41(7,05 ##)
Blocos	7 2.021,50	288,79	2,52
Resíduo	13 1.491,34	114,72	
Total	22 5.214,14		

~~##~~=significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O teste de Tukey mostrou diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade, iguais a 14,2 kg e 14,8 kg respectivamente para comparação entre médias de tratamentos sem parcela perdida e com parcela perdida, e permite afirmar que: a) a ingestão de matéria sêca no tratamento III foi estatisticamente superior a do tratamento I; b) a ingestão de matéria sêca no tratamento III foi estatisticamente superior a do tratamento II; c) as ingestões de matéria sêca nos tratamentos II e I não foram significativamente diferentes.

A análise de variância da ingestão de proteína bruta durante o período experimental(15 a 92 dias de idade) é apresentada no Quadro LVI, em quilogramas por bezerro, considerando-se a proteína ingerida através do leite integral e desnatado, rações iniciais e feno.

As médias obtidas foram iguais a 18,4 kg, 18,9 kg e 22,8 kg de proteína bruta por bezerro, respectivamente, nos tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 0,9 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 12,2%, considerado médio.

QUADRO LVI-Análise de variância das ingestões de proteína bruta provenientes do leite, rações iniciais e feno, em quilogramas por bezerro, dos 15 aos 92 dias de vida.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	93,06(89,22)	46,53(44,61)	7,75(7,43 11)
Blocos	7	107,75	15,39	2,56
Resíduo	13	78,07	6,00	
Total	22	278,88		

~~11~~=significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O teste de Tukey mostrou diferenças mínimas significativas a 5% de probabilidade, iguais a 3,4 kg e 3,4 kg respectivamente para médias de tratamentos sem parcela perdida e com parcela perdida. Estes valores permitem afirmar que: a) a ingestão de proteína bruta foi estatisticamente superior no tratamento III, comparado ao tratamento I; b) a ingestão de proteína bruta foi estatisticamente superior no tratamento III, comparado ao tratamento II; c) a diferença entre os tratamentos II e I não foi considerada significativa.

A análise de variância da ingestão de proteína digestível durante o período experimental(15 a 92 dias de idade) é apresentada no Quadro LVII em quilogramas por bezerro, considerando-se a proteína ingerida através do leite integral e desnatado, rações iniciais e feno.

As médias obtidas foram iguais a 14,8 kg, 15,6 kg e 18,2 kg de proteína digestível por bezerro, respectivamente, nos tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi igual a 2,4 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 41,7%, considerado muito alto.

O teste de Tukey mostrou diferenças mínimas significativas ao nível de 5% de probabilidade iguais a 8,9 kg e 9,3 kg respectivamente para comparação entre médias dos tratamentos sem parcela perdida e com parcela perdida. Estes valores permi-

tem afirmar que, por êste teste, não houve diferenças significativas entre quaisquer das médias dos tratamentos.

QUADRO LVII-Análise de variância das ingestões de proteína digestível provenientes do leite, rações iniciais e feno, em quilogramas por bezerro, dos 15 aos 92 dias de vida.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	52,17(49,09)	26,08(24,54)	7,41(6,97 ##)
Blocos	7	63,68	9,10	2,58
Resíduo	13	45,72	3,52	
Total	22	161,57		

~~##~~=significativo ao nível de 1% de probabilidade.

A análise de variância da ingestão de fibra bruta durante o período experimental(15 a 92 dias de vida) é apresentada no Quadro LVIII, em quilogramas por bezerro, considerando-se a fibra ingerida através das rações iniciais e do feno.

As médias obtidas foram iguais a 8,8 kg, 10,8 kg e 12,3 kg respectivamente nos tratamentos I,II e III. O erro padrão das médias foi igual a 0,5 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 14,5%, considerado médio.

QUADRO LVIII-Análise de variância das ingestões de fibra bruta provenientes das rações iniciais e do feno, em quilogramas por bezerro, dos 15 aos 92 dias de vida.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	50,00(45,14)	25,00(22,57)	10,55(9,52 ##)
Blocos	7	54,07	7,72	3,26 ##
Resíduo	13	30,87	2,37	
Total	22	134,94		

~~##~~=significativo ao nível de 5% de probabilidade

~~##~~=significativo ao nível de 1% de probabilidade

O teste de Tukey mostrou diferenças mínimas significativas iguais a 1,9 kg (5% de probabilidade, para médias de tratamentos sem parcela perdida) e 2,1 kg ou 2,8 kg respectivamente, aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, para médias de tra

tamentos com parcela perdida. Estes valores permitem afirmar que: a) a ingestão de fibra bruta foi estatisticamente superior no tratamento III em relação ao tratamento I, ao nível de 1% de probabilidade; b) as diferenças entre as médias dos tratamentos III e II e entre II e I não foram consideradas significativas.

A análise de variância da ingestão de fibra bruta, considerando-se apenas a fibra ingerida através das rações iniciais, é apresentada no Quadro LIX, em quilogramas por bezerro, durante o período experimental (15 a 92 dias de idade).

As médias obtidas foram iguais a 1,8 kg, 3,2 kg e 5,6 kg respectivamente para as rações R1, R2 e R3. O erro padrão das médias foi igual a 0,3 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 27,4%, considerado alto.

QUADRO LIX-Análise de variância das ingestões de fibra bruta provenientes das rações iniciais, em quilogramas por bezerro, dos 15 aos 92 dias de vida.

Fontes de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	57,65(53,32)	28,82(26,66)	30,99(29,67)**
Blocos	7	13,91	1,99	2,14
Resíduo	13	12,16	0,93	
Total	22	83,72		

**=significativo ao nível de 1% de probabilidade.

O teste de Tukey mostrou diferenças mínimas significativas iguais a 1,1 kg e 1,5 kg respectivamente aos níveis de 5% e 1% de probabilidade para comparação entre médias de tratamentos sem parcela perdida e diferenças mínimas significativas iguais a 1,3 kg e 1,8 kg respectivamente aos níveis de 5% e 1% de probabilidade para comparações com parcela perdida. Estes valores permitem afirmar que a ingestão de fibra bruta através da mistura R3 foi significativamente superior (1% de probabilidade) à mesma ingestão através da mistura R1 e R2; a ingestão de fibra bruta através da mistura R2 foi significativamen-

te superior (1% de probabilidade) à mesma ingestão através da mistura R1.

A análise de variância da ingestão de nutrientes digestíveis totais é apresentada no Quadro LX, em quilogramas por bezerro, durante o período experimental (15 a 92 dias de idade).

As médias obtidas foram iguais a 59,7 kg, 61,5 kg e 72,8 kg respectivamente para os tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 3,0 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 13,2%, considerado médio.

QUADRO LX-Análise de variância da ingestão de nutrientes digestíveis totais em quilogramas por bezerro, dos 15 aos 92 dias de vida.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	805,25(767,75)	402,62(383,87)	5,50(5,25*)
Blocos	7	1.301,10	185,87	2,54
Resíduo	13	950,93	73,15	
Total	22	3.057,28		

*=significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O teste de Tukey mostrou diferenças mínimas significativas, ao nível de 5% de probabilidade, iguais a 11,2 kg e 11,8 kg respectivamente para médias de tratamentos sem parcelas perdidas e com parcelas perdidas. Estes valores permitem afirmar que : a) a ingestão de nutrientes digestíveis totais foi estatisticamente maior no tratamento III em relação ao tratamento I; b) a ingestão de nutrientes digestíveis totais foi estatisticamente maior no tratamento III em relação ao tratamento II; c) a ingestão de nutrientes digestíveis totais foi semelhante nos tratamentos II e I.

4.4. Índices de conversão.

Os índices de conversão foram calculados considerando-se os nutrientes ingeridos a partir dos alimentos: leite integral e desnatado, ração inicial e feno, por quilograma de ganho de peso.

A análise de variância dos índices de conversão de matéria seca ingerida por ganho de peso vivo, em quilogramas, é apresentada no Quadro LXI. As médias obtidas foram iguais a 2,5 kg, 2,6 kg e 2,5 kg, respectivamente, nos tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi igual a 0,1 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 16,4%, considerado médio.

QUADRO LXI-Análise de variância dos índices de conversão de M.S. ingerida por ganho de peso, em kg .

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	0,11(0,10)	0,05(0,05)	0,29(0,29)
Blocos	7	1,59	0,23	1,35
Resíduo	13	2,24	0,17	
Total	22	3,94		

A análise de variância dos índices de conversão dos N.D.T. ingeridos por ganho de peso, em quilogramas, é apresentada no Quadro LXII.

QUADRO LXII-Análise de variância dos índices de conversão dos N.D.T. ingeridos por ganho de peso, em kg .

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	0,07(0,07)	0,04(0,04)	0,44(0,44)
Blocos	7	1,00	0,14	1,56
Resíduo	13	1,21	0,09	
Total	22	2,28		

As médias obtidas foram iguais a 1,9 kg, 2,0 kg e 1,9 kg, respectivamente, nos tratamentos I, II e III. O erro padrão das médias foi 0,1 kg e o coeficiente de variação atingiu o valor de 15,8%, considerado médio.

4.5.Exames do aparelho digestivo.

