

# OBSERVAÇÕES SOBRE O DESEMPENHO DE BEZERRAS ZEBUÍNAS SUBMETIDAS A TÉCNICAS DE CRESCIMENTO COMPENSATÓRIO

**JOSÉ JÚLIO ALVES**

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. ARISTEU MENDES PEIXOTO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Nutrição Animal e Pastagens.

**PIRACICABA**  
Estado de São Paulo - Brasil  
Agosto, 1981

*Aos meus pais Antonio e Alzira  
pelos bons exemplos, amor e  
dedicação aos seus filhos*

*Minha eterna Gratidão*

*À minha esposa Vilma, pe-  
lo seu amor e incenti-  
vos e a meu filho Rafael*

*Dedico este Trabalho*

## AGRADECIMENTO

- Ao Prof. Dr. Aristeu Mendes Peixoto, desejamos registrar um agradecimento especial pela orientação, sugestões e apoio, não medindo esforços para a realização desta pesquisa.
- Aos Drs. Eduardo Penteado Cardoso e Fernando Penteado Cardoso diretores da MANAH S.A., pelos recursos oferecidos que tornaram possível a realização deste trabalho.
- Ao Prof. Dr. Irineu Umberto Packer pelos auxílios recebidos na análise estatística dos resultados.
- Ao Prof. Dr. Max Lázaro Vieira Bose pela ajuda e conselhos durante o desenvolvimento do trabalho experimental.
- Ao Prof. Dr. Celso Lemaire de Moraes pelos conselhos, e colaboração durante a realização das análises química-bromatológicas.
- Aos demais professores do Departamento de Zootecnia que, diretamente ou indiretamente, prestaram sua colaboração.
- Aos Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Paulo Fernando Machado e Atushi Sugohara, e demais colegas do Curso de Pós-Graduação, pelos incentivos e ajuda durante a realização do curso.
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão de bolsa de estudo.
- Ao Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Nicolino Lombardi Junior, gerente da Fazenda Mundo Novo S.A., e demais funcionários pela colaboração prestada.
- Aos motoristas da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Hélio Porta e José Cardoso pela colaboração durante a fase de coleta de dados.
- As senhoritas Sônia Maria Delfini, e Rosa Maria R. da Silva pela colaboração e ajuda prestadas.

## ÍNDICE

	Página
AGRADECIMENTOS .....	iii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Crescimento Normal .....	4
2.2. Crescimento Compensatório .....	7
2.3. Crescimento compensatório em bovinos europeus .	12
2.4. Crescimento compensatório em zebuínos e mesti- ços zebuínos .....	31
2.5. Valor nutritivo do feno de capim napier .....	53
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	56
3.1. Local .....	56
3.2. Animais .....	57
3.3. Delineamento Experimental .....	59
3.5. Período de Adaptação .....	61
3.6. Manejo dos Animais no Período Experimental e mensurações .....	61
3.7. Amostragem dos Alimentos .....	62
3.8. Ensaio de Digestibilidade .....	63
3.8.1. Período Preparatório .....	64
3.8.2. Período Preliminar .....	64
3.8.3. Período Principal .....	65
3.9. Análise química-bromatológica .....	66

	Página
3.10. Ocorrências .....	67
3.11. Dados Climáticos .....	68
4. RESULTADOS .....	71
4.1. Análise química-bromatológica da pastagem e do feno .....	71
4.2. Ensaio de digestibilidade do feno de capim napier .....	71
4.3. Consumo de feno e custo econômico .....	75
4.4. Performance dos Animais nas Fases I, II e III.	77
4.4.1. Ganho de Peso .....	77
4.4.2. Ganhos Diários de Peso .....	80
4.4.3. Peso Inicial e Peso Final .....	82
4.4.4. Comprimento do Corpo .....	84
4.4.5. Altura na Cernelha .....	87
4.4.6. Perímetro torácico .....	90
4.5. Equações de regressão e coeficiente de correlação .....	93
4.5.1. Ganho de peso e consumo de feno .....	93
4.5.2. Medidas corporais e peso vivo .....	94
5. DISCUSSÃO .....	95
5.1. Composição e coeficientes de digestibilidade aparente do feno de capim napier .....	95
5.1.1. Composição do feno durante a fase I, II e no ensaio de digestibilidade .....	95

