

JOSÉ LOPES GERMANO

UTILIZAÇÃO DE SUBSTITUTOS DE LEITE A BASE DE SOJA E SORO DE QUEIJO NA ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
1992

~~PROJETO CENTRAL - E.S.A.~~

JOSÉ LOPES GERMANO

UTILIZAÇÃO DE SUBSTITUTOS DE LEITE A BASE DE SOJA E SORO DE QUEIJO NA ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS

B/m

*sem 2.º ed
T. 136-2085
GER
nti*

~~BIBLIOTECA CENTR~~
~~E.S.A.L.~~
1.º CLASS
.....
2.º REG
DATA / /

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS
1992

[REDACTED]

JOS LOPES GERMANO

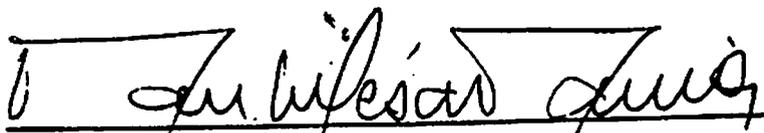
UTILIZAÇÃO DE SUBSTITUTOS DE LEITE A BASE DE SOLA E SORO DE QUEIJO NA ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS

[REDACTED]

Trabalho apresentado à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
atividades do Curso de Pós-Graduação
em Zootecnia para obtenção de grau de
"Mestrado em Zootecnia".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINEAS GERAIS
1992

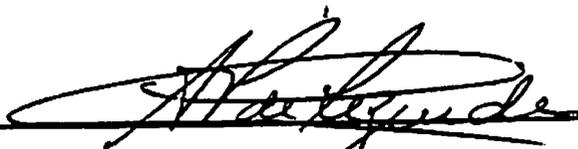
APROVADA EM 22 / 10 / 1991



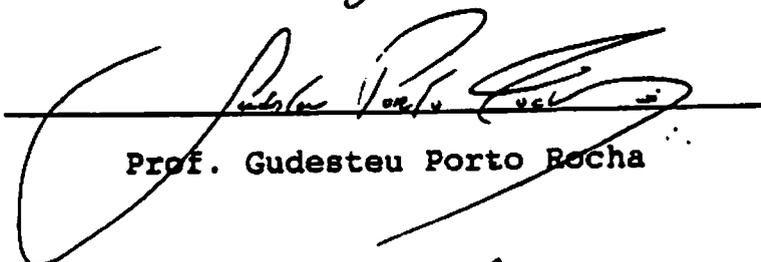
Prof. Paulo Cesar de Aguiar Paiva
Orientador



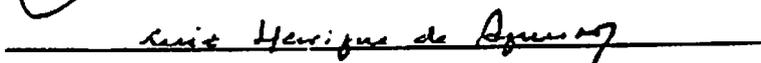
Prof. Igor M. E. V. von Tiesenhausen



Prof. Carlos Alberto Pereira de Rezende



Prof. Gudesteu Porto Rocha



Prof. Luiz Henrique de Aquino

AGRADECIMENTOS

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal - EMATER/DF, pela oportunidade de realizar esse curso;

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA - , pela concessão de bolsa de estudos;

Ao Professor Paulo Cesar de Aguiar Paiva, pela orientação segura;

Aos Professores Igor M. E. V. Von Tiesenhausen, Carlos A. P. de Rezende, Gudesteu P. Rocha e Luiz H. de Aquino, pelas orientações;

Ao Professor Antonio Ilson G. de Oliveira, pelas orientações em informática;

Aos demais professores do Departamento de Zootecnia que me transmitiram seus valiosos conhecimentos;

Ao Sr. Aurelino, proprietário do Laticínio Registro, pela colaboração na cessão do soro de queijo utilizado;

Aos colegas de curso, especialmente Adriano, Andréia, Cláudia, Fátima, Heitor, Humberto, Josiane, Lúcia, Parreira, Prudente, Renata e Ricardo, pelo agradável convívio e amizade;

Aos funcionários dos Departamentos de Zootecnia, de Ciência dos Alimentos, de Transportes e Máquinas, e da Biblioteca, que se colocaram sempre dispostos a contribuir para o êxito deste trabalho

BIOGRAFIA

JOSÉ LOPES GERMANO, filho de Antonio Lopes Rodrigues e Maria Germano Lopes, nasceu em Anápolis - GO a 20/06/47.

Frequentou os cursos primário e ginásial em sua cidade natal, cursou o científico em Brasília e diplomou-se em Medicina Veterinária a 29/12/73 na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás.

Trabalhou como Extensionista Local e Regional na EMATER - GO de 1974 a novembro de 1978 e desde essa época trabalha na EMATER - DF, onde já foi Extensionista Local, Coordenador de Pecuária, Coordenador Técnico e de Planejamento. Realizou a "Primeira Feira de Bezerros", a "Primeira Exposição de Animais de Pequeno e Médio Portes", a "Primeira Feira do Mel" e colaborou na execução das 2a. e 3a. Exposições Agropecuárias de Brasília. Gerenciou, pela EMATER-DF, alguns projetos como o do Bird e do Plante-Peixe. Participou da elaboração de outros como o do Combinado Agro-urbano e do Projeto de Controle de Doenças Infecciosas no Brasil. Foi Editor Técnico da publicação "Jornal do Produtor", de 1981 a 1985; publicou trabalhos dirigidos a produtores rurais como os livretos "Vamos criar Galinhas?", editado pelo Instituto Nacional do Livro, "Como Construir um Silo Trincheira" e "Como Formar e Manejar uma Capineira". Participou de inúmeros eventos tais como cursos, congressos, simpósios e encontros.

Em janeiro de 1989 ingressou no curso de Mestrado em Zootecnia, na área de Nutrição de Ruminantes.

Às doces Lu, Luzia e Luciana,

A esposa e a filha.

Ao mar de tranquilidade, Marcelo,

o filho...

DEDICO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DA LITERATURA	03
2.1. Desenvolvimento anatomo-funcional do estômago	03
2.2. Soro de queijo	07
2.3. Leite de soja	08
2.4. Dietas líquida e sólida	10
2.5. Idade à desmama	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Localização	16
3.2. Época e duração	16
3.3. Instalações	16
3.4. Animais	17
3.5. Delineamento experimental	17
3.6. Alimentação	19
3.6.1. Alimentação líquida	19
3.6.2. Alimentação Sólida	21
3.7. Água	23
3.8. Pesagem dos bezerros	23
3.9. Análises químicas	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1. Comentários Gerais	26
4.2. Consumo e conversão alimentar de matéria seca na primeira fase	27

4.3.	Consumo e conversão alimentar de proteínas na primeira fase	31
4.4.	Consumo e conversão alimentar de energia na primeira fase	34
4.5.	Ganho de peso na primeira fase	37
4.6.	Consumo e conversão alimentar de matéria seca na segunda fase	41
4.7.	Consumo e conversão alimentar de proteínas na segunda fase	44
4.8.	Consumo e conversão alimentar de energia na segunda fase	48
4.9.	Ganho de peso na segunda fase	52
4.10	Consumo e conversão alimentar de matéria seca durante todo o experimento	54
4.11.	Consumo e conversão alimentar de proteína durante todo o experimento	57
4.12.	Consumo e conversão alimentar de energia durante todo o experimento	61
4.13.	Ganho de peso durante todo o experimento	64
4.14.	Relação proteína : energia	67
4.15.	Receitas e despesas	69
5.	CONCLUSÕES	70
6.	RESUMO	71
7.	SUMMARY	73
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
	APÊNDICE	86

LISTA DE QUADROS

No.		Página
1	Especificação dos tratamentos experimentais	18
2	Composição centesimal do premix mineral	21
3	Composição do premix vitamínico	22
4	Composição química média das dietas líquidas	25
5	Composição química média das dietas sólidas	25
6	Consumo médio diário de matéria seca da dieta líquida (CMSDL), da dieta sólida (CMSDL), e total (CMST), em gramas, por tratamento, na primeira fase	27
7	Conversão alimentar de matéria seca, por tratamento na primeira fase	29
8	Consumo médio diário de proteína bruta e digestível da dieta líquida (CPBDL e CPDDL), de proteína bruta e digestível da dieta sólida (CPBDS e CPDDS) e de proteína bruta e digestível total (CPBT e CPDT), em gramas, na primeira fase	31
9	Conversão alimentar de proteína bruta e digestível por tratamento, na primeira fase	33
10	Consumo médio diário de energia bruta e digestível da dieta líquida (CEBDL e CEDDL), de energia bruta e digestível da dieta sólida (CEBDS e CEDDS) e de energia bruta e digestível total (CEBT e CEDT), em Mcal, por tratamento, na primeira fase	34
11	Conversão alimentar de energia bruta e disgestível, por tratamento, na primeira fase	36

No.	Página
12	Ganho de peso médio diário, em gramas, pesos médios inicial e final, em quilogramas, por tratamento, na primeira fase 37
13	Consumo médio diário de matéria seca do concentrado (CMSC), do feno (CMSF) e total (CMST), em gramas, por tratamento, na segunda fase 41
14	Conversão alimentar média de matéria seca, por tratamento, na segunda fase 42
15	Consumo médio diário de proteína bruta e digestível do concentrado (CPBC e CPDC), de proteína bruta e digestível do feno (CPBF e CPDF), de proteína bruta e digestível total (CPBT e CPDT), em gramas, por tratamento, na segunda fase 44
16	Conversão alimentar de proteína bruta e digestível, por tratamento, na segunda fase 46
17	Consumo médio diário de energia bruta e digestível do concentrado (CEBC e CEDC), de energia bruta e digestível do feno (CEBF e CEDF), e de energia bruta e digestível total (CEBT e CEDT), em Mcal, por tratamento, na segunda fase 48
18	Conversão alimentar média de energia bruta e digestível, por tratamento, na segunda fase 51
19	Ganho de peso médio diário, em gramas, pesos médios inicial e final, em quilogramas, por tratamento, na segunda fase 52

20	Consumo médio diário de matéria seca, em gramas, por tratamento, durante todo o experimento	54
21	Conversão alimentar média de matéria seca, por tratamento, durante todo o experimento	56
22	Consumo médio diário de proteína bruta e digestível, em gramas, por tratamento, durante todo o experimento	58
23	Conversão alimentar média de proteína bruta e digestível, por tratamento, durante todo o experimento	59
24	Consumo médio diário de energia bruta e digestível, em Mcal, por tratamento, durante todo o experimento	61
25	Conversão alimentar médio de energia bruta e digestível, por tratamento, durante todo o experimento	62
26	Ganho de peso médio diário, em gramas, por tratamento, durante todo o experimento	64
27	Relação proteína bruta: energia bruta e proteína digestível: energia digestível, em Kg: Mcal, por tratamento, nas primeira e segunda fases e durante todo o experimento	68

1. INTRODUÇÃO

Uma das grandes dificuldades apresentadas pelas explorações bovinas é a criação de bezerros, seja pelo alto custo que ela representa ou pelos problemas em termos de alimentação, sanidade, instalações e mercado, entre outros. Pode-se afirmar que, de um modo geral, os pecuaristas brasileiros não adotam técnicas corretas de criação de bezerros e isto se reflete em produtos de má qualidade, caros ou descartados precocemente para as indústrias de produtos cárneos.

A falta de aplicação de conhecimentos nesse campo impede a difusão de técnicas simples como a desmama precoce, a utilização de sucedâneos de leite e o uso de concentrados e fenos com vista a se obter, mais cedo, um animal ruminante. Essas práticas, já comprovadas, continuam longe das fazendas produtoras de gado, nelas prevalecendo a idéia de que o bezerro só se criará mamando o leite de vaca até o quarto mês de vida, pelo menos.

A utilização do "leite" de soja e do soro de queijo como substitutos do leite para bezerros e outros mamíferos tem sido objeto de investigação de inúmeros pesquisadores, alguns deles citados neste trabalho. Esses dois ingredientes têm demonstrado elevado potencial alimentício e econômico, podendo ser considerados uma realidade no campo da nutrição animal. Fisiologicamente, os bezerros estão aptos a receber esses sucedâneos a partir das 3 semanas de idade, o que equivale dizer que a princi-

pal preocupação dos pecuaristas com o custo de produção - o gasto com leite - pode ser atenuada de maneira expressiva.

Existem, no entanto, algumas lacunas sobre informações a respeito do uso do "leite" de soja e do soro, na alimentação de bezerros. Pouco se sabe do desempenho de bezerros submetidos a dietas mistas dos dois ingredientes, mas em princípio pode-se supor que um sucedâneo à base de soro de queijo e "leite" de soja venha a oferecer bons resultados.

Aliando-se desmama precoce a sucedâneos de baixo custo como os utilizados neste experimento, pode-se ter a receita para uma criação mais rentável, colocando-se um fim à prática atual de se descartar os bezerros machos logo após o nascimento. Além do lucro que o pecuarista teria retendo estes bezerros, que são vendidos a preços muito baixos, todos os consumidores lucrariam com o aumento da oferta da carne desses animais e a liberação de maior quantidade de leite para consumo humano.

Diante disso, o objetivo principal desse trabalho é contribuir para o melhor conhecimento da utilização de um sucedâneo à base de "leite" de soja e soro de queijo, além de comparar os resultados com aqueles obtidos por animais testemunhas - tratados com leite integral - e com os demais tratados com "leite" de soja e soro de queijo, separadamente.

2. REVISAO DA LITERATURA

2.1. Desenvolvimento anátomo-funcional do estômago

De acordo com ROY (1980) durante as quatro primeiras semanas de vida, os nutrientes que os bezerros podem utilizar satisfatoriamente são as proteínas e gorduras do leite, os óleos vegetais, as gorduras animais, além da lactose e da glicose. NOLLER et alii (1956a) também afirmam que do nascimento até cerca de 25 dias de idade, os bezerros passam por um período crítico, indicado pelos padrões de crescimento. Trabalhos pioneiros como o de FLIPSE et alii (1950), com a utilização de lactose, glicose e milho, já demonstravam os resultados positivos dos dois primeiros nutrientes sobre o desempenho de bezerros pré-ruminantes; NOLLER et alii (1956b), utilizando sucedâneo do leite à base de milho e farelo de soja, concluíram que essa dieta não era satisfatoriamente utilizada pelos bezerros até aproximadamente 25 dias de idade. Os trabalhos de PEIXOTO (1977), que incluíram gordura de porco num sucedâneo do leite à base de leite desnatado em pó e de PRADO (1981), cujo sucedâneo à base de soja foi também enriquecido com gordura de porco, apresentaram resultados satisfatórios em termos de ganho de peso.

A a partir dos 20 dias de idade ocorre uma elevação da produção de enzimas proteolíticas, o que torna possível aos bezerros digerirem as proteínas da soja. A renina e o ácido clorídrico coagulam as proteínas e com o avanço da idade essa atividade proteolítica vai sendo substituída pela ação dos ácidos

secretados pela mucosa abomasal (GORRIL & THOMAS (1967) e HUBER (1967)). A atividade da pepsina é muito elevada nos bezerros pré-ruminantes e após o desaleitamento diminui a produção de renina, predominando a presença de pepsina. No entanto, há pouca secreção de pepsina em bezerros mantidos em dietas líquidas. (LYFORD JR., 1988).

RUSSEL et alii (1980) pesquisaram a ação da lipase salivar, designada como esterase pré-gástrica, e concluíram que este complexo enzimático tem forte ação lipolítica, e provoca a liberação do ácido butírico dos ácidos graxos de cadeias curtas. A lipase pancreática é responsável, no intestino, pela hidrólise dos ácidos graxos de cadeias longas, que predominam no leite. ROY (1980) afirma que a atividade da lipase salivar desaparece por volta do terceiro mês de vida e nos animais que têm acesso a alimentos grosseiros a atividade dessa enzima cessa mais cedo.