Após o sacrifício de um bezerro de cada tratamento, com a mesma idade, o rumen, retículo, omaso e abomaso foram separados para exame. O Quadro LXIII mostra resultados de pesagens do rumen e retículo(a=conteúdo+contínente;b=conteúdo;c=contínente) e omaso e abomaso(a=conteúdo+contínente;b=conteúdo;c=contínente), em quilogramas. No mesmo quadro consta o peso dos animais antes do sacrifício e os valores do rumen e retículo como porcentagens do peso vivo, bem como os valores dos seus conteúdos como porcentagens dos pesos vivos.

QUADRO LXIII-Proporções e pesos do rumen-retículo e omaso-abomaso, em quilogramas de material fresco; peso dos bezerros e proporção dos órgãos e seus conteúdos por 100 kg de peso vivo.

Tra- ta- men- tos	RR OA %	R-R			O-A			Peso be- zer- ro(kg)	R-R % peso vivo	
		a	b	c	a	b	c		c	b
		I	$\frac{63,3}{36,7}$	7,000	5,720	1,280	2,370		1,590	0,780
II	$\frac{59,5}{40,5}$	6,830	5,640	1,190	2,290	1,480	0,810	73,0	1,6	7,7
III	$\frac{59,3}{40,7}$	9,020	7,940	1,080	2,340	1,600	0,740	72,0	1,5	11,0

RR=rumen-retículo; OA=omaso-abomaso; a=conteúdo+contínente; b=conteúdo; c=contínente

A Fotografia 6 mostra os bezerros momentos antes do sacrifício, na seguinte ordem de tratamentos: I,II e III, da direita para a esquerda.

A Fotografia 7 mostra aspectos do rumen, retículo, omaso e abomaso do bezerro no tratamento III, momentos após o isolamento.

A Fotografia 8 apresenta aspectos do desenvolvimento das papilas dos rumens, nos tratamentos I,II e III. À inspeção, a mucosa do rumen do bezerro no tratamento III apresentou -

se ligeiramente inferior à dos outros bezerros, quanto à riqueza em papilas. No entanto, todos os rumens apresentaram papilas abundantes e bem desenvolvidas, com cerca de 6-7 mm de altura, em média.

FOTOGRAFIA 6-Bezerros momentos antes do sacrifício. Da direita para a esquerda, representam os tratamentos I, II e III.



FOTOGRAFIA 7-Aspectos dos proventrículos do bezerro no tratamento III, momentos após o isolamento.



FOTOGRAFIA 8-Aspectos das papilas dos rumens, nos tratamentos I,II e III, representados pelas legendas R-I, R-II e R-III, respectivamente.



Quanto aos conteúdos encontrados no interior do rumen e retículo dos 3 bezerros, o aspecto foi sempre o mesmo: material alimentar finamente macerado, de cor amarelo-claro, sem odores desagradáveis.

A análise de variância dos pesos em quilogramas dos conteúdos dos trato digestivos, estimados pelo processo de STOBO, ROY & GASTON(1966-a) é fornecida no Quadro LXIV.

QUADRO LXIV-Análise de variância dos pesos do conteúdo do trato digestivo, em quilogramas.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.
Tratamentos	2	2,86(2,53)	1,43(1,26)	0,9794(0,8630)
Blocos	7	18,23	2,60	1,78
Resíduo	13	19,00	1,46	
Total	22	40,09		

4.6. Higiene dos animais.

O Quadro LXV apresenta o número de bezerros que em cada tratamento, foi classificado nas categorias, segundo o critério descrito em "Material e Métodos".

QUADRO LXV-Condições físicas dos animais, aos 92 dias de vida, no fim do período experimental.

Trata - mentos	Nº be- zerros	Classificação do estado físico		
		a	b	c
I	7	6	1	zero
II	8	4	2	2
III	8	6	2	zero

a=bom para excelente; b=bom; c=bom para regular

Entre as ocorrências clínicas, aquelas observadas com mais minúcias foram os dias de fezes anormais, cuja distribuição se encontra no Quadro LXVI, dos 15 aos 92 dias de idade.

QUADRO LXVI-Número de casos de fezes anormais por bezerro e por tratamento, e duração em dias.

Bezerros nº:	1	4	7	10	13	16	19	22	to- tal	me- dia	Trata- mento
Nº de casos:	-	2	0	2	2	4	3	2	15	2,5	I
Nº de dias:	-	1,3	0	1,1	3,8	1,81	1,21	1,2	35	5,0	
Bezerros nº:	2	5	8	11	14	17	20	23	to- tal	mé- dia	Trata- mento
Nº de casos:	0	0	1	2	3	3	5	1	15	1,9	II
Nº de dias:	0	0	1	3,1	3,4	2,1	1,21	3	26	3,2	
Bezerros nº:	3	6	9	12	15	18	21	24	to- tal	me- dia	Trata- mento
Nº de casos:	1	0	1	1	0	1	2	2	7	0,9	III
Nº de dias:	1	0	1	1	0	1	1,1	1,1	8	1,0	

Outras ocorrências clínicas, com suas distribuições por tratamento, foram as seguintes: a) alopecias localizadas: 1 caso no tratamento I, 2 no tratamento II; b) inapetência: 3 casos no tratamento I, 2 no tratamento II e 5 no tratamento III; c) cólicas: 2 casos no tratamento I, 3 no tratamento II; d) empanzimento: 2 casos no tratamento I, sendo um deles fatal; e) bronqui

tes: 6 casos no tratamento I, 3 no tratamento II e 2 no tratamento III.

Durante todo o experimento morreu um dos 24 bezerros, pertencente ao tratamento I, aos 70 dias de vida. A "causa mortis" foi asfixia por empanzinamento agudo, após a tomada de leite. Praticou-se punção no rumen com trocáter, o mais rapidamente possível, mas o animal morreu antes que o gás fosse expulso.

4.7. Dados meteorológicos.

O experimento foi executado durante os meses de julho de 1970 a fevereiro de 1971, atravessando períodos bastante diferentes quanto às condições de temperatura e de umidade.

O Quadro LXVII fornece as temperaturas médias mensais, em graus Centígrados, em termômetros de bulbo sêco e bulbo úmido, as médias de temperaturas máximas e médias das mínimas de cada mês, as temperaturas mais alta e mais baixa de cada mês, e finalmente a porcentagem de umidade relativa do ar.

QUADRO LXVII-Temperaturas médias, médias das máximas, médias das mínimas, máximas e mínimas, em graus Centígrados, e umidade relativa do ar, em porcentagem

Meses	Temp. média		Temp. máxima	Temp. mínima	Temp. máxima	Temp. mínima	U.R. (%)
	b.sêco	b.úmido					
julho	16,1	14,4	24,9	10,0	29,8	3,8	83
agosto	18,5	14,3	25,6	10,3	31,8	5,4	61
setembro	20,5	17,0	26,7	13,7	30,8	8,4	70
outubro	22,5	18,8	28,7	15,5	33,4	10,2	70
novembro	20,5	18,2	27,3	14,8	32,8	9,0	79
dezembro	25,6	21,5	31,2	19,7	34,8	12,2	69
janeiro	25,6	21,3	31,9	19,0	36,2	15,8	68
fevereiro(+)	27,1	21,8	33,6	20,0	36,2	18,8	62

(+)=fevereiro, dia 1º ao dia 10º inclusive; b.sêco=bulbo sêco; b.úmido=bulbo úmido; U.R.=umidade relativa do ar.

5. DISCUSSÃO

5.1. Desenvolvimento dos bezerros.

O objetivo do trabalho atual foi determinar se rações iniciais com níveis de fibra bruta mais elevados que aqueles recomendados podem conseguir bom desenvolvimento de bezerros. A simples observação dos ganhos de peso diários e totais (Quadro XXII) já permite notar que a ração R3 (8,2% de fibra bruta) apresentou maior ganho de peso em comparação com R2 (6,6% de fibra bruta) e R1 (3,9% de fibra bruta). A análise estatística mostrou todavia - que a vantagem do tratamento III sobre os demais não foi considerada significativa a não ser no período de 43 a 70 dias de vida.

Quanto à evolução das curvas determinadas pelos ganhos de peso acululados (Gráfico 1), as correspondentes aos tratamentos I e II mostraram-se próximas e se entrecruzaram por vezes; já a relativa ao tratamento III sempre se destacou como superior às demais, parecendo que os ganhos mantiveram a mesma tendência em todos os tratamentos nas diversas fases do experimento. Para confirmar o fato, foram realizadas análises estatísticas nos períodos de vida seguintes: a) 15 a 42 dias, quando o leite foi administrado nas quantidades de 4,0kg por dia (Quadro XXV); b) 43 a 70 dias, quando restrito para 3,0kg e depois para 2,0kg (Quadro XXVI); c) de 71 a 92 dias, quando foi retirado na primeira semana (Quadro XXVII). Em apenas um dos casos o teste F mostrou diferença favorecendo o tratamento III (43 a 70 dias), embora este apresentasse sempre média superior aos demais. Finalmente em ganhos de peso como porcentagens do peso vivo, a análise efetuada (Quadro XXVIII) não demonstrou ser significativa a diferença a favor do tratamento III. A análise dos ganhos como porcentagens do peso foi realizada em virtude de GARDNER (1968) ter observado que bezerros maiores ganharam mais peso, porém os ganhos como porcentagens do pe

so vivo favoreceram aos menores.

Outras medidas do desempenho animal disseram respeito à altura medida na cernelha, perímetros torácicos e abdominais. Os ganhos em altura na cernelha, analisados estatisticamente, (Quadro XXIX) permitem afirmar a superioridade do tratamento III sobre o II (10,6 cm contra 8,7 cm respectivamente). As análises dos ganhos em perímetros torácicos e abdominais não apresentaram diferenças significativas entre tratamentos, embora o tratamento III mantivesse também para essas medidas, superioridade sobre os demais. Wing (1959) obteve ganhos em altura na cernelha de 9 cm até 60 dias de vida.

Vários estudos foram executados sobre o aspecto da fibra bruta na dieta dos bezerros, fornecendo ração inicial e feno. Uma parte dos AA. abordou os efeitos de rações iniciais com diferentes níveis de fibra bruta, como foi o caso presente; outra parte, a quantidade de fibra bruta na ração como diferentes proporções de volumosos:concentrados, e uma terceira parte a quantidade de fibra bruta em rações totais (volumosos+concentrados); em qualquer dos casos, foram utilizados como fontes de fibra: fenos, sabugos e palhadas, e cascas de algodão.

O seguinte grupo de AA. estudou rações iniciais com diferentes porcentagens de fibra bruta: WING (1959) com 6,0% e 13,9%, WHITAKER e outros (1957) com 5,0%, 9,0% e 13,0%, NOLLER, DICKSON & HILL (1962) com 5,4% a 12,5%, GARDNER (1967) com 5,2% e 9,6% de fibra. Os resultados de todos esses AA. não apresentaram diferenças significativas entre os ganhos de peso obtidos, concordando com os do presente trabalho; inclusive MILLER, MARTIN & FOWLER (1969) encontraram melhores ganhos com rações iniciais de maior teor em fibra (acrescidas de 10% de cascas de algodão) quando estas rações foram os únicos alimentos sólidos ofertados.

Um segundo grupo de AA. considerou a fibra na ração total, trabalhando com proporções diferentes de concentrados (ra

ção inicial): volumosos(feno); são eles HIBBS, POUNDEN & CONRAD (1953), HIBBS e outros(1956), WARNER, FLATT & LOOSLI(1956), HEMKEN, TRIMBERGER & TURK(1958), STOBO, ROY & GASTON(1966-a) os quais chegaram à unânime conclusão que os ganhos de peso são maiores nas proporções de feno mais baixas, em relação aos concentrados, ou seja, nas rações menos fibrosas. Estes resultados contrariam portanto aquêles apresentados no presente trabalho. DOLGE e outros (1953), HIBBS, POUNDEN & CONRAD (1953) e HIBBS e outros(1956) afirmaram que a eficiência alimentar diminuiu com o aumento das proporções de feno na ração total sendo que nos 2 últimos experimentos o fato foi atribuído à baixa energia das rações mais ricas em feno. Em um terceiro grupo de pesquisadores, trabalhando com rações totais(concentrados+volumosos), situam-se ADDANKI, HIBBS & CONRAD(1966) os quais obtiveram ganhos considerados satisfatórios com rações granuladas contendo 67% de volumosos, SMITH, SMITH & BEESON(1966) com rações purificadas contendo zero, 25% e 50% de celulose deram com maiores ganhos e consumos com 25% de celulose, ambos os resultados concordantes com os do presente trabalho. No entanto JAHN, CHANDLER & POLAN(1970) utilizando rações dotadas das seguintes proporções de palhadas: 5,0%, 18,7%, 32,5%, 46,2% e 60,0% encontraram menores ganhos de peso com o aumento dos níveis de palhas na ração, contrariando as conclusões dos demais.

O presente experimento foi conduzido com a preocupação de transformar os bezerros em verdadeiros ruminantes, o mais cedo possível. As vantagens dessa transformação em idades precoces são, entre outras: diminuição de diarréias e aumento da resistência às infecções em geral; a capacidade de digerir celulose e outros constituintes das partes fibrosas dos vegetais; a capacidade em sintetizar proteínas e vitaminas(PEIXOTO, 1967).

O fato das mucosas do rumen, à inspeção após o sacri

fício, terem se apresentado bem desenvolvidas, confirma que os animais dêste experimento já eram ruminantes no pleno sentido da palavra, antes dos 93 dias de idade. Se considerarmos a retirada do leite dos 71 aos 78 dias de vida, e observarmos os reflexos desta medida nas curvas de ganho de peso (Fig.1) a conclusão será que não ocorreram alterações no desenvolvimento dos animais pela retirada daquele alimento, em qualquer dos tratamentos estudados. Isto demonstra que já aos 71-78 dias de vida os bezerros eram plenamente capazes de aproveitar alimentos sólidos. LAMBERT e outros (1955) fazendo a mesma observação das curvas de ganhos de peso retiraram o leite com 7 semanas de vida, sem alterações nos desenvolvimentos dos animais; e NOLLER, DICKSON & HILL (1962) da mesma forma retiraram o leite com 21 dias de vida sem modificações no crescimento.

Outros AA. utilizaram critérios diferentes para determinar o ponto em que um bezerro passa a ruminante, dentro dos processos modernos de desmama. Assim, LENGEMANN & ALLEN (1955) basearam-se nos aspectos das amostras coletadas de animais de várias idades, submetendo ainda essas amostras a provas de digestão de celulose e formação de gases. Estes AA. acharam que o desenvolvimento de uma função ruminal do tipo de um animal adulto é gradual e se inicia cedo na vida dos bezerros. SWANSON & HARRIS (1958) observaram o início da ruminação através da simples inspeção dos animais, encontrando o período de 5-6 semanas como de transição. GODFREY (1961-a) baseando-se nos desenvolvimentos ponderais dos órgãos digestivos, afirma que com 8 semanas a proporção entre os mesmos é semelhante à de um animal adulto. Outros AA. basearam-se nos teores de ácidos graxos voláteis no rumen: (GODFREY 1961-b) dizendo que o mais tardar com 2 meses; e HUBER (1969) afirmando ocorrer a transição com 6 a 8 semanas de vida. Finalmente, outro grupo de AA. baseia-se no desenvolvimento e a

tividade da flora presente no rumen, como HIBBS, POUNDEN & CONRAD (1953) admitindo a idade de 4 a 6 semanas, baseando-se em exames microscópicos, STOBO, ROY & GASTON (1966-b) com 8 semanas e HUBER (1969) baseado na atividade celulolítica das bactérias forneceu o dado de 6 semanas apenas, em desacôrdo com LENGEMANN & ALLEN (1955). Os dados do presente experimento permitem afirmar apenas que o rumen dos animais aparentemente se encontravam desenvolvidos antes de 10 semanas de idade, a julgar pelos ganhos de pêsso, por ocasião da retirada do leite.

As condições físicas com que os bezerros encerraram o experimento não permitiram à inspeção, distinguir os tratamentos, de maneira geral. O tratamento II no entanto apresentou 2 animais magros, com 92 dias de vida (Quadro LXV) ; mas apesar disso se encontravam saudáveis e com grande vivacidade.

As diarréias ocorreram em todos os tratamentos, como foi visto no Quadro LXVI, tendo o III e o I o menor e o maior número de casos de ocorrência de fezes anormais, com a duração obedecendo a mesma sequência e favorecendo o tratamento III. Este fato pode encontrar explicação na maior ingestão da R3, que provavelmente propiciou um desenvolvimento mais precoce do rumen do que as rações R1 e R2.

O presente trabalho foi planejado para execução em cerca de 3 meses: julho, agosto e setembro. Infelizmente, por força da escassez de nascimentos de machos deste grau de sangue, estendeu-se por mais de 7 meses. Como inconveniente, ocorreram temperaturas de até 36,2°C nos meses de janeiro a fevereiro, e temperaturas mínimas de 3,8°C (julho) e 5,4°C (agosto), conforme o Quadro LXVII. Sabe-se que os bezerros, em altas temperaturas, sofrem problemas com a dissipação do calor, e realmente na incidência de temperaturas elevadas os animais apresentaram-se com aspecto abatido.

Como último comentário, resta reafirmar que os resultados apresentados foram obtidos com bezerros mestiços, de maior resistência às condições desfavoráveis do meio ambiente, notadamente à temperaturas mais altas, do que animais de raças puras; assim a aplicação destes resultados para outras raças deve ser feita com as devidas ressalvas. No entanto, a escolha de machos mestiços europeu e tropical como material de experimentação é justificada pelo número expressivo dos mesmos em condições práticas, sendo nesta classe de animais que se faz sentir com mais intensidade a falta de informações e dados de pesquisas, no sentido de sua criação se tornar economicamente mais interessante, com o aproveitamento dos machos para produção de carne.

5.2. Digestibilidade das rações.

As provas de digestibilidade executadas com 6 bezerros foram conduzidas com bastante facilidade, quanto ao manejo dos animais e coleta das fezes. Nenhuma das médias dos coeficientes de digestibilidade, para matéria seca, proteína, extrato etéreo, fibra bruta, extrativos não nitrogenados e energia bruta mostrou diferença estatística entre tratamentos, em todas as análises realizadas. Os coeficientes de digestibilidade encontrados constam do Quadro XXXIII. A digestibilidade da matéria seca foi mais elevada para a R1, e mais baixa para a R3, embora a análise estatística não mostrasse esta diferença como significativa. Quanto à fibra bruta, a digestibilidade seguiu sentido inverso: menor para R1 e maior para R3, embora o confronto estatístico deixasse de ser executado, em virtude de perda de parcelas. Da mesma maneira que para a matéria seca, para a energia e extrativos não nitrogenados, a digestibilidade decresceu de R1 para R2 para R3, à medida que as rações iniciais eram mais

ricas em fibra bruta. Os níveis de digestibilidade para fibra bruta nas rações D1, D2 e D3 foram 47,4%, 45,4% e 50,7%, e para as estimativas de R1, R2 e R3: 56,8%, 59,6% e 61,8%, respectivamente. Estes dados são próximos aos encontrados também com bezerros por HOGUE e outros(1956) com 3 partes de concentrado e 2 partes de feno, STOBO,ROY & GASTON(1966-b) com 1 parte de concentrado e 3 partes de feno, e GARDNER(1967) com 80% de ração inicial e 20% de feno. Todavia, fornecendo gramíneas de alta qualidade como alimentos, McARTHUR(1957) e GODFREY(1961-b) encontraram resultados bastante superiores aos do presente trabalho.