LYFORD JR. & HUBER (1988) afirmam que as secreções pancreáticas e intestinais são qualitativamente iguais nos bovinos ruminantes e pré-ruminantes e que as proteínas parcialmente digeridas no abomaso são hidrolisadas pela ação da tripsina, quimotripsina e carboxipeptidases secretadas pelo pâncreas e pelas proteases secretadas pelas células da mucosa intestinal.

Até 4-6 semanas de idade os bezerros não secretam enzimas capazes de digerir a sacarose, o amido e seus derivados. A amilase e a maltase são encontradas no pâncreas e nos intestinos em quantidades muito pequenas, de acordo com o que relata LUCCI (1989), mas a produção de amilase aumenta rapidamente com a idade, passando de 8,9 mg por 12 horas aos 7 dias para 269,2 mg

aos 63 dias de idade (LYFORD JR. & HUBER, 1988). Experimento conduzido por esses últimos autores demonstram que bezerros alimentados com substituto do leite com 50% das proteínas provenientes de peixe ou de soja têm menor produção de tripsina, quimotripsina, proteases e ribonucleases, porém maior produção de lipase nas 12 horas seguintes à refeição, do que os bezerros que só recebem proteínas do leite.

Carboidratos e sucedâneos do leite à base de soja não são bem aproveitados pelos bezerros pré-ruminantes e o preparo desses sucedâneos deve considerar a remoção dos carboidratos insolúveis, da rafinose e da sucrose, que contribuem para a ocorrência de diarreias, bem como a inativação dos inibidores da tripsina (LYFORD JR. & HUBER, 1988).

Os fatores que afetam o desenvolvimento dos estômagos dos ruminantes incluem desde o plano de nutrição da mãe até o tipo de alimento que o bezerro recebe. ROY (1980), LYFORD JR. (1988), e PAIVA (1978) afirmam que o desenvolvimento do rúmen, tornando-o funcional, depende principalmente da dieta a que o animal está submetido e que alimentos fibrosos e concentrados desempenham papel fundamental na transição do bezerro pré-ruminante para ruminante. Forragens e concentrados podem acelerar o desenvolvimento do trato digestivo em tamanho, musculatura e epitélios (LYFORD JR., 1988). Bezerros que receberam leite, feno e concentrado apresentam o conjunto rúmen-retículo ocupando até 64% do volume dos 4 ventrículos na 4^a semana de vida, 75% por volta da 12^a semana e 87% na idade adulta (LUCCI, 1989). O autor informa ainda que na 12^a semana esse valor é o dobro daquele

apresentado por bezerros em dieta exclusiva do leite.

Experimento conduzido por PAIVA & LUCCI (1972) demonstraram que bezerros holandesados alimentados com leite apresentaram, à desmama, capacidade de 5,1 l do conjunto rúmen-retículo-omaso-abomaso, enquanto que os bezerros alimentados com leite e ração constituída de 67% de concentrado e 33% de feno apresentaram, à mesma idade, uma capacidade de 18,4 l.

ROY (1980) diz que a flora ruminal começa a se instalar nas primeiras horas de vida do bezerro, provavelmente devido a um refluxo do leite ou do colostro do abomaso para o rúmen, mas os microorganismos amilolíticos típicos do rúmen só se instalam quando esse órgão apresenta as condições ideais de pH, o mesmo ocorrendo com a população de protozoários. O fornecimento de alimentos secos, sejam fenos, concentrados ou capim, auxilia na formação da população bacteriana ruminal e em torno do 21^o dia de idade o animal já estará ruminando e transformando alimentos fibrosos e amidos em ácidos graxos voláteis, sintetizando vitamina B e produzindo proteínas a partir de compostos nitrogenados mais simples. ROY (1970) e LUCCI (1989) afirmam que bezerros mantidos em dietas com baixa ingestão de concentrados e grandes quantidades de forragens aumentam rapidamente a capacidade do rúmen e do retículo em consequência da hipertrofia dos tecidos, mas dietas ricas em concentrados propiciam melhor formação de papilas, que ampliam a capacidade de absorção do rúmen. Além disso, dietas ricas em concentrados promovem a formação de maiores quantidades de ácido butírico, que é importante para o desenvolvimento das mucosas.

2.2. Soro de queijo

A utilização do soro de queijo na alimentação animal é prática consagrada, sendo mais frequente o seu uso na criação de suínos. A qualidade química do soro (ANDERSON, 1975; FURTADO & WOLFSCHOON-POMBO, 1979; ACOSTA GUERRERO, 1989; HALL & HEDRICK, 1971) indica amplas possibilidades do seu uso na dieta de bezerros.

SHINGOETHE et alii (1980) relatam que o soro de queijo é um sub-produto altamente nutritivo, podendo os ruminantes consumirem até 30% da matéria seca da dieta sob a forma de soro, sem que isso provoque qualquer prejuízo nutricional ou no rendimento do animal. O alto teor de lactose do soro o torna uma fonte energética comparável ao milho, o que é muito vantajoso especialmente nas primeiras semanas de vida. Experimentos de digestibilidade conduzidos em bezerros pré-ruminantes, demonstraram que quando a lactose não é degradada no rúmen, no intestino o seu aproveitamento é aumentado, e MODLER et alii (1980) afirmam que a digestibilidade das proteínas do soro é de 65% nos ruminantes, chegando a 91% em suínos.

Bovinos ruminantes e pré-ruminantes são capazes de ingerir grandes quantidades de soro fresco como substituto parcial ou total de outras rações, inclusive o leite (TIVEND, 1977); entretanto, ANDERSON (1975) observa que esse aumento pode causar transtornos digestivos como diarreia e timpanismo quando o período de adaptação à dieta é menor que uma semana. ROY (1980)

explica o fato atribuindo-o aos elevados teores de lactose e minerais presentes no soro.

A opinião de VOLCANI & BEN-ASHER (1974) é de que o soro doce pode ser usado na dieta líquida dos bezerros desde que eles estejam consumindo de 300 a 400 g de concentrado diariamente.

ACOSTA GUERRERO (1989), em trabalho no qual substituiu gradativamente o leite pelo soro, constatou menores ganhos de peso, perímetro torácico, altura da cernelha e conversão alimentar dos bezerros em dietas de soro em comparação com os bezerros que receberam dieta à base de leite.

Por outro lado, MORRIL et alii (1971) ao avaliar sucedâneos de leite contendo proteína de soja e diferentes níveis de soro de queijo não descobriram diferenças estatisticamente significativas nos níveis de ganho de peso dos bezerros dos diversos tratamentos.

NOLLER et alii (1956b) relatam melhores ganhos de peso para bezerros alimentados com sucedâneo de leite à base de milho e farelo de soja, quando acrescentavam ao sucedâneo 5% de soro em pó em comparação com bezerros com a mesma dieta acrescida de 3,5% de lactose.

2.3. Leite de soja

As limitações do uso do "leite" de soja na alimentação de bezerros vêm diminuindo constantemente em função do maior conhecimento de aspectos ligados à fisiologia da

nutrição (NOLLER et alii, 1956b; GORRIL et alii, 1967; HUBER, 1967; ROY, 1970; TERNOUTH et alii, 1974), aos tratamentos dispensados à soja no preparo dos sucedâneos (COLVIN et alii, 1968; KAKADE et alii, 1976; COLVIN & RAMSEY, 1968; NITSAN et alii, 1972; RAMSEY & WILLARD, 1975) e também de esquemas de substituição do leite por sucedâneos que tenham na soja o seu componente principal. O "Sistema Max", proposto por TIESENHAUSEN (1980), preconiza substituição gradativa do leite de vaca pelo "leite" de soja, iniciando-se no 23º dia e culminando no 43º dia, quando o aleitamento passa a ser exclusivo à base de "leite" de soja até a desmama.

Os níveis de nutrientes encontrados no "leite" de soja (SANTOS, 1985; PRADO, 1981), o indicam como um bom sucedâneo para o leite, desde que respeitadas as características fisiológicas dos bezerros, especialmente na fase pré-ruminante (NOLLER et alii, 1956a; GORRIL & THOMAS, 1967; HUBER, 1967; LUCCI, 1989). Assim é que ROY et alii (1977) descobriram que sucedâneos de leite à base de farelo de soja diminuíram os ganhos de peso dos bezerros durante as 3 primeiras semanas de vida. Constataram também que o peso e o volume dos tecidos do trato digestivo dos bezerros alimentados com sucedâneos eram maiores do que os dos bezerros alimentados com leite.

NITSAN et alii (1972) afirmam que bezerros alimentados com sucedâneos de leite cuja fonte protéica era a soja apresentaram ganhos de peso variando entre 68 a 81% do ganho dos bezerros alimentados com outros sucedâneos à base de proteínas do leite. PRADO (1981) relata diferenças estatisticamente signifi-

cativas entre os ganhos de peso de bezerros tratados com "leite" de soja e com leite integral, afirmando ser o segundo tratamento mais eficiente do que o primeiro.

Já SILVA & HUBER (1986) alimentando bezerros com sucedâneos à base de proteína do leite, mistura de proteína do leite, proteína modificada de soja e farelo de soja tostada, verificaram que até a oitava semana de vida os resultados em ganhos de peso foram estatisticamente superiores para aqueles alimentados com o sucedâneo originário do leite.

No que diz respeito ao aspecto econômico da criação, TIESENHAUSEN (1971) demonstrou que bezerros holandesados criados com "leite" de soja apresentaram um custo de produção 3,5 vezes inferior ao custo de produção de bezerros criados com leite integral. Neste trabalho o autor afirma que, apesar do maior ganho de peso dos bezerros tratados com leite integral até os 56 dias de idade, após essa fase os animais em dieta de "leite" de soja se recuperaram e igualaram o peso ao daqueles do primeiro tratamento. PRADO (1981) também observa que, sob o ponto de vista econômico, a utilização do "leite" de soja é vantajosa na criação de bezerros provenientes de criações leiteiras.

2.4. Dietas líquida e sólida

De acordo com comentários de LUCCI (1989) a quantidade de leite a ser administrada aos bezerros depende do porte dos mesmos. Aqueles de pequeno porte receberiam quantidade equivalente a 1/7 do seu peso e os de grande porte 1/10 diária-

mente.

PRADO (1981) encontrou ganhos de peso médios diários de 0,354; 0,227 e 0,139 kg quando alimentou bezerros holandesados com leite integral, "leite" de soja e "leite" de soja enriquecido com gordura de porco, fornecidas na quantidade de 10% do peso dos bezerros diariamente.

ACOSTA GUERRERO (1989) também utilizou uma relação fixa de 10% do peso dos bezerros para a quantidade de leite em pó reconstituído ou leite em pó e soro de queijo substituindo parte do leite em pó. Obteve ganhos de peso médio diário da ordem de 0,365 kg para a dieta 100% de leite em pó reconstituído e 0,163 kg quando substituiu 45% do leite em pó por soro de queijo na alimentação de bezerros holandesados.

Autores como ABRAMS (1964), afirmam que uma quantidade fixa entre 1,8 e 2,7 kg de leite/dia é suficiente para a manutenção de um bezerro de 27 a 45 kg de peso vivo e de 3,0 a 3,8 litros/dia suficientes para sua manutenção e ganho de peso diário de 0,453 kg. Já MATOS & RODRIGUES (1983) defendem que o fornecimento de quantidade diária fixa de dieta líquida para todos os bezerros, sem considerar a idade ou o peso vivo, facilita o manejo e traz resultados semelhantes ou melhores do que o fornecimento de acordo com certa percentagem do peso.

EZEQUIEL et alii (1987), testando o uso de "leite" de soja para bezerros Jersey administraram, tanto para as testemunhas que receberam leite integral quanto para os bezerros em teste que receberam dietas com diferentes percentagens do "leite" de soja, 3,0 litros/bezerro/dia dos 14 aos 35 dias e 1,5

litros/bezerro/dia dos 36 aos 56 dias. Os autores obtiveram baixos ganhos de peso até os 60 dias de idade: 0,240 kg/dia para aqueles em dietas de leite integral e nenhum ganho para os bezerros com percentagem mais alta.

SUSIN et alii (1988) utilizaram 4 kg/bezerro/dia de leite ou mistura de leite e sucedâneo e/ou colostro, desmamaram os bezerros aos 30, 45 e 60 dias e obtiveram ganhos de peso médios diários até os 60 dias que variaram de 0,665 a 0,516 kg, estatisticamente iguais.

SILVA et alii (1987), trabalhando com leite e um sucedâneo comercial na quantidade de 4,0 litros/bezerro/dia, desmamaram os bezerros aos 21, 28 e 35 dias e constataram um ganho de peso médio diário no período do aleitamento que variou de 0,452 a 0,294 kg.

Ainda outros autores, como MORRIL et alii (1971), preconizam a utilização de taxas fixas diferentes para cada período dentro da fase do aleitamento. Por exemplo, na primeira semana de vida receberiam uma quantidade correspondente a 8% do peso dos animais; da 2ª à 4ª semana, 10% e daí até a desmama 2,3 litros/bezerro/dia, como o autor fez em seu experimento com bezerros holandeses e mestiços holandes-angus.

Nos sistemas de desmama precoce de bezerros deve-se ministrar concentrados e feno, além do leite, para enriquecer a população microbiana do rúmen, como também para desenvolvê-lo em termos gerais (PAIVA & LUCCI, 1972). À utilização de concentrados deve-se a formação prematura das papilas, que aumentam consideravelmente a superfície da absorção do rúmen.

O consumo de alimentos sólidos pelos bezerros pré-ruminantes varia consideravelmente de animal para animal, ao passo que o animal ruminante apresenta consumo mais ou menos estável. Deve-se cuidar, no entanto, para que situações em que a alimentação dos bezerros se resuma ao concentrado ou quase só concentrado além do leite não ocorram, pois isso pode causar um quadro de paraqueratose ruminal de acordo com os comentários de LUCCI, (1989). Este autor sugere que 15% de feno e 85% de concentrado constituem uma proporção adequada para o melhor desenvolvimento anatômico e fisiológico do rúmen.

Quando se considera matéria seca e ingestão de energia juntas, ganhos maiores para um dado ganho de peso são conseguidos com o aumento da densidade e da energia na ração e para que isto ocorra recorre-se, normalmente, a técnicas que limitem o consumo de leite e aumentem a ingestão de alimentos sólidos, principalmente concentrado. Até as seis semanas de idade, no entanto, o bezerro consome pouco feno e só aceita silagens e outros alimentos fermentados a partir de 10-12 semanas (LYFORD JR., 1988).

Tendo em vista que o metabolismo basal dos bezerros jovens é muito mais alto do que o dos adultos, que eles têm maior necessidade de consumir alimentos de melhor qualidade (ROY, 1980) e que quando se aumenta a quantidade de proteínas na dieta ocorre também um aumento na ingestão de alimentos (ZINN & OWENS, 1988), a maioria dos pesquisadores têm optado pelo fornecimento de alimento sólido "ad libitum".

2.5. Idade à desmama

A preocupação econômica na produção de leite e carne, levou à busca de uma idade ideal em termos fisiológicos, nutricionais e econômicos para se desmamar os bezerros e com isto produzi-los a um custo menor, com liberação de maior quantidade de leite para comercialização.

Resultados experimentais comprovam que os bezerros com mais de 20 dias de idade são capazes de aproveitar razoavelmente bem as proteínas oriundas da soja (GORRIL & THOMAS, 1967; GORRIL et alii, 1967; HIBBS et alii, 1953; TIESENHAUSEN, 1980; ROY, 1980) e outros nutrientes como a lactose, glicose, gorduras vegetais (ROY, 1980) devido à elevação da produção de enzimas (HUBER, 1967; ROY, 1980; LUCCI, 1989).