A digestibilidade da matéria seca do presente experimento, considerando-se as rações D1, D2 e D3, apresentou resultado muito próximo aos encontrados por HOGUE e outros(1956), por McARTHUR(1957) e STOBO,ROY & GASTON(1966-b), e resultados superiores aos encontrados por CONRAD & HIBBS(1956) com bezerros recebendo 2 partes de feno de alfafa e 1 de ração, e por ADDANKI, HIBBS & CONRAD(1966) com bezerros alimentados com rações granuladas contendo 67% de volumosos.

Todos êsses trabalhos foram executados com bezerros. Naturalmente, uma variável importante a ser controlada seria a idade dêstes animais, e vários AA. se dedicaram à êsse aspécto. No caso do presente experimento, os 6 bezerros foram trabalhados na faixa de idade entre 14 e 22 semanas, gastando-se 6 semanas em experimentação. Segundo HOGUE e outros(1956), McARTHUR(1957) e BRYANT e outros(1967) a digestibilidade da proteína é mais alta em animais de maior idade. Mas, BROWN e outros(1958) apresentaram resultados contrários, afirmando que a digestibilidade da proteína diminui em bezerros mais idosos. Êsses AA. mostraram que a digestibilidade dos outros nutrientes não se alteraram nas diferentes idades dos bezerros, com exceção da matéria seca, para cujos resultados McARTHUR(1957) e BROWN e ou-

tros (1958) relatam aumentos com animais de maior idade.

Quanto à fibra bruta, HEMKEN, TRIMBERGER & TURK (1958) trabalhando com bezerros de 14 semanas e 3 anos de idade, encontraram aumento na sua digestibilidade nos bezerros mais idosos, quando o teor de fibra do alimento (feno de alfafa) foi igual a 41,3%, mas não quando foi mais baixo, igual a 32,9%. Este resultado contraria os encontrados por HOGUE e outros (1956), McARTHUR (1957), BROWN e outros (1958) e GODFREY (1961-b) os quais não acharam variações na digestibilidade da fibra bruta dos alimentos com o avançar da idade.

Muitos AA. preocuparam-se com o efeito dos níveis de fibra sobre a digestibilidade dos outros nutrientes. McMEEKAN (1943) já determinara coeficiente de correlação elevado e negativo entre porcentagem de fibra bruta na ração e porcentagem de matéria orgânica digestível. CONRAD & HIBBS (1953) ressaltaram o fato da digestibilidade da fibra bruta por bezerros diminuir com maiores níveis de concentrados em relação ao feno. ELLIS & PFANDER (1958) fornecendo vários níveis de celulose e de nitrogênio a carneiros, notaram que o coeficiente de digestibilidade do nitrogênio não foi alterado pelos diversos níveis de celulose; a digestibilidade da celulose foi maior quanto mais elevados os seus níveis; mas quanto ao teor de N.D.T. e à digestibilidade dos extrativos não nitrogenados, apresentaram, ao contrário, valores menores nos níveis mais elevados de celulose, concordando com os resultados apresentados no caso presente. Também concordes com os resultados deste estudo, SMITH, SMITH & BEESON (1966) relataram que a digestibilidade da matéria seca diminuiu com o aumento da proporção da celulose, em bezerros, e JAHN, CHANDLER & POLAN (1970) indicaram que a matéria seca tem sua digestibilidade diminuída com o aumento do teor de fibra bruta e ainda que a digestibilidade desta cresce com maiores teores de fibra até um certo nível, a-

pós o qual principia a decair.

Com referência ao efeito do nível de proteína digestível sôbre a digestibilidade dos demais nutrientes, GARDNER(1968) relatou que a digestibilidade da fibra bruta não diminuiu quando foram empregadas níveis inferiores de proteína digestível, com bezerros. No presente trabalho, as ingestões de proteína digestível foram diferentes quando feita a comparação através do teste F.(Quadro LVII), sendo favorecido o tratamento III.

Finalmente, STOBO, ROY & GASTON(1966-b) chamaram a atenção para o fato que bezerros em dietas ricas de concentrados digerirem a fibra bruta com menor eficiência que bezerros em dietas ricas de volumosos. Este resultado deve ser considerado no trabalho em pauta, pois a proporção ingerida de concentrados:feno foi superior no tratamento III (Quadro XLVIII).

5.3. Consumo de alimentos.

Dentre os aspectos físicos das rações, a quantidade de alimentos sólidos ingeridos(concentrados e feno) está íntima e diretamente relacionada com o funcionamento do rumen(PRESTON,1956, FLATT, WARNER & LOOSLI, 1959, PEIXOTO, 1967). A ingestão de alimentos sólidos e grosseiros em tenra idade foi incentivada no presente trabalho pela restrição do leite (Quadro XVIII).

O Quadro XLVIII mostra o consumo de alimentos nos diversos tratamentos, desde logo sobressaindo a ingestão da ração inicial R3, nitidamente superior às demais R2 e R1. O mesmo ocorre quanto ao consumo por 100 kg de peso vivo, indicando que o motivo da maior ingestão da R3 não foi o maior peso dos animais neste tratamento. A análise de variância permite afirmar que a R3 foi significativamente mais consumida que a R1 e R2, em quilogramas de ração por bezerro e que a R3 foi mais consumida que a R1 em porcentagem do peso vivo. Embora a R3 fôsse superior à R2

em porcentagem do peso vivo, esta diferença em consumo não foi considerada significativa, do ponto de vista estatístico.

As ingestões de feno de soja revelaram valores semelhantes nos 3 tratamentos, o que pode ser visto no Quadro XLVIII e na análise de variância do Quadro LI. A suposição de que bezerros em rações iniciais mais fibrosas poderiam compensar a fibra total de suas rações através de menor consumo de feno, balanceando espontaneamente suas dietas, não ocorreu. Isto concordou com resultado fornecido por GARDNER(1968).

Três hipóteses podem ser levantadas para justificar o maior consumo da ração R3. A primeira seria a do maior teor de leite em pó nesta mistura(Quadro XVII), o que talvez melhorasse sua palatabilidade. Contra esta idéia coloca-se o consumo da ração R2, praticamente igual à R1, embora esta última fôsse mais pobre em seu teor de leite em pó. A segunda hipótese seria que os bezerros recebendo a R3 procurassem compensar a menor energia através de um consumo mais elevado, como ocorreu no trabalho relatado por MACLEOD, BURNSIDE & GRIEVE(1970). Finalmente, a terceira hipótese seria a da textura das rações: a R3, contendo maior proporção de sabugo, que foi desintegrado até pequenos grânulos, seria preferida em relação a rações finamente moídas como a R1, conforme afirmações de GARDNER(1967) e MILLER, MARTIN & FOWLER (1969). A mesma restrição colocada para a primeira hipótese é válida aqui, pois a comparação entre R2 e R1 não fundamenta aquela suposição.

De qualquer maneira, os melhores desempenhos dos bezerros recebendo a ração inicial R3 estão forçosamente relacionados com a maior ingestão da mesma, conforme também concluíram de seus trabalhos MILLER, MARTIN & FOWLER (1969).

NOLLER, DICKSON & HILL (1962), MILLER, MARTIN & FOWLER (1969) e MACLEOD, BURNSIDE & GRIEVE(1970) obtiveram maiores con

sumos com rações iniciais mais ricas em fibra, como no caso presente. Porém, WHITAKER e outros (1957) não encontraram diferenças na ingestão das rações iniciais utilizadas, e do feno, fornecido isoladamente, e JAHN, CHANDLER & POLAN (1970), trabalhando com rações totais, relataram que de 5,0% a 32,5% de palhas na ração, o consumo desta aumentou, mas daí em diante, com 32,5% a 60,0%, passou a diminuir.

Proporções de feno mais baixas, em relação aos concentrados, garantiriam maiores ganhos de peso por parte dos bezerros, e maior eficiência alimentar, conforme os trabalhos de DOLGE e outros (1953), HIBBS, POUNDEN & CONRAD (1953), HIBBS e outros (1956), WARNER, FLATT & LOOSLI (1956), HEMKEN, TRIMBERGER & TURK (1958) e STOBO, ROY & GASTON (1966-a). Assim, pode-se imaginar que o tratamento III foi o mais beneficiado quanto à proporção de concentrados: volumosos, igual a 3,6:1, enquanto os demais I e II ficaram respectivamente com 2,3:1 e 2,2:1 (Quadro XLVIII)

As ingestões de alimentos por semana de vida podem ser observadas através do Quadro LII e do Gráfico 2. Pelo exame do gráfico notamos que os consumos voluntários aumentaram com a idade, em todos os tratamentos, tanto para as rações iniciais como para o feno de soja, e que as curvas determinadas pelos consumos das rações iniciais mostraram vantagem para a R3 durante todo o transcurso do experimento e notadamente após os 64 dias de idade.

O Quadro LIV fornece as ingestões de matéria seca, proteína bruta, proteína digestível, fibra bruta e nutrientes digestíveis totais nos tratamentos I, II e III dos 15 aos 92 dias de vida. Em todos esses dados, notamos vantagens consideráveis para o tratamento III, e as análises de variância confirmaram essa superioridade nos casos da M.S. (III maior que I; III maior que II), P.B. (III maior que I; III maior que II), F.B. (III maior que I), F.B. oriunda apenas das rações iniciais (R3 maior que R1; R3 maior

que R2; R2 maior que R1), e N.D.T.(III maior que I; III maior que II). Finalmente, o Quadro XLVIII mostra o consumo superior da R3 em comparação às demais rações. Esses dados permitem relacionar os melhores ganhos de peso encontrados para o tratamento III com a maior ingestão de R3.

Definidas as questões referentes a nutrientes digestíveis e quantidades ingeridas, restaria saber se a ingestão de nutrientes permitiu satisfazer as exigências recomendadas pelas normas atuais. Partindo dos dados fornecidos nos Quadros LII, LIII e XLVI para bezerros com 61,4kg, 62,0kg e 71,4kg nos tratamentos I, II e III respectivamente, aos 92 dias de idade, podem ser calculados para a última semana de vida os dados constantes do Quadro LXVIII onde foram incluídas também as exigências de MORRISON (1957) e do N.R.C.(1966), para confronto.

QUADRO LXVIII- Pêso vivos finais, ganhos de peso e consumos de nutrientes em quilogramas por dia, durante a última semana de experimentação e exigências do N.R.C.(1966) e de MORRISON(1957).

Tratamentos	Ganhos de peso kg/dia	Peso final kg	P.D. kg	NDT. kg	N.R.C.		Ganho /dia kg	MORRISON	
					P.D. kg	NDT. kg		P.D. kg	NDT. kg
I	0,642	61,4	0,265	1,297	0,220	1,220	0,500	0,200	1,100
II	0,471	62,0	0,266	1,250	0,220	1,220	0,500	0,200	1,100
III	0,428	71,4	0,314	1,446	0,227	1,420	0,550	0,200	1,100

Ao exame do Quadro LXVIII notamos facilmente que as ingestões de nutrientes foram superiores às exigências apresentadas por MORRISON(1957) e pelo N.R.C.(1966). Este fato mostra que a alimentação dos animais foi bastante adequada, em qualquer dos tratamentos. Além disso o manejo adotado e as condições de higiene, considerados perfeitamente satisfatórios, sem dúvida tiveram efeito nos resultados obtidos.

Finalmente, um grupo de AA. preocupou-se com o nível de proteína a ser utilizado em rações iniciais de bezerros. Neste

caso, foram empregados níveis de 22,4% a 22,6% de proteína bruta, os quais parecem excessivos quando o trabalho de BROWN e outros (1958) afirmou serem suficientes 12,0% a 16,0% para garantir crescimento razoável de bezerros, quando fosse colocado à disposição dos animais feno de alfafa de qualidade média, no período de 2 a 84 dias de vida. GARDNER(1968) foi menos exigente ainda, não tendo encontrado diferenças significativas entre ganhos de peso por parte de bezerros recebendo rações iniciais de 8,5% a 12,5% de proteína digestível, quando forneceu 20% de feno de alfafa em mistura com grãos, como grânulos. BRYANT e outros(1967) explicaram a elevada capacidade de bezerros para conservar proteína em seus organismos, pois desdobram menores quantidades do nutriente para atender às necessidades energéticas, comparativamente aos animais adultos.

Através dos índices de conversão matéria seca por quilograma de ganho de peso, e N.D.T. por quilograma de ganho de peso, julgamos que a eficiência do aproveitamento dos alimentos foi semelhante nos tratamentos I, II e III(Quadros LXI e LXII). A ração R3, pela sua riqueza em fibra, foi a mais pobre em N.D.T. (Quadro XLVI). Os índices de conversão de M.S. ingerida por quilograma de ganho de peso foram da ordem de 2,5 , 2,6 , e 2,5 kg , respectivamente, para os tratamentos I, II e III, resultados mais favoráveis que os obtidos por GARDNER(1967) com 3,0 kg de M.S. por quilograma de ganho de peso, usando 80% de ração inicial e 20% de feno.

5.4. Exames do aparelho digestivo.

Os exames dos aparelhos digestivos dos animais, após o sacrifício aos 94 dias, revelaram dados interessantes: à inspeção dos órgãos e seus conteúdos, notou-se que os rumens dos 3 animais apresentaram papilas bem desenvolvidas, embora a mucosa ruminal do bezerro do tratamento III fôsse ligeiramente inferior.

papilas mediram em média 6-7 mm de altura, semelhantes às encontradas em animais adultos, segundo HUBER(1969). BROWNLEE(1956) examinando rumens de animais com 12 semanas de vida, encontrou comprimentos de papilas(alturas) que variavam de 5 a 8 mm, dependendo da dieta empregada.

Os conteúdos, em todos os casos, apresentaram-se finamente macerados, o que demonstra plena atividade de ruminação, segundo LENGEMANN & ALLEN(1955) e SWANSON & HARRIS(1958).

A pesagem dos órgãos(continentes) livres de seus conteúdos mostrou que o rumen-retículo foi mais leve no bezerro do tratamento III em relação aos demais. Como porcentagem do peso vivo, o peso dos rumens-retículos obedeceram à sequência: I maior que II, e este maior que III. As pesagens destes órgãos foram semelhantes às encontradas por GODFREY(1961-a) com 1,150 kg para bezerras com 12 semanas mantidos em pastagens e pesando 59,7 kg; no presente caso os pesos variaram de 1,080 kg a 1,280 kg, para animais com 13 semanas de vida e com 69,4 kg a 73,0 kg de peso vivo. Quanto às pesagens do omaso e abomaso, GODFREY(1961-a) apresentou dados de 595 g, enquanto neste caso foram obtidos 740 g a 810 g. As proporções entre os órgãos rumen e retículo: omaso e abomaso, obtidas no estudo presente(Quadro LXIII) foram inferiores às indicadas por HUBER(1969) de pelo menos 75%:25% para a idade de 13 semanas. No entanto, os dados deste A. baseiam-se em dietas onde foram empregadas maiores quantidades de feno em relação a concentrados. As pesagens dos conteúdos do rumen-retículo mostraram superioridade para o bezerro do tratamento III, e quando foram observados como porcentagens dos pesos vivos, surgiu a sequência decrescente III maior que I, e este maior que II. STOBO, ROY & GASTON(1966-a) encontraram pesos de conteúdos de rumen-retículo iguais a 7,7 kg e 10,9 kg, quando examinaram bezerras de 12 semanas recebendo, respectivamente, dietas altas em concentrados e altas em volumosos, dados superiores aos do presente trabalho, on

de foram encontrados pêsos de 5,6 kg a 7,9 kg. STOBO, ROY & GASTON(1966-b) em outro trabalho relataram pesagens de conteúdo do rumen-retículo iguais a 6,7 kg e 14,4 kg em bezerros com 17 semanas, que recebiam respectivamente, apenas concentrados e apenas feno. Finalmente, a capacidade do rumen-retículo foi medida com dietas compreendendo diferentes proporções de concentrados:feno, por ~~WARNER~~, FLATT & LOOSLI(1956) e FLATT, WARNER & LOOSLI(1959), tendo estes AA. concluído de seus trabalhos que o rumen-retículo de bezerros em dietas com maiores quantidades de feno têm maior capacidade em litros e em litros por 45,4 kg de peso vivo livre de enchimento. Dêsses fatos, podemos deduzir que as maiores quantidades de rações ingeridas no tratamento III foram responsáveis pelo maior conteúdo de alimentos no rumen do bezerro correspondente. Quanto à discordância dos dados do presente estudo concernentes as pesagens de rumens-retículos e de conteúdo dêsses órgãos, inferiores aos apresentados por outros AA., é importante considerar que neste caso foram utilizados animais mestiços europeus com raças zebuínas e nacionais, ao passo que os dados citados por outros AA. foram concernentes às raças Ayrshire(STOBO, ROY & GASTON, 1966-a; STOBO, ROY & GASTON, 1966-b) e raças européias(HUBER, 1969). Os únicos dados bastante próximos aos do presente trabalho foram fornecidos por BROWNLEE(1956) em bezerros Ayrshire puros e mestiços e Holstein Friesian puros, e GODFREY(1961-a), mas este A. trabalhou com animais onde predominava a raça Jersey, conhecida pelo seu pequeno porte.

A Fotografia 7 mostra os ventrículos gástricos do bezerro no tratamento III, notando-se a maior proporção do rumen-retículo, em comparação com o omaso-abomaso. Esta mesma situação, embora por um lapso não documentada fotograficamente, ocorreu nos bezerros dos tratamentos I e II.

6. CONCLUSÕES

Nas condições do experimento, para os métodos de ar-raçoamento empregados com bezerros mestiços, os dados obtidos per-mitiram emitir as seguintes conclusões:

1ª) Os ganhos de pêsso, considerados dos 15 aos 92 dias de vida, foram semelhantes estatisticamente nos tratamentos I, II e III.

2ª) Os ganhos de pêsso considerados no período de 15 a 42 dias de idade, foram semelhantes estatisticamente nos tratamen-tos I, II e III.