Desmama precoce aos 56 dias de idade foi praticada por PRADO (1981), ACOSTA GUERRERO (1989), TIESENHAUSEN (1971), EZEQUIEL et alii (1987), e todos constataram bons resultados.

HIBBS et alii (1953) desmamaram bezerros Jersey às 6 semanas de idade e também encontraram bons resultados.

Desmama precoce praticada às terceira, quinta e sétima semanas de vida de bezerros Ayrshire e Holandeses por WINTER (1985) mostraram que os ganhos de peso e o crescimento até a décima-quarta semana foram estatisticamente iguais, notando-se apenas diferenças ($P < 0,05$) no nível de ingestão de grãos pelos bezerros desmamados na terceira semana.

SUSIN et alii (1988) desmamaram os bezerros aos 30,

45 e 60 dias e encontraram valores estatisticamente iguais para o desempenho nas 3 idades, assim como SILVA et alii (1987), que desmamaram os bezerros aos 21, 28 e 35 dias de idade. Neste último caso os bezerros desmamados aos 35 dias apresentaram melhor conversão alimentar do que os outros.

Experimento conduzido por MELLO et alii (1973), comparando desmama aos 35 e 56 dias de idade em bezerros Schwitz-Zebu alimentados com leite integral e sucedâneo à base de leite desnatado, demonstraram que os bezerros desmamados aos 56 dias e com dieta de leite integral ou de sucedâneo apresentaram desempenho superior àqueles desmamados aos 35 dias.

LUCCI (1989) comenta que a desmama precoce só é possível quando se fornece aos bezerros uma mistura concentrada adequada, que seja bem aceita pelos animais de tenra idade. O autor acentua ainda que a desmama precoce apresenta a vantagem adicional de os bezerros não serem acometidos por diarréias, porque o rúmen torna-se funcional mais cedo. MATOS & RODRIGUES (1983) observam que a maneira mais simples de efetuar a desmama dos bezerros é através do corte abrupto do fornecimento do leite, pois os animais assim desmamados aumentam rapidamente o consumo de concentrados. De acordo com esses autores, alguns bezerros não consomem bastante alimentos sólidos durante o aleitamento e o desmame gradual tende a manter esses baixos consumos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização

O experimento foi realizado nas dependências do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras. A altitude local é de 910,0 m e a cidade se situa entre as coordenadas geográficas 21° 14'30" de latitude Sul e 45° 00' de latitude Norte.

O clima da região é do tipo CwA tropical úmido, com verões quentes e chuvosos e secas bem definidas. Os dados pluviométricos e de temperatura observados pela estação climatológica principal de Lavras durante o período de realização do experimento estão apresentados nos Quadros 1.A e 2.A do Apêndice.

3.2. Época e duração

O trabalho foi iniciado no dia 4 de julho e estendeu-se até 26 de novembro de 1990, sendo que cada bezerro permaneceu no experimento por 126 dias.

3.3. Instalações

Durante todo o período experimental os bezerros foram mantidos num bezerreiro coletivo construído em alvenaria e coberto com telhas de amianto. Cada animal dispunha de uma baia individual, metálica, com ripado de madeira e área de 1,02 m².

Na parte externa das baias, círculos metálicos permitiam a colocação de baldes para fornecimento das dietas líquida e sólida, sendo os baldes com água colocados na parte interna das mesmas.

3.4. Animais

Os bezerros utilizados no experimento, em número de 24 (vinte e quatro), foram adquiridos em fazendas produtoras de leite da região de Lavras. Apresentavam grau de sangue holandês indefinido, provenientes de rebanhos de boa produção leiteira e bom estado sanitário. Os bezerros chegaram ao local do experimento com 4 dias de idade, em média. Em todos os casos, houve acompanhamento, a nível de fazenda e posteriormente no local do experimento, para que nos 4 primeiros dias de vida os bezerros recebessem colostro.

Ao chegar todos os animais foram pesados, identificados através da colocação de "brincos" e colocados nas baias individuais.

3.5. Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em 2 fases:

1ª fase - com duração de 8 semanas, constou de 4 tratamentos: (1) leite integral; (2) mistura de soro de queijo e "leite" de soja, na proporção 50%:50%; (3) soro de queijo e (4) "leite" de soja. A partir dos 7 dias de idade, todos os bezerros começaram a receber feno picado de capim gordura e concentrado,

ambos "ad libitum". O Quadro 1 esquematiza e identifica os tratamentos experimentais.

QUADRO 1 - Especificação dos tratamentos experimentais.

Tratamento 1 - Leite integral

Idade (dias)	Dieta líquida
0-4	Colostro à vontade
5-56	Leite integral

Tratamento 2 - Mistura de soro e "leite" de soja

Idade (dias)	Dieta líquida
0-4	Colostro à vontade
5-21	Leite integral
22-28	50% de leite integral, 25% de soro e 25% de "leite" de soja
29-56	50% de soro e 50% de "leite" de soja

Tratamento 3 - Soro de queijo

Idade (dias)	Dieta líquida
0-4	Colostro à vontade
5-21	Leite integral
22-28	50% de leite integral e 50% de soro
29-56	Soro

Tratamento 4 - "Leite" de soja

Idade (dias)	Dieta líquida
0-4	Colostro à vontade
5-21	Leite integral
22-28	50% de leite integral e 50% de "leite" de soja
29-56	"Leite" de soja

2ª fase - com duração de 10 semanas, teve início assim que terminou a 1ª fase. Nesse período, todos os bezerros só receberam feno e concentrado, os mesmos alimentos fornecidos a partir dos 7 dias.

O delineamento experimental utilizado foi o de Blocos

Casualizados, constando de 06 blocos e 04 tratamentos. As análises estatísticas foram efetuadas através do programa "Sistema de Análises Estatísticas" (SAEG), utilizando os modelos usuais de análise de variância.

3.6. Alimentação

3.6.1. Alimentação líquida

Os alimentos líquidos foram fornecidos em baldes metálicos afixados na parte externa das baias, na quantidade de 10% do peso vivo do bezerro, divididos em duas tomadas diárias, às 7:00 e 16:00 hs. Depois de servidos, eram anotados consumo e sobra. Semanalmente eram coletadas amostras para análises.

- Leite

O leite utilizado no experimento era proveniente de vacas do próprio Departamento de Zootecnia e fornecido aos bezerros logo após a ordenha.

- Soro

Foi utilizado soro do tipo doce, proveniente da elaboração de queijo prato, fornecido pelo Laticínio Registro, situado a 10 km do local do experimento. O soro era apanhado de dois em dois dias e estocado em freezer a uma temperatura de 3°C; no momento do fornecimento, era degelado e aquecido a uma temperatura de 36o. 38o.C.

- "Leite" de soja

Para o preparo do "leite" foi utilizada soja da variedade IAC-5, de acordo com a técnica proposta por TIESENHAUSEN (1980), adaptada de BORGES (1968), que consistia em: 1) selecionar e limpar os grãos; 2) desintegrar os grãos até a obtenção de um "fubá" bem fino; 3) misturar uma parte desse "fubá" com 10 partes de água e deixar descansar por uma hora; 4) levar ao fogo brando por 25 minutos e mais 20 minutos de fervura; 5) após esfriar, coar para separar a parte líquida ("leite") da parte sólida. Esta rotina era repetida diariamente, não se aproveitando sobras para o dia seguinte. O "leite" de soja era fornecido aos bezerros numa temperatura de 36o.-38o.C.

O esquema de aleitamento usando o "leite" de soja foi definido através da modificação daquele proposto por TIESENHAUSEN (1971), que preconiza a substituição do leite integral de forma paulatina durante um período de 20 dias. No caso presente, a substituição ocorre a partir dos 29 dias, havendo um período de adaptação dos 22 aos 28 dias.

- Soja-soro

Essa dieta era preparada no momento do fornecimento aos bezerros e seguia sempre a mesma rotina: colocava-se no balde uma quantidade de soro correspondente a 50% do total e em seguida se adicionava quantidade igual de "leite" de soja. Ambos os ingredientes já eram colocados no balde com a temperatura de 36-38°C e eram homogeneizados utilizando-se o próprio dosador.

3.6.2. Alimentação sólida

- Concentrado

A partir dos 7 dias de idade, os bezerros tiveram à disposição um concentrado, composto de 66,6 % de farelo de milho, 17,4 % de farelo de soja, 8,8 % de farelo de trigo, 5,0 % de farinha de carne, 1,0 % de fosfato bicálcico, 1 % de Sal comum, 0,1 % de premix mineral (Quadro 2) e 0,1 % de premix vitamínio (Quadro 3). Essa ração era preparada quinzenalmente e de cada partida, retiradas amostras para análises.

QUADRO 2 - Composição centesimal do premix mineral utilizado na ração¹

Elementos	Gramas por kg
Manganês	30,00
Cobre	10,00
Ferro	35,00
Zinco	25,00
Selênio	0,15
Iodo	0,35
Cobalto	6,00

¹ Fórmula preparada pela Nutrian S/A.

- Feno

Também, a partir dos 7 dias de idade, os bezerros tiveram à disposição, para consumo "ad libitum", feno picado de capim gordura (*Melinis minutiflora*, Pal. de Beauv) preparado nas dependências do DZO. O capim foi cortado em meados de fevereiro (cerca de 20 dias antes da floração), secado ao sol por 2 dias e

enfardado com o auxílio de uma enfardadeira manual. Quinzenalmente, eram coletadas amostras para as análises. O fornecimento e controle do feno seguiu a mesma rotina utilizada para o concentrado e em ambos os casos era verificado o conteúdo dos baldes às 14:00 e 19:00 hs para eventuais suprimentos.

QUADRO 3 - Composição do Premix vitamínico utilizado na ração¹

Vitaminas	Níveis/kg de produto
Vitamina A	10.000.000 U.I.
Vitamina D ₃	660.000 U.I.
Vitamina E	50.000 U.I.
Acido pantotênico	12 g
Vitamina B ₁	2 g
Vitamina B ₁₂	20 mg
Vitamina K ₃	1,5 g
Biotina	10 g
Acido nicotínico	20 g
Acido fólico	0,4 g
Colina	300 g
Vitamina B ₆	10 g
Clorotetraciclina	15 g
Antioxidante	30 g
q.s.p. (veículo especial)	1000 g

¹ Fórmula preparada pela Nutrian S/A.

3.7. Água

A partir dos 7 dias de idade os bezerros passaram a receber água à vontade, fornecida em baldes metálicos colocados dentro das baias. De manhã, diariamente, todo o vasilhame era lavado e, de maneira similar ao que ocorria com concentrado e feno, verificado o conteúdo para suprimento, às 14:00 e 19:00 hs.

3.8. Pesagem dos bezerros

Durante a primeira fase (até os 56 dias de idade) os bezerros foram pesados semanalmente, pela manhã, após a retirada dos baldes com água, concentrado e feno e antes do fornecimento da alimentação líquida e sólida.

Na segunda fase (dos 57 aos 126 dias) as pesagens ocorreram bissemanalmente, obedecidos os mesmos critérios.

3.9. Análises químicas

As análises químicas para determinação da composição bromatológica dos alimentos utilizados foram realizadas de acordo com as seguintes técnicas:

1) **Matéria seca** - determinada através do método direto em estufa a 105o.C de acordo com a A.O.A.C. (1970). As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LNA) do DZO;

2) **Extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD)** - determinados a partir dos resultados dos teores de gordura e densidade, através do método de ACKERMANN. As

análises foram realizadas no Laboratório do Departamento de Ciências de Alimentos (LDCA) da ESAL ;

3) **Gordura** - utilizou-se o método de GERBER, de acordo com a A.O.A.C. (1970) e as análises foram realizadas no LDCA;

4) **Densidade** - para as amostras de leite, mistura de "leite" de soja e soro, utilizou-se um termolactodensímetro "Según Quevenne" e para as amostras de "leite" de soja utilizou-se o densímetro comum;

5) **Proteína Bruta (PB)** - foi determinada através do método de KJELDAHL, de acordo com a A.O.A.C. (1970), no LNA;

6) **Cálcio (Ca)** - utilizou-se o método de permanganometria, de acordo com a A.O.A.C. (1970). As análises foram realizadas no LNA;

7) **Fósforo (P)** - analisado através de calorimetria e espectrofotometria, de acordo com a A.O.A.C. (1970), no LNA;

8) **Energia bruta (EB)** - determinada através da bomba calorimétrica de PARR. As amostras dos alimentos líquidos foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte e as amostras dos alimentos sólidos no Laboratório de Nutrição do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, EMBRAPA, Coronel Pacheco, Minas Gerais;

9) **Acidez** - obtida através do processo do acidímetro de DORNIC, de acordo com COSTA (1971).

Os dados de Proteína Digestível (PD) e Energia Digestível (ED) dos alimentos sólidos foram calculados de acordo com o N.A.S. (1969) citado por TEIXEIRA (1989) e os dados de

alimentos líquidos de acordo com ROY (1970).

Os resultados das análises das amostras das dietas líquidas (leite, mistura de "leite" de soja e soro, soro e "leite" de soja) encontram-se no Quadro 4 e das amostras das dietas sólidas (concentrado e feno) no Quadro 5.

QUADRO 4 - Composição química média das dietas líquidas.

	Leite integral	Mistura soro e "leite" de soja	Soro	"Leite" de soja
PB (%) ¹	25,69	40,67	29,16	73,86
PD (%) ¹	25,69	22,98	18,95	35,45
Densidade (%) ²	1030,14	1014,88	1022,77	1007,00
EE (%) ¹	27,33	11,51	6,97	19,09
EST (%) ¹	11,56	4,36	6,31	2,41
ESD (%) ¹	8,40	3,91	5,87	1,95
EB (Kcal/kg) ¹	5478	5133	3885	6381
ED (Kcal/kg) ¹	5478	2900	2525	3063
Acidez (Dornic) ⁴	15,8	9,6	13,1	5,2

1 - Na base da matéria seca

2 - Na base da matéria natural

QUADRO 5 - Composição química média das dietas sólidas.

Nutrientes	Concentrado	Feno
MS (%)	87,90	90,00
PB (%) ¹	20,83	5,13
PD (%) ¹	15,89	1,94
Ca (%) ¹	1,03	-
PT (%) ¹	1,08	-
EB (Kcal/kg) ¹	4338,00	4351,00
ED (Kcal/kg) ¹	3339,00	1989,00

¹ - Na base da matéria seca

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Comentários gerais

Durante todo o decorrer do experimento não ocorreu nenhum fato que mereça destaque, mas deve-se ressaltar o desempenho dos bezerros de todos os tratamentos em termos de conversão alimentar de matéria seca, proteína, energia e ganho de peso.

A divisão do experimento em duas fases permitiu a análise mais detalhada da performance dos bezerros nos períodos de aleitamento e pós-aleitamento, bem como durante todo o decorrer do período experimental.

À parte alguns casos de diarreia de origem não identificada que acometeram os bezerros independentemente dos tratamentos a que estavam submetidos, nenhum outro problema sanitário foi constatado. O uso de antibióticos, sulfas e soro caseiro (Quadro A.3 do Apêndice) foi suficiente para controlar a doença.

Aos 20 e 35 dias de vida, todos os bezerros receberam medicamento à base de ferro, em vista de terem ficado estabulados durante todo o experimento.

4.2. Consumo e conversão alimentar de matéria seca na primeira fase

Os dados de consumo médio diário de MS das dietas líquida, sólida e total estão no Quadro 6.