3ª) Os ganhos de pêsso considerados no período de 43 a 70 dias de idade, apresentaram superioridade estatística para o tratamento III em relação ao tratamento I, mas não em relação ao II. Os tratamentos I e II foram semelhantes estatisticamente.

4ª) Os ganhos de pêsso considerados no período de 71 a 92 dias de idade, foram semelhantes estatisticamente nos tratamen-tos I, II e III.

5ª) Os ganhos de pêsso, considerados como porcentagens dos pêsos vivos, foram semelhantes estatisticamente nos tratamen-tos I, II e III.

6ª) Os ganhos em altura na cernelha, de 15 a 92 dias de vida, apresentaram superioridade estatística para o tratamen-to III em relação ao II, mas não em relação ao I. Os tratamentos I e II foram semelhantes estatisticamente.

7ª) Os ganhos em perímetro torácico, dos 15 aos 92 dias de vida, foram semelhantes estatisticamente nos tratamentos

8ª) Os ganhos em perímetro abdominal, dos 15 aos 92 dias de vida, foram semelhantes estatisticamente nos tratamentos

9ª) Os coeficientes de digestibilidade obtidos para matéria sêca foram estatisticamente semelhantes para as rações D1, D2 e D3; e para R1, R2 e R3.

10ª) Os coeficientes de digestibilidade obtidos para a proteína foram estatisticamente semelhantes para as rações D1, D2 e D3, e para R1, R2 e R3.

11ª) Os coeficientes de digestibilidade para extrato etéreo foram estatisticamente semelhantes para as rações D1, D2 e D3, e para R1, R2 e R3.

12ª) Os coeficientes de digestibilidade para fibra bruta foram estatisticamente semelhantes para as rações D1, D2 e D3.

13ª) Os coeficientes de digestibilidade para os extrativos não nitrogenados foram estatisticamente semelhantes para as rações D1, D2 e D3 e para R1, R2 e R3.

14ª) Os coeficientes de digestibilidade para energia bruta foram estatisticamente semelhantes para as rações D1, D2 e D3 e para R1, R2 e R3.

15ª) O consumo de ração inicial foi estatisticamente superior no tratamento III em comparação aos tratamentos I e II; a diferença entre II e I não foi considerada significativa.

16ª) O consumo de ração inicial como porcentagem do peso vivo foi estatisticamente mais elevado no tratamento III em relação ao tratamento I, mas não ao tratamento II; os tratamentos I e II foram considerados estatisticamente semelhantes.

17ª) O consumo de feno foi considerado estatisticamente semelhante nos tratamentos I, II e III.

18ª) A ingestão de matéria seca foi estatisticamente superior no tratamento III em relação ao II e ao I; as ingestões de matéria seca nos tratamentos I e II não diferiram estatisticamente.

19ª) A ingestão de proteína bruta do ponto de vista estatístico, foi superior no tratamento III em relação aos tratamentos I e II; os tratamentos I e II foram estatisticamente semelhantes.

20ª) A ingestão de proteína digestível foi semelhante, pelo teste de Tukey, nos 3 tratamentos; o teste F. mostrou diferença entre tratamentos, tendo o tratamento III a maior média, seguido pelo II.

21ª) A ingestão de fibra bruta foi superior no tratamento III em relação ao I, mas não em relação ao II. Os tratamentos I e II foram estatisticamente semelhantes. Considerando a fibra bruta ingerida apenas através das rações iniciais, a ingestão nos tratamentos foram diferentes, sendo o III maior que o II, e o II superior ao I.

22ª) A ingestão de nutrientes digestíveis totais do ponto de vista estatístico foi maior no tratamento III em relação aos tratamentos II e I; e foi semelhante nos tratamentos I e II.

23ª) Os índices de conversão de matéria seca ingerida por quilograma de ganho de peso foram estatisticamente semelhantes para os tratamentos I, II e III.

24ª) Os índices de conversão de nutrientes digestíveis totais por quilograma de ganho de peso foram estatisticamente semelhantes para os tratamentos I, II e III.

25ª) O conteúdo do rumen-retículo foi maior no tratamento III em comparação aos demais, tanto em peso como em porcentagem do peso vivo.

26ª) Os rumens dos 3 animais sacrificados, um percentente a cada tratamento, mostraram-se bem desenvolvidos e com mucosas ricas em papilas de tamanho normal.

27ª) Os conteúdos do trato digestivo, estimados, foram estatisticamente semelhantes nos tratamentos I, II e III.

28ª) As condições físicas dos bezerros nos 3 tratamentos foram semelhantes, com superioridade para os tratamentos I e III em relação ao II.

29ª) O número de casos de diarreias, e a duração dos casos em dias, foram em média superiores no tratamento I em relação ao II e neste comparado ao III.

30ª) Não houve desvantagem no emprêgo de rações iniciais com níveis de fibra bruta mais elevados que os usualmente recomendados, quando se aplicou o sistema de desmama com feno de leguminosa (soja perene), ração inicial e leite desnatado.

7. RESUMO

Vinte e quatro bezerros machos, mestiços 5/8 Euro -
peu 3/8 Tropical foram utilizados em um delineamento de blocos
ao acaso, com o fim de avaliar o emprêgo de 3 rações iniciais
com diferentes níveis de fibra bruta: 3,8%, 6,7% e 9,3%, obtidos
por meio da inclusão de sabugo de milho, e com teores estimados
iguais em proteína digestível (16,5%). O sistema de criação em -
pregado compreendeu uso dessas rações mais feno de leguminosa(so
ja perene) à vontade, mais leite desnatado até 78 dias de vida.

Seis dos bezerros experimentais foram utilizados em
um delineamento em períodos sucessivos("change-over") de 14 dias
cada, para determinação da digestibilidade(aparente) das rações i
niciais combinadas com feno, na proporção ponderal de 2:1.

Três dos bezerros experimentais foram sacrificados
aos 94 dias de vida, retirando-se os ventrículos gástricos para
pesagens e inspeção do conteúdo e continente.

Nas condições do experimento não houve diferenças es-
tatisticamente significativas entre tratamentos quando considera
dos ganhos de peso, de perímetros do tórax e do abdome durante o
período experimental (15 a 92 dias de idade), mas ocorreram dife
renças em ganhos de peso no período de 43 a 70 dias, favorecen-
do ao tratamento de ração inicial com 9,3% de fibra, em relação
ao com 3,8%. Também ocorreram diferenças significativas entre
ganhos de altura na cernelha, favorecendo ao mesmo tratamento
da ração inicial com 9,3% de fibra, agora em relação ao com
6,7% de fibra. Não se constataram diferenças estatisticamente
significativas entre tratamentos quando considerados os coefici-
entes de digestibilidade obtidos para matéria sêca, proteína bru
ta, extrato etéreo, fibra bruta, extrativos não nitrogenados e e
nergia.

As ingestões de feno foram semelhantes estatística-
mente nos 3 tratamentos, mas o consumo de ração inicial com 9,3%

de fibra foi superior às demais rações. Os índices de conversão de matéria seca e de nutrientes digestíveis totais por quilo - grama de ganho de peso foram estatisticamente semelhantes nos 3 tratamentos.

O conteúdo do rumen-retículo foi mais pesado no tratamento de ração inicial com 9,3% de fibra, em relação aos demais, sendo superior também em porcentagens de peso vivo, mas o rumen dos animais sacrificados apresentaram-se todos bem desenvolvidos e com mucosas ricas em papilas, de comprimento normal.

Nas condições em que foi executado o experimento, e considerando o desempenho dos bezerrós, a ração inicial com 9,3% de fibra mostrou-se estatisticamente semelhante às menos fibrosas, embora ingerida em quantidades significativamente maiores. Em um determinado período (43 a 70 dias) os ganhos de peso dos bezerrós com ração mais fibrosa superaram estatisticamente os ganhos daqueles recebendo ração menos fibrosa.

8. SUMMARY

Twenty four male calves crossbred for 5/8 European and 3/8 Tropical were used in a randomized block design to evaluate 3 calf starters with different levels of crude fiber, respectively, 3,8%, 6,7% and 9,3%, obtained by the addition of ground corn cobs. The same percentage of digestible protein(16,5%) was present in all starters. The feeding system used calf starter plus legume hay(perennial soybean) ad libitum, and skim milk until the calves were 78 days old.

Six of the experimental calves were used in a change over design with 14 days periods, to determine the apparent digestibilities of calf starters combined with hay, on a 2:1 weight - proportion basis.

Three experimental calves were slaughtered at 94 days of life. Their gastric ventricles were removed and inspected as to their content and continent.

No statistical differences among treatments were found, with respect to live-weight gains, heart and paunch girth gains, during the experimental period(15 to 92 days of age). Statistical differences occurred, however, in live-weight gains in the period between 43 to 70 days, favouring the 9,3% crude fiber starter, in relation to the 3,8% starter. Statistical differences also occurred among treatments concerning height at withers; the best treatment was again the 9,3% crude fiber starter, in relation to 6,7% crude fiber starter. There were no statistical differences among treatments when considering the digestion coefficients for dry matter, crude protein, ether extract, crude fiber, free nitrogen extract and energy.

Hay ingestion were not statistically different, but consumption of 9,3% crude fiber starter was higher than that of other rations. Conversion rates of dry matter and total digestible

nutrients per kilogram of liveweight gain were not different for the three treatments.

Rumen reticulum content was heavier for the 9,3% crude fiber starter calf, in relation to the other calves, but the rumen of all slaughtered animals was found to be rich in papillae of normal length.

Under the conditions in which this experiment was conducted, the final results observed for the 9,3% crude fiber calf starter was equal to the ones with less fibrous material, but was ingested at significantly larger quantities. At a determined period (43 to 70 days) the live-weight gains of calves receiving the more fibrous starter were statistically larger than calves receiving less fibrous starters.

9.BIBLIOGRAFIA

- ADDANKI, S., J.W.HIBBS & H.R.CONRAD-1966. High roughage system for raising calves based on the early development of rumen function. XI. Performance of calves fed alfafa, beet pulp or soy bran flakes as the roughage in complete pelleted rations. J.Dairy Sci. 49 (8):976-981.
- A.O.A.C.-1960. Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, P.O.Box 540, Benjamin Franklin Station, Washington, 4, D.C.
- BROWN, L.D., C.A.LASSITER, J.P.EVERETT, JR., D.M.SEATH & J.W.RUST-1958. Effect of protein level in calf starters on the growth rate and metabolism of young calves. J.Dairy Sci. 41(10):1425-1433.
- BROWNLEE, A.-1956. The development of rumen papillae in cattle fed on different diets. The British Veterinary Journal 112(9):369-375.
- BRYANT, J.M., C.F.FOREMAN, N.L.JACOBSON & A.D.McGILLIARD-1967. Protein and energy requirements of the young calf. J.Dairy Sci 50(10):1645-1653.
- CONRAD, H.R. & J.W.HIBBS-1953. A high roughage system for raising dairy calves based on the early development of rumen function. III. Effect of rumen inoculations and the ratio of hay to grain on digestion and nitrogen retention. J.Dairy Sci. 36(12):1326-1334.
- CONRAD, H.R. & J.W.HIBBS-1956. A high roughage system for raising calves based on the early development of rumen function . VII. Utilization of grass silage, pasture and pelleted alfalfa meal. J.Dairy Sci. 39(8):1170-1179.

- CRAMPTON, E.W. & L.E.HARRIS-1969. Applied Animal Nutrition, 2nd. edition, Freeman and Company, San Francisco, U.S.A.
- DOLGE, K.L., H.D.EATON, R.D.MOCHRIE, J.E.AVAMPATO & F.I.ELLIOT-1953. Effect of initial level and rate of increase of artificially dehydrated alfalfa in complete rations on growth and carotene intake of Holstein dairy calves. J.Dairy Sci. 36(3): 235-245.
- ELLIS, W.C. & W.H.PFANDER-1958. The influence of varied cellulose and nitrogen levels upon ration digestibility and nitrogen balance of lambs fed semipurified rations. The Journal of Nutrition 65(2): 235-250.
- FLATT, W.P., R.G.WARNER & J.K.LOOSLI-1959. Evaluation of several techniques used in the study of developing rumen function. Cornell University, Agric. Exp. Sta.-N.York State College of Agriculture, Ithaca, N.York: 30 pp.
- GARDNER, R.W.-1967. Acceptability and nutritional response comparisons between calf starters. J.Dairy Sci. 50(5):729-734.
- GARDNER, R.W.-1968. Digestible protein requirements of calves fed high energy rations ad libitum. J.Dairy Sci. 51(6):888-897.
- GODFREY, N.W.- 1961-a. The functional development of the calf. I. Growth of the stomach of the calf. J.Agricultural Science 57(2): 173-176.
- GODFREY, N.W.- 1961-b. The functional development of the calf. II. Development of the rumen function in the calf. J.Agricultural Science 57(2): 177-183.

- HEMKEN, R.W., G.W. TRIMBERGER & K.L. TURK-1958. Growth rate of dairy calves fed on hay harvested at different stages of maturity and two levels of grain. Agr. Expt. Sta. Bull 933, August 1958: 28 pp.
- HIBBS, J.W., W.D. POUNDEN & H.R. CONRAD-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 Sci. 36(7): 717-727.
- HIBBS, J.W., H.R. CONRAD, W.D. POUNDEN & N. FRANK-1956. A high roughage system for raising calves based on early development of rumen function. VI. Influence of hay to grain ratio on calf performance, rumen development and certain blood changes. J. Dairy Sci. 39(2): 171-179.
- HOGUE, D.E., R.G. WARNER, C.H. GRIPPIN & J.K. LOOSLI-1956. Digestion coefficients and nitrogen retention of young dairy calves as affected by antibiotics and advancing age. J. Animal Sci. 15(3): 788-793.
- HUBER, J.T.-1969. Symposium. Calf nutrition and rearing. Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf. J. Dairy Sci. 52(8): 1303-1315.
- JAHN, E., P.T. CHANDLER & C.E. POLAN-1970. Effects of fiber and ratio of starch to sugar on performance of ruminating calves. J. Dairy Sci. 53(4): 466-474.
- LAMBERT, M.R., N.L. JACOBSON, R.S. ALLEN & M.R. BELL-1955. The relation of growth, feed consumption, and certain blood constituents to changes in the dietary of young dairy calves. J. Dairy Sci. 38(1): 6-12.

- LENGEMANN, F.W. & N.N.ALLEN-1955. The development of rumen function in the dairy calf. I. Some characteristics of the rumen contents of cattle of various ages. *J.Dairy Sci.* 38 (6): 651-656.
- LUCCI, C.S.-1969. Estudo sobre o leite desnatado em pó como substituto do leite desnatado fresco no aleitamento de bezerros. (Tese para obtenção de título de "Magister Scientiae", Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, S.P.). *Boletim de Industria Animal*, 26: 23-54.
- MACLEOD, G.K., E.B.BURNSIDE & D.G.GRIEVE-1970. Growth of Holstein and Jersey calves in response to four feeding programs in a breed by ration interaction study. *J.Dairy Sci.*, 53(9) : 1270-1274.
- McARTHUR, T.G.-1957. The ability of cows and calves to digest grass. *N.Z.Journal of Science and Technology*, 38(7): 696-699.
- McMEEKAN, C.P.-1943. A note on the relationship between crude fiber and the digestibility of organic matter. *The New Zealand Journal of Science and Technology*, 25(4): 152-153.
- MELOTTI, L., C. BOIN & A.O. LOBÃO-1969. Determinação do valor nutritivo dos fenos de soja perene(Glycine javanica), de capim gordura I e II(Melinis minutiflora, Pal de Beauv.) e de silagem de sorgo(Sorghum vulgare, Pers) através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. *Boletim de Industria Animal*, 26 : 303-314.
- MILLER, W.J., Y.G.MARTIN & P.R.FOWLER-1969. Effects of addition of fiber to simplified and to complex starters fed to young dairy calves. *J.Dairy Sci.* 52(5): 672-676.

- MORRISON, F.B.-1957. Feeds and Feeding- 22th.ed. . The Morrison Publishing Company, Ithaca, N.York.
- N.R.C.-1966. Nutrient requirements of domestic animals nº3-third ed., National Academy of Sciences, National Research Council, Publication 1439 : 38pp.
- N.R.C.-1969. United States -Canadian Tables of Feed Composition. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- NOLLER, C.H., I.A.DICKSON & D.L.HILL-1962. Value of hay and rumen inoculation in an early weaning system for dairy calves. J. Dairy Sci., 45(2): 197-201.
- PEIXOTO, A.M.-1967. Nutrição de Ruminantes. Apostila do Curso Pós-Graduado de Nutrição Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, S.P.
- PIMENTEL GOMES, F.-1963. Curso de Estatística Experimental. 2ª edição. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" , Universidade de São Paulo, Piracicaba, S.P.
- PRESTON, T.R.-1956. Dry feeding of calves. Agriculture, 62(10):462-466.
- SCHNEIDER, B.H.-1947. Feeds of the World. Their digestibility and composition. Agricultural Experiment Station, West Virginia University, Morgantown.
- SCHNEIDER, B.H., H.L.LUCAS, H.M.PAVLECH & M.A.CIPOLLONI-1951. Estimation of the digestibility of feeds from their proximate composition. J. Animal Sci., 10(3): 706-713.
- SMITH, G.E., W.H.SMITH & W.M.BEESON-1966. Effects of different levels of cellulose in purified diets for calves. J. Animal Sci., 25(2): 355-359.

- STOBO, I.J.F., J.H.B.ROY & H.J.GASTON- 1966-a. Rumen development in the calf. I.The effect of diets containing different proportions of concentrates to hay on rumen development. British Journal of Nutrition, 20: 171-188.
- STOBO, I.J.F., J.H.B.ROY & H.J.GASTON- 1966-b. Rumen development in the calf. 2.The effect of diets containing different proportions of concentrates to hay on digestive efficiency. British Journal of Nutrition, 20: 189-215.
- SWANSON, E.W. & J.D.HARRIS, JR.- 1958. Development of rumination in the young calf. J.Dairy Sci., 41(12): 1768-1776.
- WARNER, R.G., W.P.FLATT & J.K.LOOSLI-1956. Dietary factors influencing the development of the ruminant stomach. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 4(9): 788-792.
- WHITAKER, R.T., W.J.MILLER, J.L.CARMON & H.L.DALTON-1957. Influence of level and source of crude fiber in calf starters on weight and feed consumption. J.Dairy Sci., 40(8): 887-892.
- WING, J.M.- 1959. Effect of a simple high-fiber feed on dairy calves. J.Dairy Sci., 42(): 1877-1879.