QUADRO 6 - Consumo médio diário de matéria seca da dieta líquida (CMSDL), da dieta sólida (CMSDS) e total (CMST), em gramas, por tratamento, na primeira fase.

Tratamento	CMSDL (g)	CMSDS (g)	CMST (g)
1 (leite integral)	523 a ¹	364	866
2 (mistura "leite" de soja e soro)	283 b	463	719
3 (Soro)	342 b	567	876
4 ("leite" de soja)	237 b	520	727
CV (%)	16	29,4	20,6

¹ Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O consumo de MS da dieta líquida pelos bezerros do tratamento 1 foi significativamente maior ($P < 0,05$) do que o dos outros bezerros. Como o consumo de dieta líquida estava limitado a 10% do peso vivo dos bezerros e a percentagem de MS das outras dietas era mais baixa (11,56%; 4,36%; 6,3% e 2,41%, para as dietas 1, 2, 3 e 4, respectivamente), esse resultado era esperado e provocou reflexos positivos em termos de ganho de peso nesta fase, que podem ser observados não só com relação ao tratamento 1 mas também ao tratamento 3.

O comportamento dos bezerros com relação ao consumo de MS da dieta sólida mostrou que aqueles dos tratamentos 2, 3 e 4 procuraram compensar a restrição imposta pelo baixo percentual de MS da dieta líquida com maior ingestão de concentrado e/ou feno. Pode-se afirmar que isto ocorreu, pelo menos em termos quantitativos, apesar de as análises estatísticas não apontarem diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os quatro tratamentos. A tendência de maior consumo, no entanto, é evidente (364 g; 463 g; 567 g e 520 g/bezerro/dia para os tratamentos 1, 2, 3 e 4, respectivamente). Esses resultados confirmam as afirmações de autores como ROY (1980) e LUCCHI (1989), e estão de acordo com o que foi observado por PRADO (1981), ACOSTA GUERRERO (1989), SILVA et alii (1987), EZEQUIEL et alii (1987), GONTIJO FILHO (1977), LIMA et alii (1972), AZAMBUJA & PEIXOTO (1982), SUSIN et alii (1988), WINTER (1985), PETTYJOHN et alii (1963) e KHOURY et alii (1967).

PIMENTEL & PEIXOTO (1983), entretanto, relatam resultados diferentes, uma vez que o consumo de MS da dieta sólida pelos bezerros em dieta de leite integral mostrou tendência de ser maior do que o consumo daqueles alimentados com leite reconstituído.

Quando se analisa o desempenho dos bezerros medido em termos de conversão alimentar da MS (Quadro 7) pode-se avaliar a influência da qualidade dos alimentos utilizados, especialmente no que diz respeito à digestibilidade. NOLLER et alii (1956a) já

demonstravam que sucedâneos de leite à base de soja apresentam menor coeficiente de digestibilidade que o leite ou sucedâneos elaborados a partir do leite. Apesar de não ter havido diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$) entre a conversão alimentar dos bezerros dos quatro tratamentos, é clara a tendência de melhor desempenho daqueles dos tratamentos 1 e 3 (2,49:1 e 2,50:1) em relação aos dos tratamentos 2 e 4 (2,64:1 e 3,51:1).

QUADRO 7 - Conversão alimentar média de matéria seca, por tratamento na primeira fase.

Tratamentos	kg de MS/kg de peso ganho
1 (leite integral)	2,49
2 (mistura "leite" de soja e soro)	2,64
3 (Soro)	2,50
4 ("leite" de soja)	3,51
CV (%)	36,5

Deve-se ressaltar, no entanto, que todos os bezerros apresentaram boa conversão alimentar, quando comparados com os resultados obtidos por PETTYJOHN et alii (1963), que encontraram taxas de conversão alimentar de 4,0:1; FLIPSE et alii (1950) que relatam valores de 3,5:1; SILVA et alii (1987), alimentando bezerros com sucedâneos à base de proteína do leite, e à base de misturas de proteína do leite e de soja, registraram taxas de 2,2; 3,6 e 3,3:1, respectivamente.

As taxas de conversão alimentar de MS aqui relatadas são piores do que as apresentadas por PRADO (1981), que encontrou valores de 2,09 e 2,91:1 ao alimentar bezerros holandesados com leite integral e com dieta na qual substitui 45% do leite por

"leite" de soja e SILVA et alii (1987), cujos bezerros alimentados com leite e sucedâneos à base de soja apresentaram taxas de conversão alimentar de 2,88 e 3,3:1, respectivamente.

O consumo de matéria seca por unidade de peso dos bezerros, aqui considerada a relação 1:100 kg, apresentou os seguintes dados: 1,92; 1,79; 2,07 e 1,84 para os tratamentos 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

4.3. Consumo e conversão alimentar de proteínas na primeira fase

A análise do Quadro 8 mostra que os bezerros do tratamento 1 consumiram mais proteínas bruta e digestível ($P < 0,05$) da dieta líquida do que os bezerros dos outros tratamentos, diferença esta devida aos maiores teores desses nutrientes no leite integral em comparação com as outras dietas líquidas.

QUADRO 8 - Consumo médio diário de proteína bruta e digestível da dieta líquida (CPBDL e CPDDL), de proteína bruta e digestível da dieta sólida CPBDS e CPDDS) e de proteína bruta e digestível total (CPBT e CPDT), em gramas, por tratamento na primeira fase.

Tratamento	CPBDL (g)	CPDDL (g)	CPBDS (g)	CPDDS (g)	CPBT (g)	CPDT (g)
1 (leite integral)	132 a ¹	132 a ¹	65	48	193	178 a ¹
2 (mistura "leite" de soja e soro)	88 b	70 b	85	63	168	130 b
3 (Soro)	92 b	76 b	103	77	189	148 ab
4 ("leite" de soja)	89 b	66 b	99	74	182	136 b
CV (%)	14,4	17,5	28	28	17,3	17,7

¹ Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

O mesmo quadro mostra que a tendência de maior consumo de alimentos sólidos, nesta fase, pelos bezerros dos outros tratamentos, não se evidenciou em termos de diferenças estatisticamente comprováveis, sendo os quatro tratamentos iguais ($P > 0,05$).

Quando se considera o total de proteínas consumidas

pelos bezerros, ou seja, a soma das proteínas das dietas líquida e sólida (Quadro 8), constata-se que em termos de proteína bruta há uma igualdade estatística ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Mas em termos de proteína digestível o tratamento 1 é estatisticamente diferente dos tratamentos 2 e 4 ($P < 0,05$), ao passo que 1 e 3, 2, 3, 4 são iguais ($P > 0,05$). Esses resultados se devem, evidentemente, aos teores diferentes de proteínas bruta e digestível das dietas líquidas bem como às diferenças proporcionais de ingestão de concentrado protéico e feno.

Observa-se que a quantidade de proteína digestível ingerida está superior àquela exigida para manutenção e crescimento de acordo com os dados de ROY (1980) e JACOBSON (1969).

Os resultados do trabalho de PIMENTEL & PEIXOTO (1983) não mostraram diferenças estatísticas ($P > 0,05$), quando compararam o consumo de proteína digestível por bezerros submetidos a dietas de leite integral e sucedâneo à base de leite e extrato de soja, e com dietas sólidas de concentrado protéico e feno. PRADO (1981), utilizando sucedâneos à base de "leite" de soja e concentrado protéico e feno "ad libitum" e ACOSTA GUERRERO (1980), utilizando soro de queijo e alimentação sólida em padrões idênticos, também registraram tendências de maior consumo de proteína bruta por determinado tratamento, mas sem diferenças estatísticas significativas. Apesar da afirmação de EZEQUIEL et alii (1987) de que a introdução do leite de soja causa efeito adverso sobre os coeficientes médios de digestibilidade, no caso do presente trabalho esses efeitos não tiveram significância estatisticamente comprovadas, mas sim tendências observadas.

GOMES & PEIXOTO (1982) trabalhando com leite integral, sucedâneo à base de leite e sucedâneo à base de soja e com ração sólida constituída de concentrado protéico e feno de alfafa detectaram diferenças estatísticas em termos de consumo de proteína digestível até o desmame (42 dias), além de registrarem consumos diários médios de proteína digestível em valores semelhantes ao do presente trabalho.

Os bezerros do tratamento 4 gastaram mais proteínas por kg de peso ganho ($P < 0,05$) do que os do tratamento 3, que se revelaram os mais eficientes em termos de conversão alimentar deste nutriente. Observa-se ainda pelo Quadro 9, que houve igualdade estatística entre os tratamentos 1, 2 e 4 e 1, 2 e 3, respectivamente, o que pode ser creditado às constatações já verificadas de que a quantidade de proteína ingerida pelos bezerros foi superior àquela por eles exigida, o que justificaria também a melhor performance dos animais do tratamento 3, que ingeriram menor quantidade de proteína. Os altos CVs aqui registrados se devem às variações constantes no consumo de alimentos sólidos.

QUADRO 9 - Conversão alimentar média de proteína bruta e digestível por tratamento na primeira fase.

Tratamentos	kg de proteína/kg de peso ganho	
	PB	PD
1 (leite integral)	0,66 ab ¹	0,61 ab ¹
2 (mistura "leite" de soja e soro)	0,65 ab	0,50 ab
3 (soro)	0,56 b	0,44 b
4 ("leite" de soja)	1,08 a	0,82 a
CV (%)	36,9	36,9

¹ Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

4.4. Consumo e conversão alimentar de energia na primeira fase

Os consumos médios diários de energia bruta e digestível das dietas líquidas, sólidas e total são mostrados no Quadro 10. Observa-se que os bezerros do tratamento 1 consumiram maior quantidade de energia bruta e digestível ($P < 0,05$) da dieta líquida do que os bezerros dos outros tratamentos, isto em função do maior consumo do alimento e do maior teor energético do leite comparado às outras dietas. Apesar de estatisticamente iguais, entre os outros tratamentos aparece uma tendência de maior consumo pelos bezerros do tratamento 3 (um sucedâneo à base de leite) e de menor consumo pelos bezerros do tratamento 4 (um sucedâneo à base de soja).

QUADRO 10 - Consumo médio diário de energia bruta e digestível da dieta líquida (CEBDL e CEDDL), de energia bruta e digestível da dieta sólida (CEBDS e CEDDS) e de energia bruta e digestível total (CEBT e CEDT), em Mcal, por tratamento na primeira fase.

Tratamentos	CEBDL (Mcal)	CEDDL (Mcal)	CEBDS (Mcal)	CEDDS (Mcal)	CEBT (Mcal)	CEDT (Mcal)
1 (leite integral)	2,81 a ¹	2,81 a ¹	1,57	1,12	4,29	3,87 a ¹
2 (mistura "leite" de soja e soro)	1,51 b	1,28 b	2,00	1,45	3,40	2,64 b
3 (soro)	1,59 b	1,37 b	2,40	1,74	3,86	3,01 ab
4 ("leite" de soja)	1,35 b	1,16 b	2,25	1,65	3,47	2,71 b
CV (%)	17,6	18,5	28,7	28,2	19,7	18,8

¹ Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Com relação ao consumo de energia da dieta sólida observou-se uma igualdade estatística entre os quatro tratamentos

($P > 0,05$) e com tendências de maior consumo pelos tratamentos 3, 4 e 2, fato que pode ser creditado a um melhor desenvolvimento ruminal desses bezerros, que lhes permitiria um maior consumo. Apesar de grandes diferenças em termos de consumo, fato esperado nesta fase da vida dos bezerros, não foram detectadas diferenças estatisticamente significativas em função do elevado coeficiente de variação.

A análise do consumo diário médio, somadas as dietas líquida e sólida, mostra que os bezerros do tratamento 1 consumiram maior quantidade de energia líquida ($P < 0,05$) do que os demais bezerros. Mostra também que este tratamento é estatisticamente igual ao tratamento 3, e que os tratamentos 2 e 4 são também iguais. Mas o consumo de energia bruta pelos bezerros dos quatro tratamentos é estatisticamente igual ($P > 0,05$), revelando apenas tendência de maior consumo pelos tratamentos 1 e 3.

Esses dados de consumo estão de acordo com os que são sugeridos por ROY (1980) e LUCCI (1989), e aqueles observados por DESCHAMPS & PEIXOTO (1986). Esses últimos autores registraram consumo médio de 3,42; 3,16 e 3,04 Mcal/bezerro/dia da 1ª à 6ª semana de vida; PIMENTEL & PEIXOTO (1983) relatam dados semelhantes em período igual: 3,22 e 2,80 Mcal/bezerro/dia, submetendo bezerros Holandeses a dietas de leite integral e sucedâneo à base de leite e soja. Mesmo quando esses autores modificam o manejo dos bezerros, alterando o tempo de acesso aos alimentos, o consumo de energia digestível é pouco afetado, passando a 2,91 e 3,11 Mcal/bezerro/dia. GOMES & PEIXOTO (1982)

registram valores semelhantes ao amamentar bezerros com leite integral, sucedâneo à base de leite e sucedâneo à base de leite e soja: 3,52; 3,26 e 3,22 Mcal/bezerro/dia, da 1ª à 6ª semana.

A conversão alimentar média de energia bruta (Quadro 11) só apresentou diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$) entre os bezerros dos tratamentos 3 e 4, sendo os primeiros os de melhor performance. A análise desses dados revela que a dieta 3 apresentou melhor conversão alimentar de energia bruta do que as outras dietas, e que os bezerros dos tratamentos 1 e 2 tiveram desempenho iguais.

QUADRO 11 - Conversão alimentar média de energia bruta e digestível, por tratamento na primeira fase.

Tratamentos	Mcal/kg de peso ganho	
	E.B.	E.D. ¹
1 (leite integral)	12,33 ab	11,12
2 (mistura "leite" de soja e soro)	12,50 ab	9,70
3 (soro)	11,00 b	8,57
4 ("leite" de soja)	16,76 a ²	13,09
CV (%)	35,5	36,4

¹ Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Os dados estatísticos mostram ainda que a conversão alimentar de energia digestível pelos bezerros de todos os tratamentos foi estatisticamente igual ($P > 0,05$), havendo apenas tendência de melhor aproveitamento pelos animais do tratamento 3, seguidos pelos do tratamento 2.

Os dados observados, estão de acordo com os parâmetros sugeridos por autores como ROY (1980), LUCCI (1989) e são semelhantes àqueles colhidos por GOMES & PEIXOTO (1982), PIMENTEL &

PEIXOTO (1983) e DESCHAMPS & PEIXOTO (1986).

4.5. Ganho de peso na primeira fase

Registra-se uma tendência de maior ganho de peso pelos bezerros submetidos aos tratamentos 1 (leite integral) e 3 (soro), mas as análises estatísticas não revelam diferenças significativas ($P > 0,05$) entre o ganho de peso desses bezerros e os daqueles dos tratamentos 2 (mistura de soro e "leite" de soja) e 4 ("leite" de soja), como revelam os dados do Quadro 12.

QUADRO 12 - Ganho de peso médio diário em gramas, pesos médios inicial e final, em kg, por tratamento, na primeira fase.

Tratamentos	Ganho peso médio diário (g)	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)
1 (leite integral)	348	36,4	54,5
2 (mistura "leite" de soja e soro)	272	33,1	47,2
3 (soro)	351	33,1	51,3
4 ("leite" de soja)	207	34,1	44,8
CV (%)	43,3	10,9	18,8

Deve-se observar, no entanto, que apenas os bezerros dos tratamentos 1 e 3 apresentaram ganhos de peso diário dentro dos padrões estabelecidos como ideais (LUCCI, 1989; ROY, 1980). Este comportamento se deve, seguramente, à composição dos alimentos líquidos consumidos pelos animais desses tratamentos.

A inexistência de diferenças estatisticamente significativas observada neste trabalho difere dos resultados

apresentados por EZEQUIEL et alii (1987), que relatam ganhos de peso diferentes e inferiores até a desmama quando comparada às dietas de leite integral e outras 3 dietas nas quais substituíram 30, 40 e 60% do leite por "leite" de soja. Trabalhando com bezerros Jersey e dieta líquida restrita, os autores relataram ganhos diários de 0,157; 0,240; 0,126 e -0,02 kg por bezerro, por dia, nos respectivos tratamentos.

Diferenças estatisticamente significativas foram também relatadas por PRADO (1981), que alimentou bezerros holandesados com leite integral, e substituindo-o gradativamente pelo "leite" de soja, e "leite" de soja com a adição de 3% de gordura de porco. O autor relata ganhos diários, até a desmama aos 56 dias, de 0,354; 0,227 e 0,139 kg por bezerro, por dia, para os 3 tratamentos, respectivamente, sendo o primeiro estatisticamente superior ($P < 0,05$) aos demais.

Também ACOSTA GUERRERO (1989) trabalhou com bezerros holandesados alimentando-os com leite em pó reconstituído e 3 outras dietas do mesmo leite, nas quais substituiu 15, 30 e 45% do total por soro de queijo e constatou que o ganho de peso dos animais submetidos ao último tratamento foi significativamente inferior ($P < 0,05$) aos dos outros tratamentos (0,365; 0,309; 0,250 e 0,163 kg por bezerro, por dia, respectivamente).

Os resultados do trabalho de De PETERS et alii (1986) também apontam ganhos de peso significativamente maiores ($P < 0,05$) para os bezerros mantidos sob dieta de leite integral.

Por outro lado, os resultados do presente trabalho

coincidem com aqueles relatados por SUSIN et alii (1988), que trabalharam com bezerros mestiços Holandês-Guzerá. Os autores testaram dietas de leite integral com desmama aos 45 dias; leite integral, colostro e sucedâneo à base de sub-produtos de leite com desmama aos 30 dias; dieta igual à anterior com desmama aos 45 e 60 dias e sucedâneo com desmama aos 45 dias. As análises estatísticas para ganho de peso até os 30 dias, revelaram que só o tratamento à base de sucedâneo e com desmama aos 45 dias foi estatisticamente inferior ($P < 0,05$) aos demais. Para o ganho de peso até os 60 e 70 dias não houve diferenças entre os tratamentos.

PIMENTEL & PEIXOTO (1983), utilizando dietas de leite e sucedâneo à base de leite desnatado em pó e soja, relatam resultados semelhantes quanto à igualdade estatística do ganho de peso até a desmama, apesar de seus resultados (0,29 e 0,20kg/Bezerro/dia) terem sido menores do que os deste trabalho.

Os ganhos de peso diário dos bezerros do tratamento 4 estão abaixo dos padrões observados por NITSAN et alii (1972), segundo os quais os níveis de ganho com sucedâneos à base de soja situam-se entre 68 e 81% daqueles alimentados com leite integral, em função do menor aproveitamento dos constituintes desses sucedâneos pelos bezerros. PICCOLO (1980) afirma ainda que a deficiência de aminoácidos sulfurados (metionina e cistina) e valina são fatores limitantes para o uso da soja na alimentação, tanto humana quanto animal.

O alto coeficiente de variação detectado nesta fase da criação pode ser atribuído entre outras causas, às constantes

variações no consumo de MS, especialmente da dieta sólida (ROY, 1980; LUCCI, 1989), fato observado neste trabalho e especialmente neste período experimental, (Quadro 12).

Os ganhos de peso mais altos apresentados pelos bezerros os tratamentos 1 e 3 (Quadro 12), podem ser explicados em função da ingestão de maior quantidade de MS e PB (Quadros 6 e 8) da dieta líquida ($P < 0,05$). Quando se compara o consumo de MS e PB derivadas da dieta sólida, no entanto, observa-se que os bezerros dos tratamentos 2, 3 e 4 compensam, pelo menos em termos de quantidade, a restrição imposta pelos substitutos do leite. Em termos gerais, ou seja, somando-se os consumos de MS e PB das duas dietas, (Quadros 6 e 8), os totais são estatisticamente iguais, com tendência para maior consumo pelos animais dos tratamentos 1 e 3 - exatamente os que apresentaram melhores performances.

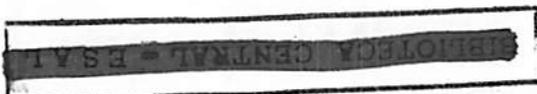
Observa-se que os bezerros dos diversos tratamentos desenvolveram certa "preferência" por um dos alimentos sólidos oferecidos. Tanto é assim que os do tratamento 1 consumiram maior quantidade de concentrado e menor de feno (relação de 1 parte de feno para 9,6 de concentrado), ao passo que os do tratamento 2 apresentaram menor relação feno:concentrado

Nesta segunda fase o consumo de MS triplicou em relação ao consumo verificado na fase anterior, em função da maior necessidade de nutrientes pelos animais. Repetindo o que ocorreu na primeira fase, não foi detectada diferença estatisticamente significativa em termos de consumo ($P > 0,05$), o que vem mais uma vez confirmar as predições de SAUBIDET & VERDE (1976).

Tratamento	CMSC(g)	CMSF(g)	CMS(T)(g)	CV (%)
1 (leite integral)	2500	260	2760	14,7
2 (mistura "leite"	2192	306	2498	
3 (Soro)	2466	336	2802	
4 ("leite" de soja)	2418	277	2695	
	13,6	32,1		

Os dados sobre o consumo médio diário de matéria seca estão no Quadro 13. QUADRO 13 - Consumo médio diário de matéria seca do concentrado (CMSC), do feno (CMSF) e total (CMS(T)), em gramas, por tratamento na segunda fase.

4.6. Consumo e conversão alimentar de matéria seca na segunda fase



(1:7,16). Em termos médios a relação encontrada foi de 1:8,1, ou seja, do total de MS consumida 11% foram provenientes do feno e 89% do concentrado, relação próxima àquela considerada ideal por LUCCI (1980), que é de 15 para 85%.

Resultados semelhantes são relatados por EZEQUIEL et alii (1987) durante o primeiro mês pós-desmama, porém com consumo individual e ganho de peso de cerca de 50% do que foi observado neste trabalho. SILVA et alii (1987) também afirmam que no período pós-desmama (até 122 dias) o consumo de alimento pelos bezerros foi estatisticamente igual, ou seja, não foi influenciado pelos tratamentos. WINTER (1985) relata resultados que confirmam essa assertiva.

Apesar de não ter feito análise estatística quando se compara a relação consumo de matéria seca:100 kg de peso vivo, os resultados são os seguintes: 4,31:100; 3,73:100; 4,16:100 e 3,98:100 para os tratamentos 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

O Quadro 14 mostra os dados de conversão alimentar de MS para os quatro tratamentos nesta segunda fase.

QUADRO 14 - Conversão alimentar média de matéria seca, por tratamento na segunda fase.

Tratamentos	kg de MS/kg de peso ganho
1 (leite integral)	3,02
2 (mistura "leite" de soja e soro)	2,61
3 (Soro)	2,91
4 ("leite" de soja)	2,79
CV (%)	10,3

Da mesma maneira que ocorreu na primeira fase, não houve diferenças estatísticas significativas ($P > 0,05$) entre o desempenho dos bezerros em relação à conversão alimentar de MS.

Os resultados aqui apresentados estão de acordo com os de SWANSON et alii (1969), EZEQUIEL et alii (1987) para o primeiro mês após o desmame e WINTER (1985) e melhores do que os relatados por GONTIJO FILHO et alii (1977), que relataram taxas de 3,47; 3,20 e 3,25:1 da 6ª à 16ª semana para bezerros alimentados com concentrados protéicos com 13; 13,5 e 16,2% de PB e feno de capim braquiaria, sendo o primeiro restrito a 2,0 kg/bezerro/dia e o segundo "ad libitum".

4.7. Consumo e conversão alimentar de proteínas na segunda fase

O Quadro 15 mostra os consumos médios diários de proteína bruta e digestível do concentrado, do feno e total e sua análise mostra que não houve diferenças estatísticas entre os bezerros dos quatro tratamentos, e mesmo a tendência de menor consumo pelo tratamento 2 é muito pequena. Mostra também que o consumo de proteína é muito elevado, cerca de 40% superior aos níveis sugeridos por ROY (1980). O autor afirma que um bezerro de 100 kg de peso vivo requer em torno de 270 gramas de proteína digestível/dia para se manter e ganhar 1,0 kg de peso e nesse trabalho os bezerros consumiram entre 398 e 349 gramas/dia.

QUADRO 15 - Consumo médio diário de proteína bruta e digestível do concentrado (CPBC e CPDC), de proteína bruta e digestível do feno (CPBF e CPDF), de proteína bruta e digestível total (CPBT e CPDT), em gramas, por tratamento, na segunda fase.

Tratamento	CPBC (g)	CPDC (g)	CPBF (g)	CPDF (g)	CPBT (g)	CPDT (g)
1 (leite integral)	521	398	13	5	534	403
2 (mistura "leite" de soja e soro)	457	349	16	6	473	355
3 (soro)	514	392	17	6	531	398
4 ("leite" de soja)	504	385	14	5	518	390
CV (%)	13,6	13,6	32,1	32,1	13,9	13,9

SILVA et alii (1987) afirmam que no período pós-desmama, os bezerros consumiram quantidades iguais de alimentos

($P > 0,05$) e HUBBER (1967) diz que normalmente o bezerro duplica a quantidade de concentrado ingerido logo após a última semana de aleitamento, aumentando em consequência a quantidade de proteína ingerida. PIMENTEL & PEIXOTO (1983) registram consumo de 0,30 e 0,25 kg de proteína digestível/dia para os bezerros com dietas líquidas de leite integral e sucedâneo à base de leite em pó e soja, no período pós aleitamento. São valores estatisticamente iguais ($P > 0,05$), mas consideravelmente menores do que os deste trabalho. DESCHAMPS & PEIXOTO (1986), testando a substituição de milho por farelo de trigo em rações para bezerros Holandeses e Jersey, afirmam que os primeiros consumiram entre 0,46 e 0,38 kg de proteína bruta/dia na fase pós aleitamento (até 16 semanas), estatisticamente iguais mas também inferiores aos resultados aqui relatados. Resultados semelhantes foram encontrados por GOMES & PEIXOTO (1982): 0,30 kg de proteína digestível/bezerro/dia para aqueles em dieta líquida de leite integral e 0,31 e 0,34 kg/dia para os outros alimentados com sucedâneos à base de leite integral e de leite integral e soja, respectivamente, da 6ª à 16ª semana. PIEPER & PEIXOTO (1987) relatam consumos de 0,49; 0,46 e 0,49 kg de proteína bruta/bezerro/dia, na fase pós aleitamento, para os bezerros em dietas de concentrados à base de farelo de trigo com adição de melaço em pó.

As conversões alimentares de proteínas bruta e digestível são mostradas no Quadro 16. Nesta fase os bezerros do tratamento 1 tiveram a pior performance ($P < 0,05$), provavelmente em função dos aspectos discutidos a respeito de restrição alimentar e ganho compensatório. Aqui, o tratamento 2 mostra-se supe-

rior aos demais em termos de aproveitamento da proteína ingerida, o que pode ser atribuído a afirmações anteriores de que a quantidade de proteína à disposição dos bezerros estava além de suas necessidades, e os bezerros desse tratamento foram os que consumiram menores quantidades de proteínas, tanto nesta fase como na fase anterior. Os níveis de consumo dos bezerros do tratamento 2 são aqueles mais próximos dos padrões sugeridos por ROY (1980) e LUCCI (1989), os quais exercerão grande influência sobre o rendimento econômico dos bezerros.

QUADRO 16 - Conversão alimentar média de proteína bruta e digestível, por tratamento na segunda fase.

Tratamentos	kg de proteína/kg de peso ganho	
	PB	PD
1 (leite integral)	0,58 a	0,44 a
2 (mistura "leite de soja e soro)	0,44 b	0,37 b
3 (soro)	0,55 ab	0,42 ab
4 ("leite" de soja)	0,53 ab	0,40 ab
CV (%)	9,5	9,4

¹ Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

PIMENTEL & PEIXOTO (1983) encontraram taxas de conversão alimentar de proteína digestível de 0,46:1 e 0,48:1, em bezerros alimentados com leite integral e sucedâneo à base de leite em pó e soja. Comparando-se esses resultados com aqueles anotados quando se discutiu consumo de proteína, constata-se que os bezerros desse trabalho foram mais eficientes neste aspecto. Esses resultados são melhores também do que aqueles relatados por DESCHAMPS & PEIXOTO (1986), que registraram 0,62 kg de proteína bruta/kg de peso ganho por bezerros Holandeses até a 16ª semana e

de GOMES & PEIXOTO (1982), cujos bezerros em dieta de leite integral precisaram de 0,52 kg de proteína digestível para ganhar 1 kg e aqueles alimentados com sucedâneos à base de leite e de "leite" de soja precisaram de 0,57 e 0,55 kg, respectivamente, para o ganho diário de 1 kg.

Diante desses resultados, mesmo se considerando que o consumo de proteínas foi alto, os dados revelam que foi proveitosa a utilização desse nutriente.

4.8. Consumo e conversão alimentar de energia na segunda fase

A análise do Quadro 17 revela que os tratamentos a que foram submetidos os bezerros na primeira fase do experimento tiveram influência ($P < 0,05$) sobre o consumo de energia do concentrado, mas não influenciaram ($P > 0,05$) o consumo de energia do feno nem o consumo total de energia. Mostra ainda a pequena participação do feno sobre o aporte total de energia (cerca de 6%, em média), e uma igualdade estatística entre os tratamentos 1, 3 e 4 em todos os parâmetros considerados. Repete-se a menor ingestão por parte dos bezerros do tratamento 2, tanto no que diz respeito ao concentrado ($P < 0,05$), quanto ao feno e ao total ingerido, mesmo que nesses dois últimos casos não tenha havido diferenças estatisticamente significativas.

QUADRO 17 - Consumo médio diário de energia bruta e digestível do concentrado (CEBC e CEDC), de energia bruta e digestível do feno (CEBF e CEDF), e de energia bruta digestível total (CEBT e CEDT), em Ncal, por tratamento na segunda fase.

Tratamentos	CEBC	CEDC	CEBF	CEDF	CEBT	CEDT
1 (leite integral)	10,84 a ¹	8,34 a ¹	1,13	0,52	11,97	8,86
2 (mistura "leite" de soja e soro)	8,73 b	6,72 b	1,33	0,61	10,06	7,33
3 (soro)	10,70 a	8,23 a	1,46	0,67	12,16	8,90
4 ("leite" de soja)	10,49 ab	8,07 ab	1,21	0,55	11,70	8,62
	11,2	11,2	32,1	32,1	14,7	11,6

1 - Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Ao se considerar os comentários de LUCCI (1989),

segundo os quais um bezerro de 75 kg de peso vivo necessita entre 6,191 Mcal e 8,253 Mcal para ganhar 0,5 e 1,0 kg/dia, respectivamente, os níveis de consumo de energia pelos bezerros desse experimento está dentro dos padrões que permitem satisfazer às suas exigências energéticas.

KERTZ et alii (1987) registram consumo médio de energia digestível de 9,55 Mcal/bezerro/dia, dos 60 aos 116 dias de idade, quando comparam dietas de diferentes teores protéicos e energéticos, e anotam variações de 8,05 Mcal no início do período até 11,07 Mcal ao final do mesmo.