10. ANEXOS

QUADRO 1- Ganhos de pêsso, dos 15 aos 92 dias(kg)

Trata- mentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	----	29,3	32,4	39,1	28,9	19,4	31,6	37,0
II	35,3	25,1	42,1	29,5	16,2	32,7	35,2	38,3
III	44,7	36,5	37,9	40,4	23,5	46,3	38,9	38,9

QUADRO 2- Ganhos de pêsso, dos 15 aos 42 dias(kg)

Trata- mentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	----	6,8	9,6	8,7	5,8	7,3	10,9	11,7
II	7,4	6,4	11,7	9,5	1,7	7,6	11,5	10,5
III	15,3	11,7	13,2	7,7	7,7	10,3	10,6	10,6

QUADRO 3- Ganhos de pêsso, dos 43 aos 70 dias (kg)

Trata- mentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	----	13,7	9,3	15,1	9,8	8,0	11,4	13,6
II	15,6	10,6	20,0	12,7	11,2	13,4	11,7	15,6
III	18,8	12,4	17,2	16,9	11,3	22,3	13,8	18,0

QUADRO 4- Ganhos de pêsso, dos 71 aos 92 dias (kg)

Trata- mentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	----	8,8	13,5	15,3	13,3	4,1	9,3	11,7
II	12,3	8,1	10,4	7,3	3,3	11,7	12,0	12,2
III	10,6	12,4	7,5	15,8	4,5	13,7	14,5	10,3

QUADRO 5- Ganhos de pêsso como porcentagens do pêsso vivo, dos 15 aos 92 dias (kg)

Trata- mentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	----	50,2	49,2	57,2	50,0	43,8	51,3	53,3
II	55,3	48,8	59,5	51,3	31,7	51,8	53,7	52,5
III	57,2	51,0	54,5	57,8	44,8	58,8	49,2	54,0

QUADRO 6- Ganhos em altura na cernelha, dos 15 aos 92 dias de vida (cm)

Trata- mentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	-	8	9	11	8	7	8	9
II	8	6	10	8	5	9	7	12
III	11	9	11	11	8	14	11	10

QUADRO 7- Ganhos em perímetro torácico, dos 15 aos 92 dias (cm)

Trata- mentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	-	23	20	25	16	13	16	20
II	24	18	24	20	12	18	18	21
III	22	27	26	21	15	23	20	23

QUADRO 8- Ganhos em perímetro abdominal, dos 15 aos 92 dias (cm)

Trata- mentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	--	43	46	46	38	30	35	41
II	46	43	53	36	26	44	47	44
III	48	53	49	40	30	47	43	44

QUADRO 9- Coeficientes de digestibilidade das rações D1, D2 e D3, em porcentagens.

Be- zer- ro no	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	ENN	E.B.	Ração
1º Grupo							
4	69,4	70,6	63,1	46,2	77,1	65,1	
2	78,7	79,6	80,2	50,0	86,8	77,4	D1
5	67,9	69,2	60,6	37,3	77,6	63,7	
4	75,0	78,0	73,7	58,8	79,6	73,1	
2	75,0	80,7	81,1	48,2	82,9	74,2	D2
5	62,8	73,4	68,2	17,4	76,4	59,2	
4	65,7	66,0	65,2	53,6	71,1	63,4	
2	73,5	78,4	78,8	52,4	80,0	72,5	D3
5	69,7	75,9	77,4	44,5	77,4	68,1	
2º Grupo							
7	71,7	70,1	76,0	51,6	77,6	74,3	
8	71,8	67,7	67,2	50,3	80,6	68,5	D1
9	74,2	74,5	65,6	48,9	83,3	74,9	
7	71,3	73,7	71,6	52,3	77,7	69,2	
8	72,9	74,5	76,9	49,4	80,1	73,3	D2
9	69,8	72,2	74,0	46,3	76,9	66,4	
7	66,9	70,3	65,9	51,0	72,9	63,6	
8	69,4	70,2	71,6	53,4	76,8	64,6	D3
9	71,5	78,2	75,5	49,4	78,5	70,2	

E.B.=energia bruta.

QUADRO 10- Coeficientes de digestibilidade das rações R1, R2 e R3, em porcentagens.

Be- zer- ro nº	M.S.	P.B.	E.E.	F.B.	ENN	E.B.	Ração
1º Grupo							
4	75,6	70,8	62,4	40,4	80,7	68,4	R1
2	89,4	83,5	84,2	59,9	92,8	87,0	
5	73,3	68,8	59,2	-5,2	81,3	66,3	
4	84,0	81,0	76,8	87,2	84,1	79,9	R2
2	84,0	84,8	87,1	49,7	88,2	81,5	
5	65,7	74,7	69,2	-59,1	80,0	59,5	
4	70,1	64,6	65,1	67,1	73,3	65,6	R3
2	81,7	81,3	83,4	63,2	84,4	78,7	
5	76,0	82,0	81,5	37,5	81,1	72,4	
2º Grupo							
7	79,0	70,1	78,9	68,1	81,3	82,3	R1
8	79,1	73,5	67,6	61,4	85,1	73,6	
9	82,7	76,3	65,6	54,3	88,4	83,3	
7	78,4	75,1	73,9	64,2	81,7	74,2	R2
8	80,8	76,2	81,2	54,0	84,7	80,2	
9	76,2	73,0	77,2	43,0	80,7	70,1	
7	71,9	70,4	66,0	58,7	75,5	65,8	R3
8	75,6	70,2	73,7	66,5	80,4	67,3	
9	78,7	81,0	79,0	53,5	82,5	75,4	

E.B.=energia bruta.

QUADRO 11- Consumo de ração inicial, dos 15 aos 92 dias(kg)

Tratamentos	Blocos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
I	-----	47,070	49,120	58,040	37,690	30,550	40,360	63,430	
II		37,950	42,560	86,450	41,170	35,770	45,220	27,610	72,040
III		80,990	65,880	69,790	76,980	35,690	81,320	54,950	81,770

QUADRO 12- Consumo de feno, dos 15 aos 92 dias(kg).

Tratamentos	Blocos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
I	-----	22,9	19,7	19,2	17,9	14,7	26,9	19,8	
II		20,8	10,6	19,5	25,6	20,4	23,8	40,8	12,6
III		16,8	16,1	21,6	21,7	23,3	10,0	29,0	15,1

QUADRO 13- Consumo de ração inicial como porcentagem do peso vivo final.

Tratamentos	Blocos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
I	-----	80,6	74,6	85,0	65,2	69,0	65,5	91,4	
II		59,5	82,8	122,2	71,6	70,0	71,7	42,1	98,7
III		103,7	92,1	100,4	110,1	68,0	103,3	69,6	113,6

QUADRO 14- Ingestão de matéria seca, dos 15 aos 92 dias(kg).

Tratamentos	Blocos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
I	-----	79,9	79,1	86,4	67,2	57,5	77,6	91,9	
II		70,1	65,3	112,3	76,9	66,0	79,4	78,7	93,4
III		105,4	91,2	99,7	106,0	70,6	99,7	92,9	104,7

QUADRO 15- Ingestão de P.B., dos 15 aos 92 dias(kg)

Tratamentos	Blocos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
I	-----	18,9	18,8	20,6	16,3	14,4	18,0	21,7	
II		16,8	16,3	26,3	18,0	15,7	18,6	17,4	22,5
III		25,1	21,9	23,4	24,9	16,7	24,2	21,4	25,0

QUADRO 16- Ingestão de P.D., dos 15 aos 92 dias(kg).

Tratamentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	----	15,1	15,2	16,3	13,3	11,8	14,5	17,3
II	13,9	13,7	21,3	14,7	13,0	15,3	14,3	18,5
III	20,0	17,6	18,7	19,7	13,6	19,3	17,1	19,9

QUADRO 17- Ingestão de F.B., dos 15 aos 92 dias(kg).

Tratamentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	----	9,8	8,8	9,0	7,7	6,3	11,0	9,4
II	9,8	6,5	12,5	11,6	9,5	11,3	16,0	9,2
III	12,5	11,0	13,3	13,9	11,1	10,2	14,6	12,0

QUADRO 18- Ingestão de F.B. das rações iniciais(kg).

Tratamentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	---	1,8	1,9	2,3	1,5	1,2	1,6	2,5
II	2,5	2,8	5,7	2,7	2,4	3,0	1,8	4,8
III	6,6	5,4	5,7	6,3	2,9	6,7	4,5	6,7

QUADRO 19- Ingestão N.D.T., dos 15 aos 92 dias (kg).

Tratamentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	----	61,2	61,4	67,3	52,6	45,1	58,6	71,7
II	53,8	52,2	87,6	57,9	49,8	60,6	56,3	74,1
III	80,2	69,6	74,9	79,6	52,5	77,2	68,4	79,9

QUADRO 20- Índice conversão M.S./ganho de peso

Tratamentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	---	2,7	2,4	2,2	2,3	3,0	2,5	2,5
II	2,0	2,6	2,7	2,6	4,1	2,4	2,2	2,4
III	2,4	2,5	2,6	2,6	3,0	2,2	2,4	2,7

QUADRO 21- Índice de conversão N.D.T./ganho de peso

Tratamentos	Blocos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I	---	2,1	1,9	1,7	1,8	2,3	1,8	1,9
II	1,5	2,1	2,1	2,0	3,1	1,8	1,6	1,9
III	1,8	1,9	2,0	2,0	2,2	1,7	1,8	2,0