PIMENTEL & PEIXOTO (1983), anotam consumo de energia variando de 6,83 a 5,75 Mcal/bezerro/dia da 6ª à 16ª semana por animais aleitados com leite integral e sucedâneo à base de leite em pó e soja. Registram ainda enormes diferenças em termos de consumo por bezerros em diferentes manejos. Assim é que os animais que tinham alimentos a disposição por 18 horas diariamente consumiram 7,65 Mcal/dia e os outros para os quais os alimentos eram disponíveis apenas por 4 horas/dia consumiram 4,93 Mcal/bezerro/dia, da 6ª à 16ª semana.

GOMES & PEIXOTO (1982) afirmam que o consumo médio de energia digestível da 6ª à 16ª semana foi de 5,27; 5,55 e 6,03 Mcal por bezerro/dia, quando submeteu bezerros Holandeses a dietas de leite integral, e sucedâneos à base de leite em pó e leite em pó e soja. Os concentrados utilizados continham 3,31; 3,00 e 2,68 Mcal/kg.

DESCHAMPS & PEIXOTO (1986) testaram rações com 3,091;

2,954 e 2,853 Mcal/kg e constataram que os bezerros Holandeses consumiram 6,98; 6,14 e 5,30 Mcal de energia digestível/dia dos 42 aos 112 dias de idade.

A conversão alimentar de energia bruta e digestível dos bezerros dos quatro tratamentos é mostrada no Quadro 18. A exemplo do que ocorreu com a conversão alimentar de matéria seca, proteínas bruta e digestível na segunda fase, os bezerros do tratamento 2 foram mais eficientes do que aqueles dos outros tratamentos para transformar energia em peso. No caso de energia bruta, a diferença não foi estatisticamente significativa, ($P > 0,05$), mas em termos de energia digestível houve diferenças estatísticas comprovadas ($P < 0,05$), devido a diferenças ocorridas na ingestão do concentrado e do feno que apresentam índices de digestibilidade de energia bastante diferentes.

PIMENTEL & PEIXOTO (1983) apresentam dados de conversão alimentar de energia digestível inferiores, da 6ª à 16ª semana (período pós-desmama): 11,04 e 11,81 Mcal/kg de peso ganho, e estatisticamente iguais e registram relações ainda mais baixas quando comparam animais com acesso a alimentos durante 18 a 4 horas (12,73 e 10,25 Mcal/kg de peso ganho, respectivamente, para as dietas de leite integral e sucedâneo à base de "leite" de soja).

QUADRO 18 - Conversão alimentar média de energias bruta e digestível, por tratamento na segunda fase.

Tratamentos	kg de energia /kg de peso ganho	
	E.B.	E.D.
1 (leite integral)	12,83	9,50 a ¹
2 (mistura "leite" de soja e soro)	11,29	7,74 b
3 (soro)	12,75	9,34 a
4 ("leite" de soja)	12,15	8,96 ab
CV (%)	9,9	8,2

¹ Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

4.9. Ganho de peso na segunda fase

As diferenças observadas no ganho de peso médio diário dos bezerros dos quatro tratamentos na fase anterior ($P > 0,05$), ainda que sem significância estatística, não se repetiram nesta segunda fase (Quadro 19). Ao contrário, a tendência de maiores ganhos pendeu para os bezerros dos tratamentos com sucedâneos e esse comportamento está de acordo com as afirmações de LUCCI (1980), ROY (1980) e WRIGHT & RUSSEL (1986), que indicam uma tendência de ganho compensatório após períodos de restrição alimentar ou nutricional.

QUADRO 19 - Ganho de peso médio diário, em gramas, pesos médios inicial e final em kg, por tratamento, na segunda fase.

Tratamentos	Ganho de peso médio diário (g)	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)
1 (leite integral)	915	54,5	118,5
2 (mistura "leite" de soja e soro)	956	47,2	114,1
3 (Soro)	961	51,3	118,6
4 ("leite" de soja)	967	44,8	112,5
CV (%)	13,7	18,8	14,0

Esses dados, apresentados no Quadro 19, estão de acordo ainda com aqueles relatados por PETYJOHN et alii (1963), KHOURY et alii (1967), VILELA et alii (1968), De PETERS et alii (1986), AZAMBUJA & PEIXOTO (1982), ROY et alii (1977) e GONTIJO FILHO et alii (1977), que também não detectaram diferenças estatisticamente significativas no ganho de peso de bezerros alimentados com leite e sucedâneos similares aos usados neste experimento.

Os níveis de ganho de peso diário observados nesta fase podem ser considerados ideais, pois atendem aos padrões estabelecidos para bezerros desta faixa etária e desse peso de acordo com o que comenta LUCCI (1989).

PIMENTEL & PEIXOTO (1983), no entanto, detectaram diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$) para o ganho de peso de bezerros alimentados com leite integral em comparação com sucedâneos à base de leite desnatado e extrato de soja.

4.10. Consumo e conversão alimentar de matéria seca durante todo o experimento

Os dados do Quadro 20 permitem visualizar que, ao se considerar toda a duração do experimento, não houve diferenças estatísticas de consumo de MS entre os bezerros dos quatro tratamentos. As mesmas tendências observadas nas duas fases, isoladamente, comprovam-se quando se analisam os dados em conjunto: os tratamentos 3 e 1 permitiram maior consumo de MS que os tratamentos 4 e 2, pelas razões já expostas.

QUADRO 20 - Consumo médio diário de matéria seca, em gramas, por tratamento, durante todo o experimento.

Tratamentos	Consumo diário médio (g/dia)
1 (leite integral)	1952
2 (mistura "leite" de soja e soro)	1734
3 (Soro)	1981
4 ("leite" de soja)	1856
CV (%)	14,9

Não foram observados efeitos dos tratamentos sobre o consumo de MS durante todo o experimento, exceto no que diz respeito à dieta líquida na primeira fase quando considerada isoladamente. Mesmo assim, nenhum efeito importante sobre o

desempenho dos bezerros pode ser considerado.

Deve-se ressaltar, no entanto, que houve grandes variações individuais no consumo de alimentos pelos bezerros, independentemente do tratamento, causa provável da variação observada no ganho de peso. Essa observação foi relatada por PRADO (1981), EZEQUIEL et alii (1987), ACOSTA GUERRERO (1989), todos trabalhando com bezerros e também por PAIVA (1983), pesquisando o desempenho de caprinos submetidos a diferentes dietas de leite e sucedâneos.

Mas apesar dessas variações, consideradas normais por ROY (1980), o consumo de MS durante todo o experimento está dentro dos padrões registrados por autores como COSENTINO & PEIXOTO (1981) que relatam consumo de 337 kg/animal até os 150 dias.

A relação quantidade de matéria seca consumida por 100 kg de peso vivo, durante todo o experimento, foi da ordem de 2,38:100; 2,14:100; 2,32:100 e 2,36:100, para os bezerros dos tratamentos 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Os dados do Quadro 21 mostram que não houve diferenças em termos de conversão alimentar durante todo o experimento entre os animais dos diversos tratamentos. Ao contrário das tendências exibidas na primeira fase, a partir da segunda fase os bezerros do tratamento 2 mostraram-se mais eficientes na utilização dos alimentos, pois gastaram 2,61 kg para ganhar um kg de peso, ao passo que os dos tratamentos 3, 4 e 1 gastaram 2,82; 2,89 e 2,90 kg, respectivamente, mas sendo os quatro valores estatisticamente iguais ($P > 0,05$).

QUADRO 21 - Conversão alimentar média de matéria seca, por tratamento, durante todo o experimento.

Tratamentos	kg de MS/kg de peso ganho
1 (leite integral)	2,90
2 (mistura "leite" de soja e soro)	2,61
3 (Soro)	2,82
4 ("leite" de soja)	2,89
CV (%)	11,3

BIONDI et alii (1982) alimentando bezerros com quantidades restritas de concentrado à base de farelo de soja, farelo de algodão e farinha de peixe encontraram taxas de conversão alimentar de 2,52; 2,41 e 2,22:1, respectivamente, ao passo que COSENTINO & PEIXOTO (1981), testando sorgo em substituição do milho para rações iniciais de bezerros até os 150 dias, registram taxa de conversão alimentar de 3,59:1.

CAMPOS et alii (1986) relatam valores de 4,1; 4,5; 3,6 e 3,7:1, quando compararam o desempenho de bezerros submetidos a desmama rápida (28 dias) e lenta (56 dias) associadas a concentrados com 9 e 18% de PB, respectivamente.

Da mesma forma que REIS et alii (1986) observaram em seu experimento de cria de bezerros Holandeses amamentados com

leite integral, sucedâneos à base de leite e à base de soja, o alimento que os bezerros receberam na fase de amamentação não afetou o ganho de peso, o consumo de concentrado protéico e feno e nem a conversão alimentar durante todo o decorrer do experimento. Dados semelhantes são relatados por SILVA et alii (1987).

4.11. Consumo e conversão alimentar de proteínas, durante todo o experimento

A análise do Quadro 22 mostra que os tratamentos não influenciaram no consumo médio diário de proteínas ($P > 0,05$). Revela ainda, como ocorreu nas duas fases analisadas isoladamente, tendências de maior e menor consumos pelos bezerros dos tratamentos 1 e 2. Da mesma forma como foi observado na segunda fase, o consumo de proteínas foi elevado em todos os tratamentos, talvez devido ao fato de que os bezerros nesta faixa etária e de peso consomem elevadas quantidades de alimentos, podendo chegar a ingerir até 3,5 kg de matéria seca/dia (ROY, 1970). Como o concentrado e o feno eram oferecidos "ad libitum", era de se esperar esse comportamento dos bezerros. Ainda de acordo com ROY (1980), 280 g de proteína digestível/dia (em média) seriam suficientes para que um bezerro de 75 kg ganhasse 1 kg por dia. Mesmo se se considerar o peso médio final dos bezerros (116 kg) e não o peso médio durante o experimento (75 kg) os níveis de consumo podem ser considerados elevados de acordo com a biblio-

grafia consultada, entre outros, ROY (1980) E JACOBSON (1969).

QUADRO 22 - Consumo médio diário de proteína bruta e digestível, em gramas, por tratamento, durante todo o experimento.

Tratamentos	Consumo diário médio (g/dia)	
	PB	PD
1 (leite integral)	389	307
2 (mistura "leite" de soja e soro)	343	259
3 (soro)	385	292
4 ("leite" de soja)	375	282
CV (%)	13,7	13,7

PIEPER & PEIXOTO (1987) relatam consumos diários médios de proteína bruta da ordem de 0,29 kg/bezerro da 1ª à 16ª semana, e GOMES & PEIXOTO (1982), 0,27 kg/dia de proteína digestível no mesmo período e DESCHAMPS & PEIXOTO (1986), 0,34 kg/dia de proteína bruta, sendo esses valores praticamente iguais.

KERTZ et alii (1987), testando níveis crescentes de nutrientes para bezerras Holandesas, registram consumos médios de proteína bruta que variavam de 0,43 a 0,52 kg/dia dos 60 aos 88 dias de vida e de 0,55 a 0,65 kg/dia dos 89 aos 116 dias. A partir dos 117 dias até 144 dias, o consumo foi superior a 0,66

kg/dia, chegando a 0,77 kg/dia.

Os dados do Quadro 23 permitem visualizar que os bezerros dos quatro tratamentos apresentaram taxas de conversão alimentar estatisticamente iguais ($P > 0,05$), e concluir que também neste aspecto os tratamentos não influenciaram a performance dos animais experimentais. A tendência de melhor desempenho dos bezerros do tratamento 2 torna-se aqui evidente e constata-se que eles gastaram em média 13% menos proteínas digestíveis do que os bezerros dos outros tratamentos e foram pelo menos 18% mais eficientes na conversão alimentar de proteínas digestíveis do que os bezerros do tratamento 1. Esse fato, analisado sob o ponto de vista econômico, é de grande importância na avaliação de sistemas de desaleitamento precoce de bezerros.

QUADRO 23 - Conversão alimentar média de proteína bruta e digestível, por tratamento, durante todo o experimento.

Tratamentos	kg de proteína/kg de peso ganho	
	PB	PD
1 (leite integral)	0,59	0,46
2 (mistura "leite" de soja e soro)	0,52	0,39
3 (soro)	0,55	0,42
4 ("leite" de soja)	0,59	0,44
CV (%)	11,0	10,6

Apesar dos valores mais altos de consumo de proteínas aqui registrados, a análise que realmente interessa (eficiência alimentar ou, no caso, conversão alimentar de proteínas) revela dados interessantes. Assim é que os bezerros do experimento de PIEPER & PEIXOTO (1987) apresentaram, em média, conversão

alimentar de proteína bruta da ordem de 0,68:1; GOMES & PEIXOTO (1982), registraram conversão alimentar de proteína digestível de 0,54:1 para os bezerros alimentados com leite integral até a desmama, 0,58:1 para aqueles em dietas de sucedâneo à base de leite em pó e soja. Avaliando a substituição do milho e farelo de soja por farelo de trigo, DESCHAMPS & PEIXOTO (1986) registraram conversão alimentar média de proteína bruta de 0,58:1, valor praticamente idêntico ao desse trabalho.

Os dados do trabalho de KERTZ et alii (1987) mostram que a conversão alimentar a partir dos 60 e até os 144 dias de vida, variavam de 0,52:1 (dos animais controle) até 0,90:1 em rações formuladas com altos níveis protéicos e energéticos.

PEJIC & KAY (1979) afirmam que os sucedâneos do leite que contêm farelo de soja são menos digestíveis e menos eficientes para promover ganho de peso do que aqueles que contêm apenas proteínas do leite, fato não observado neste trabalho talvez em razão do elevado consumo de alimentos por todos os bezerros.

4.12. Consumo e conversão alimentar de energia durante todo o experimento

As diferenças estatísticas comprovadas em determinadas análises de fases do experimento não se evidenciam quando se compara o desempenho geral dos bezerros, seja em termos de consumo ou de aproveitamento de energia. Fato semelhante ocorreu nas análises de consumo e conversão alimentar de matéria seca e de proteínas.

Os dados do Quadro 24 mostram que os bezerros dos quatro tratamentos consumiram quantidades iguais ($P > 0,05$) de energias bruta e digestível, e mesmo as tendências de maior e menor consumos são muito pequenas. As afirmações de muitos autores de que há uma compensação em situações de deficiência ou privação alimentar parece se confirmar, haja vista a grande variação das dietas em termos de conteúdo de energia, e a inexistência dessas diferenças no cômputo geral do consumo.

QUADRO 24 - Consumo médio diário de energias bruta e digestível, em Mcal, por tratamento, durante todo o experimento.

Tratamentos	Mcal/bezerro/dia	
	E.B.	E.D.
1 (leite integral)	8,70	6,74
2 (mistura "leite" de soja e soro)	7,67	5,67
3 (soro)	8,62	6,39
4 ("leite" de soja)	8,10	6,03
CV (%)	14,6	14,1

Mais uma vez, os dados estão de acordo com o que

preconizam ROY (1980) e LUCCI (1989). São, no entanto, superiores àqueles registrados por DESCHAMPS & PEIXOTO (1986) que encontraram níveis de 5,79; 5,15 e 4,55 Mcal/bezerro/dia até as 16 semanas; PIMENTEL & PEIXOTO (1983), que registraram consumos médios diários da ordem de 5,63; 4,29; 4,28 e 6,14 Mcal/bezerro/dia; GOMES & PEIXOTO (1982), que encontraram consumos diários médios de 4,69; 4,78 e 5,09 Mcal/bezerro/dia.

A conversão alimentar de energia bruta e digestível pode ser analisada através do Quadro 25 e, como ocorreu no caso do consumo, não existem diferenças estatísticas entre a performance dos bezerros dos diversos tratamentos ($P > 0,05$). Persiste aqui uma tendência de melhor performance dos bezerros do tratamento 2, repetindo uma observação já realizada na análise de conversão alimentar de matéria seca e proteína, o que parece confirmar sugestões anteriores de que os níveis de matéria seca, proteína e energia das dietas poderiam ter sido um pouco menores, baseado nas afirmações de ROY (1980) e JACOBSON (1969) e no desempenho dos bezerros deste experimento.

QUADRO 25 - Conversão alimentar média de energias bruta e digestível, por tratamento, durante todo o experimento.

Tratamentos	Mcal/kg de peso ganho	
	E.B.	E.D.
1 (leite integral)	12,93	10,01
2 (mistura "leite" de soja e soro)	11,55	8,54
3 (soro)	12,30	9,11
4 ("leite" de soja)	12,60	9,38
CV (%)	11,4	9,38

Apesar dessa observação, o que se pode comprovar é que

o desempenho geral dos bezerros nesse aspecto foi vantajoso, melhor do que os dados relatados por PIMENTEL & PEIXOTO (1983) que registraram conversão alimentar de energia digestível da ordem de 10,9 a 12,56 Mcal/kg de peso ganho da 1ª à 16ª semana; GOMES & PEIXOTO relatam taxas de 9,98; 11,14 e 10,49 Mcal/kg de peso ganho; DESCHAMPS & PEIXOTO (1986) encontraram taxas de 8,6; 8,4; 9,68 Mcal/kg de peso ganho da 1ª à 16ª semanas, todos eles trabalhando com leite integral e sucedâneos do leite.

4.13. Ganho de peso durante todo o experimento

Os ganhos de peso médio diário considerados durante todo o experimento não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$) entre os quatro tratamentos, como pode ser visto no Quadro 26.

QUADRO 26 - Ganho de peso médio diário, em gramas, por tratamento, durante todo o experimento.

Tratamentos	Ganho peso médio diário (g/dia)
1 (leite integral)	673
2 (mistura "leite" de soja e soro)	664
3 (Soro)	701
4 ("leite" de soja)	643
CV (%)	17

O que se observa, como consequência do comportamento verificado nas duas fases tomadas isoladamente, é uma ligeira tendência de maior ganho pelos bezerros do tratamento 3. Mesmo com o maior ganho apresentado pelos bezerros do tratamento 4 na segunda fase, persiste a tendência de menor ganho total por parte dos animais desse último tratamento.

Esses dados estão de acordo com aqueles de KHOURI et alii (1967), VILELA et alii (1968), AZAMBUJA & PEIXOTO (1982), ROY et alii (1977) e GONTIJO FILHO et alii (1977). EZEQUIEL et alii (1987) reportam que os bezerros em dieta na qual se substituiu 20% do leite integral por "leite" de soja apresentaram

maiores ganhos de peso diários do que aqueles alimentados com leite integral, quando considerada toda a duração de seu experimento de 116 dias.

BIONDI et alii (1982) encontraram maiores ganhos de peso na fase de amamentação (0,515 kg/bezerro/dia) e menores na fase pós-desmama até os 120 dias (0,62 kg/bezerro/dia) do que os observados no presente trabalho. Como os autores só utilizaram leite integral na primeira fase do experimento, esses resultados eram esperados, assim como o menor ganho de peso na fase seguinte, quando comparados com os resultados aqui relatados.

Ao se analisar o ganho de peso dos bezerros durante todo o experimento pode-se afirmar que todos apresentaram ganho de peso ao nível ideal proposto por LUCCHI (1989) e ROY (1980).

Nas duas fases do experimento, os resultados não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) em termos de ganhos de peso pelos bezerros dos quatro tratamentos. Isto se deve aos consumos semelhantes ($P > 0,05$) de MS, PB e energia e à alta eficiência alimentar evidenciada pelos dados relativos à conversão alimentar dos nutrientes considerados (Quadros 6 e 13).

Essas observações estão de acordo com o que afirmam SAUBIDET & VERDE (1976), segundo os quais deve-se descartar a ocorrência de um consumo compensatório de alimentos para explicar o ganho compensatório verificado após períodos de restrição alimentar. Mesmo sem significância estatística, houve uma tendência de ganho compensatório pelos bezerros alimentados com sucedâneos.

Por outro lado, os dados de De PETERS et alii (1986)

[REDACTED]

mostram que houve diferença significativa para o ganho de peso total, até a 14ª semana, em favor dos bezerros alimentados com leite integral ($P < 0,05$). PIMENTEL & PEIXOTO (1983) também encontraram diferenças significativas entre os ganhos de peso dos bezerros, ao utilizar leite e sucedâneos em favor dos animais testemunha. LIMA et alii (1972) relatam resultados semelhantes.

4.14. Relação proteína:energia

As relações observadas entre as quantidades consumidas de proteína bruta e digestível e as quantidades de energias bruta e digestível, tanto na primeira quanto na segunda fase e no período total do experimento, estão dentro dos padrões sugeridos por LUCCHI (1989). O autor afirma que bezerros desmamados, de 8 a 18 semanas de idade, consumindo proporções de proteína energia, variando de 1:15,1 à 1:25,5 têm desempenho semelhante, com ganhos médios diários de 1,12 kg. Os ganhos nesta fase desse experimento foram menores (média de 0,95 kg/dia), provavelmente em função dos animais utilizados e a relação proteína:energia manteve-se, em todos os tratamentos, em 1:22.

Deve-se observar que a relação ótima proteína:energia diminui à medida que aumentam os ganhos de peso, JACOBSON (1969), mas nesse experimento a relação se manteve constante do início ao fim. Ao se considerar os dados de JACOBSON (1969), que estima que para manutenção a relação é de 1:75 e para o ganho diário de 0,5 kg + manutenção a relação cairia para 1:35, pode-se supor que para as condições em que foi realizado o presente experimento os ganhos de peso foram limitados pela relação muito estreita entre os dois nutrientes.

Os dados do Quadro 27 mostram as relações proteína:energia alcançadas pelos bezerros dos quatro tratamentos, nas primeira e segunda fases, bem como no período total do experimento.

QUADRO 27 - Relação proteína bruta:energia bruta e proteína digestível:energia digestível, em kg:Mcal, por tratamento na primeira e segunda fases e durante todo o experimento.

Tratamentos	1ª fase		2ª fase		Durante todo o experimento	
	PB:EB	PD:ED	PB:EB	PD:ED	PB:EB	PD:ED
1 (leite integral)	1:22	1:22	1:22	1:22	1:22	1:22
2 (mistura "leite" de soja e soro)	1:20	1:20	1:21	1:21	1:22	1:22
3 (soro)	1:20	1:20	1:22	1:22	1:22	1:22
4 ("leite" de soja)	1:19	1:20	1:22	1:22	1:22	1:21

4.15. Receitas e despesas

Para se avaliar qual dos tratamentos ofereceu maior vantagem, calcularam-se as despesas com a produção dos bezerros (preço pago pelo bezerro, gastos com leite e/ou sucedâneos, concentrado, feno, e medicamentos) e a receita expressa em arroba de carne. Para facilidade dos cálculos, considerou-se como 100 o preço da arroba de carne e calculou-se a despesa com a produção por uma arroba. Os resultados revelam que a arroba de carne dos bezerros do tratamento 1 apresentou uma despesa de 121,1%, ou seja, 21,1% a mais do que o valor de venda; as arrobas de carnes dos bezerros dos tratamentos 2, 3 e 4 apresentaram despesas de 86,6; 88,3 e 95,5%, respectivamente, dos valores de venda. Diante desses resultados, os bezerros tratados com a mistura de "leite" de soja e soro de queiro, foram os de melhor desempenho.

Essa constatação corrobora o que afirmam TIESENHAUSEN (1971) e LIMA et alii (1972), segundo os quais o custo de produção de bezerros alimentados com sucedâneos é invariavelmente menor do que daqueles criados com leite integral. Não é por outra razão que os produtores de leite descartam os bezerros machos logo após o nascimento.

5. CONCLUSÕES

1. Os bezerros criados com leite integral têm um melhor desenvolvimento durante a fase de aleitamento, mas após a desmama essa diferença, que não é estatisticamente significativa, desaparece provavelmente em função de uma tendência de ganho compensatório.

2. Os ganhos de peso dos bezerros dos quatro tratamentos foram estatisticamente iguais.

3. O desempenho de todos os bezerros em termos de conversão alimentar de matéria seca, proteínas e energia foi estatisticamente igual.

4. A criação de bezerros com a mistura "leite" de soja e soro de queijo mostrou ser a mais lucrativa enquanto que a criação com leite integral mostrou-se a mais dispendiosa.

5. É viável a criação de bezerros holandesados provenientes de plantéis leiteiros utilizando-se de sucedâneos à base de "leite" de soja e de soro de queijo.

6. RESUMO

Este experimento foi conduzido nas dependências do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras no período de julho a novembro de 1990. Objetivou estudar o desempenho de 24 bezerros holandesados, submetidos a dietas líquidas constituídas de leite integral, mistura de 50% de soro de queijo e 50% de "leite" de soja, soro de queijo e "leite" de soja e dietas sólidas representadas por um concentrado e feno de capim gordura (*Melinis minutiflora*, Pal. de Beauv). O trabalho constou de 2 fases: a primeira, até a desmama aos 56 dias e a segunda, desta data até os 126 dias. Os bezerros, provenientes de fazendas produtoras de leite na região de Lavras, entraram no experimento com 4 dias de idade, em média, e pesando 34,1 kg. Foram formados 6 blocos casualizado com repetição dentro, tomando-se como base a data do nascimento dos animais.

As dietas líquidas foram fornecidas em quantidade correspondente a 10% do peso vivo e as dietas sólidas, fornecidas a partir dos 7 dias, puderam ser consumidas "ad libitum".

Os parâmetros utilizados para avaliar o desempenho dos bezerros, nas duas fases e durante todo o experimento, foram ganho de peso, consumo e conversão alimentar de matéria seca, consumo e conversão de proteínas bruta e digestível, consumo e conversão de energias bruta e digestível, relação proteína:energia e relação custo:produção. Os dados para essas análises foram

colhidos diariamente, exceto para ganho de peso que teve medição semanal na primeira fase e bissetmanal na segunda.

Foram observadas igualdades estatísticas ($P > 0,05$) em todos os parâmetros avaliados, ocorrendo apenas tendências de melhor desempenho em ganho de peso para os bezerros tratados com soro de queijo e com leite integral. Por outro lado, os bezerros alimentados com a mistura soro-"leite" de soja apresentaram tendência de melhor conversão de matéria seca, proteínas e energia e melhor desempenho na relação receita: despesas.

7. SUMMARY

This trial was carried out at the Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, MG, Brazil, from July to November, 1990. The objective was to study performance of 24 Holstein-Zebu cross-bred calves at diets of whole milk, a mixture of 50% whey and 50% soybean milk, whole whey and whole soybean milk. Also, a concentrate and "gordura" (*Melinis minutiflora*, Pal. de Beauv) hay were used. The work was divided into two phases: first, from birth to 56 days (weaning) and second, from 57 to 126 days old. At the beginning of the trial, calves weight 34,1 kg and were 4 days old. A randomized block design with 6 replications was used.

The amount of the liquid diets supplied for each calf was determined as 10 per cent of weight and the solid food was given "ad libitum", from the 7th day of life.

Weight gain, dry matter intake and conversion rate, protein intake and its conversion, energy intake and its conversion, protein to energy ratio and production costs were analyzed.

Variance analysis study showed that there were not statistical differences ($P > 0,05$) among all treatments, for those parameters, but milk and whey treatments showed better weight gain than the others and 50% whey - 50% soybean milk had better dry matter, protein and energy conversion rate and were cheaper than the others.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABRAMS, J.T. Nutrición Animal y Dietética Veterinária. Zaragoza, Editorial Acribia, 1964. 987p.
- ACOSTA GUERRERO, O.H. Viabilidade da substituição do leite integral pelo soro de queijo no aleitamento de bezerros mestiços. Lavras, ESAL, 1989. 105p. (Dissertação MS).
- ANDERSON, M.L. Metabolism of liquid whey fed to sheep. Journal of Dairy Science, Champaign, 58(12):1856-9, Dec. 1975.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official Methods of Analysis. 11.ed, Washington, 1970. 1015p.
- AZAMBUJA, V.E.R. de & PEIXOTO, R.R. Estudo de dietas líquidas artificiais e valor comparativo de sorgo e milho na alimentação de terneiros da raça Holandesa, desaleitados precocemente. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 11(3):529-57, 1982.
- BIONDI, P.; DELISTOIANOV, J.; RIBEIRO, W.R. & NAUFEL, F. Efeitos dos farelos de soja, algodão e de farinha de peixe na alimentação de bezerros de raça leiteira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19, Piracicaba, 1982. Anais... Piracicaba, SBZ, 1982. p.128.

GORRIL, A.D.L.; THOMAS, J.W.; STEWART, W.E. & MORRIL, J.L. Exocrine pancreatic secretion by calves fed soybean and milk protein diets. Journal of Nutrition, Bethesda, 92(1):86-92, Jan. 1967.

----- & THOMAS, O.W. Body weight changes, pancreas size and enzyme activity, proteolytic enzyme activity and protein digestion in intestinal contents from calves fed soybean milk protein diets. Journal of Nutrition, Bethesda, 92(2):215-23, Jan. 1967.

HALL, C.W. & HEDRICK, T.I. Drying of milk and milk products. 2.ed., Westport, AVI, 1971. 360p.

HIBBS, J.W.; POUDEN, W.D. & CONRAD, H.R. A high roughage system for raising calves based on the early development of rumen functions. I. Effects of variations in the ration on growth, feed consumption and utilization. Journal of Dairy Science, Champaign, 36(7):717-27, July 1953.

HUBER, J.T. Symposium: calf nutrition and rearing (development of the digestive system and metabolic apparatus of the calf). Journal of Dairy Science, Champaign, 50(7):1161-3, July 1967.

JACOBSON, N.L. Energy and protein requirements of the calf. Journal of Dairy Science, Champaign, 52(8):1316-20, Aug. 1969.

KAKADE, M.L.; THOMPSON, R.D.; ENGELSTAD, W.E.; BEHRENS, G.C.; YODER, R.D. & KRANE, F.M. Failure of soybean trypsin inhibitor

- to exert deleterious effects in calves. Journal of Dairy Science, Champaign, 59(8):1484-9, Aug. 1976.
- KERTZ, A.F.; PREWITT, L.R. & BALLAM, J.M. Increased weight gain and effects on growth parameters of Holstein heifer calves from 3 to 12 months of age. Journal of Dairy Science, Champaign, 70(8):1612-22, Aug. 1987.
- KHOURY, F.K.; AHMED, I.A. & EL-SHAZLY, K. Early weaning in cow and water buffalo calves. I. Growth rates, efficiency of feed utilization and cost of unit gain. Journal of Dairy Science, Champaign, 50(10):1661-6, Oct. 1967.
- LIMA, C.R.; FARIA, E.V. & LAUN, G.F. Aleitamento econômico de bezerros. Pesquisa Agropecuária Brasileira, série Zootecnia, Rio de Janeiro, 7(único):75-8, 1972.
- LUCCI, C. Bovinos leiteiros jovens. São Paulo, Nobel/EDUSP, 1989. 371p.
- LUCCI, C. de S. Aspectos principais da alimentação de bezerros. Zootecnia, Nova Odessa, 14(1):15-27, jan./mar. 1976.
- LYFORD JR., S.J. Growth and development of the ruminant digestive system. In: CHURCH, D.C., ed. The ruminant animal: digestive physiology and nutrition. New Jersey, Prentice Hall, 1988. Cap.3, 564p.
- LYFORD JR., S.J. & HUBER, T. Digestion, metabolism and nutrients needs in pre-ruminants. In: CHURCH, D.C., ed. The ru-

- minant animal: digestive physiology and nutrition. New Jersey, Prentice Hall, 1988. Cap.19, 564p.
- MATOS, L.L. DE & RODRIGUES, A. de A. Desaleitamento precoce de bezerros. Revista dos criadores, São Paulo, 52(641):6-12, jun. 1983.
- MELLO, R.D.; GALVÃO, F.E. & MORREIRA, H.A. Efeitos de três sistemas de aleitamento artificial com desmama precoce sobre o desenvolvimento de bezerros mestiços Schwitz-Zebu. Arquivos da Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 25(único):221-33, 1973.
- MODLER, H.W.; MULLER, D.G.; ELLIOT, J.T. & EMMONS, O.B. Economic and technical aspects of feeding whey to livestock. Journal of Dairy Science, Champaign, 63(5):838-55, May 1980.
- MORRIL, J.L.; MELTON, S.L.; DAYTON, A.D.; GUY, E.J. & PALLANSCH, M.J. Evaluation of milk replacers containing a soy protein and high whey. Journal of Dairy Science, Champaign, 54(7):1060-3, July 1971.
- NITSAN, Z.; VOLCANI, R.; HASDAI, H. & GORDON, S. Soybean protein substitute for milk replacers for suckling calves. Journal of Dairy Science, Champaign, 55(6):811-21, June 1972.
- NOLLER, C.H.; HUFFMAN, G.M.W. & DUNCAN, C.W. Dried whey and lactose as supplements to a vegetable milk replacer. Journal of Dairy Science, Champaign, 39(7):992-7, July 1956a.

- NOLLER, C.H.; WARD, G.M.; MCGILLIARD, A.D.; HUFFMAN, C.F. & DUNCAN, W. The effects of age of the calf on the availability of nutrients in vegetable milk-replacers rations. Journal of Dairy Science, Champaign, 36(9):1288-98, Sept. 1956b.
- PAIVA, J.A. de J. & LUCCI, C. de S. Alimentação de bezerros com mistura concentrada comum + feno de soja perene. II. Desenvolvimento dos proventrículos. Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, 29(1):151-9, 1972.
- PAIVA, P.C.A. Níveis de melaço desidratado na ração concentrada até 70 dias de idade para bezerros alimentados com leite integral ou desnatado. Viçosa, UFV, 1978. 54p. (Dissertação MS).
- . Artificial rearing of goat kids: effects of weaning age and others factors. Reading, University of Reading, 1983. 117p. (Tese PhD).
- PEIXOTO, R.R. Viabilidade de uma dieta líquida artificial para terneiros holandesados desaleitados de 5 a 6 semanas de idade. III. (Resultados complementares). In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 14, Recife, 1977. Anais... Recife, 1977. p.76-7.
- PEJIC, N. & KAY, M. Soya flour in milk replacer for young calves. Animal Production, London, 28(3):420, June 1979.

- PETTYJOHN, J.D.; EVERETT JR., J.P. & MOCHRIE, R.D. Response of dairy calves to milk replacers fed at various concentrations. Journal of Dairy Science, Champaign, 46(7):710-4, July 1963.
- PICCOLO, M. de F. Seleção de variedades comerciais de soja Glycine max (L.) Merrill para o preparo de leite vegetal. Lavras, ESAL, 1980. 99P. (Dissertação MS).
- PIEPER, L. & PEIXOTO, R.R. Desaleitamento precoce de terneiros. XX. Adição de melaço em pó, combinado com dois níveis de proteínas às rações com alto teor de farelo de trigo. REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, 1987. Anais... Brasília, 1987. p.64.
- PIMENTEL, M.A. & PEIXOTO, R.R. Desaleitamento precoce de terneiros. I. Dieta líquida artificial e manejo de estabulação. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 12(4): 637-53, 1983.
- PRADO, I.N. do. Substituição gradativa do leite integral de vaca pelo "leite" de soja com adição de 3% de gordura de porco no aleitamento artificial de bezerros holandesados. Lavras, ESAL, 1981. 69p. (Dissertação MS).
- RAMSEY, H.A. & WILLARD, T.R. Symposium: recent advances in calf rearing (soy protein for milk replacers). Journal of Dairy Science, Champaign, 63(4):650-64, Apr. 1975.

- REIS, S.J.; ANDRADE, P. de; ANDRADE, A.T.; OLIVEIRA, M.O.S. de & SAMPAIO, A.A.M. Utilização de concentrado na recria de bezeros provenientes de aleitamento com leite integral e substitutos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 21(3):323-26, 1986.
- ROY, J.H.B. The Calf. 3.ed. London, Iliffe Books, 1970. v.2, 164p.
- . The Calf. London, Butterworths, 1980. 442p.
- ; STOBO, I.J.F.; SHOTTON, S.M.; GANDERTON, D. & GILLIES, C.M. The nutritive value of non-milk proteins for the pre-ruminant calf. The effects of replacement of milk protein for soybean flour or fish protein concentrate. British Journal of Nutrition, London, 38(2):167-87, Sept. 1977.
- RUSSEL, R.W.; CARVOLO, E.V. & WISE, G.H. Effects of pregastric esterase on utilization of whole milk by preruminants calves. Journal of Dairy Science, Champaign, 63(7):1114-22, July 1980.
- SANTOS, W.L.M. dos. Rendimento comercial da carcaça de vitelos Holandes x Zebu alimentados com "leite" de soja e três níveis de energia. Lavras, ESAL, 1985. 59p. (Dissertação MS).
- SAUBIDET, C.L. & VERDE, L.S. Relationship between live weight, age and dry-matter intake for beef cattle after different levels of food restriction. Animal Production, London, 22(1): 61-9, Feb. 1976.

- SCHINGOETHE, D.J.; SKYBERG, E.N. & BAYLEY, R.W. Digestibility, mineral balance and rumen fermentation by steers of rations containing large amounts of lactose or dried whey. Journal of Dairy Science, Champaign, 63(5):762-74, May 1980.
- SILVA, A.G. & HUBER, J.T. Influence of substituting two types of soybean proteins for milk protein in gain and utilization of milk replacers in calves. Journal of Dairy Science, Champaign, 69(1):171-80, Jan. 1986.
- ; HUBER, J.T. & DE GREGORIO, R.M. Efeitos da substituição da proteína do leite usado nos sucedâneos por dois tipos de proteína de soja na alimentação de bezerros. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, Brasília, 1987. Anais... Brasília, SBZ, 1987. p.61.
- SILVA, M.M.L. da; VIEIRA, P. de F.; TOSI, H.; FAVORETTO, V. & KRONKA, S. do N. Utilização de substituto do leite integral no aleitamento de bezerros de raças leiteiras em sistema de desaleitamento precoce. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 16(3):215-21, 1987.
- SUSIN, I.; MACHADO NETO, R.; PIRES, A.V. & PACKER, I.V. Desempenho de bezerros submetidos a diferentes dietas líquidas e períodos de aleitamento. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 17(1):108-14, 1988.
- SWANSON, E.W.; THIGPEN, J.E.; HUSKEY, J. & HAZLEWOOD, B.R. Comparative nutritional value of liquid milk and dried milk for

VOLCANI, R. & BEN-ASHER, A. Growth response of pail-fed heifers to an all-whey milk replacers. Journal of Dairy Science, Champaign, 57(5):567-75, May 1974.

WINTER, K.A. Comparative performance and digestibility in dairy calves weaned at three, five and seven weeks of age. Canadian Journal of Animal Science, Ottawa, 65(2):445-50, Feb. 1985.

WRIGHT, I.A. & RUSSEL, A.J.F. The effect of winter food level on compensation growth of weaned, suckled calves grazed at two sward heights. Animal Production, Weston, 43(2):211-23, Oct. 1986.

ZINN, R. & OWENS, F.N. Protein metabolism of ruminant animals. In: CHURCH, D.C., ed. The ruminant animal-digestive physiology and nutrition. New Jersey, Prentice Hall, 1988. Cap.12, 564p.

APÊNDICE

QUADRO 1.A - Precipitação pluviométrica ocorrida durante o período de realização do experimento (mm).

Dias	Meses				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
1			17,0		2,2
2				0,4	21,6
3				0,8	24,0
4				12,8	
5					
6	14,0				39,0
7	2,6				
8					
9		0,2			
10	11,8				
11					
12				9,4	
13					39,0
14			30,0		
15			19,4		
16		1,2		44,4	
17	0,4	12,4		5,4	
18		1,0		4,0	
19		11,6		3,0	
20				9,6	0,6
21				1,4	0,2
22					
23					
24			5,0		42,4
25				1,0	1,4
26					
27					
28		8,0			(11,0)
29					
30					
31				2,2	
Totais	34,2	34,4	54,4	92,2	170,4

Fonte: Estação Meteorológica Principal de Lavras - 1990.

QUADRO 2.A - Temperaturas máxima, mínima e média verificadas durante o período de realização experimento (ÂC).

Dias	Meses														
	Julho			Agosto			Setembro			Outubro			Novembro		
	Max.	Min.	Média	Max.	Min.	Média	Max.	Min.	Média	Max.	Min.	Média	Max.	Min.	Média
1	-	-	-	13,5	10,6	12,3	26,1	13,9	17,8	24,5	14,6	19,1	32,4	19,3	24,6
2	-	-	-	22,6	11,3	16,0	23,7	14,9	18,2	22,3	16,6	18,9	31,4	19,4	23,1
3	-	-	-	24,5	12,5	17,1	22,3	12,6	16,5	30,1	16,1	21,0	31,4	19,6	23,8
4	26,0	12,0	17,4	24,6	10,5	16,3	25,8	14,7	18,1	26,5	16,4	20,7	30,7	19,6	23,8
5	23,1	11,3	15,5	23,1	9,7	15,6	26,5	13,8	19,8	28,5	14,5	21,2	30,9	20,0	23,3
6	20,3	12,0	14,0	22,2	12,2	16,1	29,2	14,9	20,8	28,3	14,3	21,0	22,9	17,7	19,4
7	22,3	9,0	14,3	24,5	10,5	16,2	26,3	16,0	20,2	29,5	15,1	21,6	29,7	19,2	23,3
8	23,3	9,1	14,8	24,3	11,2	16,9	22,9	14,9	17,9	30,1	14,7	22,0	30,1	19,2	29,1
9	24,9	9,5	16,6	23,9	11,0	16,3	27,9	14,7	20,1	31,8	15,3	23,5	32,4	19,4	25,3
10	25,1	12,3	17,4	26,7	10,5	18,2	28,3	10,7	18,8	32,2	16,1	24,3	31,2	19,2	24,7
11	17,9	13,6	14,8	26,1	11,3	18,1	30,1	12,0	21,1	33,4	17,7	23,1	33,2	19,7	25,3
12	18,3	9,9	12,9	26,3	10,3	17,1	30,7	14,6	22,1	33,1	12,6	22,5	32,2	18,1	23,5
13	19,5	7,6	13,1	26,5	10,1	17,7	22,5	17,3	19,0	30,5	18,2	23,0	31,8	19,9	25,1
14	21,3	10,0	14,9	26,8	10,1	17,9	15,5	13,2	13,7	31,4	18,0	24,1	31,8	19,2	24,7
15	24,3	10,7	16,5	27,1	10,4	18,7	22,5	18,5	12,6	32,2	18,5	23,5	32,8	18,3	25,7
16	25,6	10,2	17,1	26,5	11,9	19,1	24,9	11,0	17,1	21,5	17,0	18,0	32,5	18,6	25,8
17	24,5	12,9	17,0	21,1	16,1	17,9	27,3	13,9	19,1	20,5	15,3	17,3	31,5	20,5	25,0
18	27,5	10,7	18,7	22,1	16,1	17,6	27,3	12,6	19,2	21,9	15,5	18,8	32,2	17,7	24,4
19	28,9	13,5	20,4	27,9	14,6	20,3	29,3	12,4	21,0	25,3	17,7	20,4	33,4	18,3	25,0
20	28,3	13,6	19,7	24,9	16,7	18,9	30,9	14,2	22,7	25,3	18,4	20,6	32,0	18,2	23,4
21	27,3	12,2	18,9	25,6	15,7	18,7	30,5	13,7	22,3	29,3	18,0	21,7	30,1	15,9	22,3
22	22,9	14,3	16,5	22,3	15,1	17,3	29,5	16,2	22,1	25,9	14,0	18,9	31,2	17,1	23,7
23	24,3	10,9	16,9	17,8	14,0	15,0	28,3	14,7	21,0	27,1	14,4	20,2	28,1	18,6	22,6
24	26,0	12,9	18,3	18,0	11,6	14,0	20,4	14,2	16,0	26,5	16,5	19,5	25,0	18,0	20,6
25	27,1	11,9	19,2	20,1	11,7	15,0	21,5	11,8	14,6	27,3	15,9	19,2	27,1	17,4	21,6
26	27,5	14,9	20,1	25,6	9,2	16,6	24,3	8,8	16,7	27,1	13,6	18,7	28,5	16,4	22,2
27	27,0	12,1	18,6	27,4	11,4	18,3	23,5	11,0	16,2	28,7	15,3	21,4	-	-	-
28	24,2	12,4	16,1	19,5	14,6	15,8	25,4	9,5	17,0	30,3	14,5	22,3	-	-	-
29	24,5	12,4	16,2	20,5	13,1	15,0	22,7	11,7	17,1	30,5	16,9	23,9	-	-	-
30	22,9	9,6	14,2	20,9	12,0	15,5	23,5	15,1	18,5	32,0	16,2	24,4	-	-	-
31	19,7	11,7	14,0	24,7	14,2	19,0	-	-	-	32,3	19,3	24,7	-	-	-

Fonte: Estação Meteorológica Principal de Lavras - 1990.

QUADRO 3.A - Ocorrências de doenças durante o período experimental, considerando os tratamentos, os animais, as semanas e os medicamentos utilizados.

Tratamento	Bezerro (Nº)	1ª semana		2ª semana		3ª semana		4ª semana		5ª semana		6ª semana		7ª semana		8ª semana		9ª semana		10ª semana	
		Doença	Trat.	Doença	Trat.																
te	2					2	D	1;3		2											
	6					2		3		2								D	1		
	13		D	1		D	2;1	D	3	D	2;3		D	3							
	21						2	D	3	D	2;1										
	5		D	1			2		3		2										
	18		D	1			2	D			2										
ja + ro	4					2	D	3		2											
	8					2	D	3		2											
	12					D	2;1		3		2										
	19					D	2;1	D	3		2										
	24		D	1			2		3		2										
	22		D	1			2	D	3		2										
ro	1					2		3		2											
	14					D	2;1	D	3		2										
	20						2		3		2										
	7		D	1			2	D	3		2										
	11		D	1			2	D	3	D	2;1										
	23		D	1			2	D	3		2										
te de a	3					2		3		2											
	17					D	2;1	D	3		2										
	15		D	1		D	2;3	D	3	A	2;4										
	9		D	1		D	2;1		3		2										
	16		D	1			2	D	3		2										
	10	D		D	3		2	D	3		2		D	3	D	3	D	3			

Diarréia

Coxulid, antidiarréico comercial produzido pelo laboratório Ciba-Geigy Química S/A

Ferrodex, complexo mineral produzido pela Tortuga Cia. Zootécnica e Agrária

Pentabiótico pequeno porte, antibiótico produzido pelo laboratório Fontoura-Wyeth.

Neguvon, produto bernicida, oestricida e inseticida produzido pela Bayer do Brasil S/A

Alopecia