	Página
5.1.2. Coeficientes de digestibilidade aparente do feno e nutrientes digestíveis totais.	98
5.2. Performance dos animais nas fases I, II e III .	101
5.2.1. Ganho de peso na fase I .....	101
5.2.2. Ganho de peso na fase II .....	108
5.2.3. Ganho de peso na fase III .....	115
5.2.4. Comprimento do corpo das novilhas .....	119
5.2.5. Altura na cernelha das novilhas .....	123
5.2.6. Perímetro torácico das novilhas.....	125
5.3. Consumo de feno e análise econômica dos resulta dos .....	128
6. RESUMO E CONCLUSÕES .....	137
7. SUMMARY .....	142
8. BIBLIOGRAFIA .....	145
9. APÊNDICE .....	162

## LISTA DE QUADROS

	Página
QUADRO 1 - Dados climáticos relativos à temperatura, umidade relativa e precipitações pluviométricas..	69
QUADRO 2 - Precipitações diárias e totais, em milímetros, registrados durante o experimento .....	70
QUADRO 3 - Análise química-bromatológica das amostras de pastagem obtidas nas fases I, II e III .....	72
QUADRO 4 - Análise química-bromatológica das amostras de feno obtidas nas fases I e II e no ensaio de digestibilidade .....	73
QUADRO 5 - Valores médios da análise química-bromatológica das amostras de feno nas fases I e II para efeito de cálculo do consumo .....	74
QUADRO 6 - Valores médios dos nutrientes digestíveis e de energia do feno de capim napier .....	75
QUADRO 7 - Consumo diário de feno (M.S.), consumo total durante as fases I e II e o custo total da suplementação .....	76

QUADRO 8 - Valores médios de peso e ganho de peso em quilogramas .....	77
QUADRO 9 - Análise da variância dos ganhos de peso ....	78
QUADRO 10 - Comparação das médias de ganho de peso entre tratamentos pelo teste de Tukey .....	79
QUADRO 11 - Análise da variância dos ganhos diários de peso .....	80
QUADRO 12 - Comparação das médias de ganho diário de peso entre tratamentos pelo teste de Tukey ...	81
QUADRO 13 - Análise da variância para o peso inicial na fase I, e peso final nas fases I, II e III ...	83
QUADRO 14 - Comparação das médias de peso inicial na fase I, II e III entre tratamentos pelo teste Tukey .....	83
QUADRO 15 - Valores médios de comprimento do corpo .....	85
QUADRO 16 - Análise da variância dos ganhos do comprimento do corpo .	86

QUADRO 17 - Comparação das médias dos ganhos de comprimento do corpo entre tratamentos pelo teste de Tukey .....	86
QUADRO 18 - Valores médios de altura na cernelha .....	88
QUADRO 19 - Análise da variância dos ganhos da altura na cernelha .....	89
QUADRO 20 - Comparação das médias dos ganhos de altura na cernelha entre tratamentos pelo teste de Tukey .....	89
QUADRO 21 - Valores médios de perímetro torácico .....	91
QUADRO 22 - Análise da variância do perímetro torácico.	92
QUADRO 23 - Comparação das médias do ganho de perímetro torácico entre tratamentos pelo teste de Tukey .....	92
QUADRO 24 - Equações de regressão e coeficientes de correlação entre o ganho de peso a cada 14 dias e o consumo de feno no período .....	93

## Página

QUADRO 25 - Equações de regressão e coeficientes de correlação do comprimento, altura na cernelha, perímetro torácico e peso vivo .....	94
QUADRO 26 - Composição química-bromatológica, coeficientes de digestibilidade e nutrientes digestíveis, do feno e capim napier .....	102
QUADRO 27 - Análise econômica do ganho de peso durante a suplementação com feno na fase I e II .....	132

## LISTA DE GRÁFICOS

	Página
GRÁFICO 1 - Ganho de peso vivo (kg) de animais Aberdeen-Angus submetidos a dois planos de nutrição (VERDE et alii, 1974) .....	9
GRÁFICO 2 - Pesos acumulados por períodos (14 dias) nas fases I, II e III .....	133
GRÁFICO 3 - Médias do comprimento do corpo acumuladas por períodos (28 dias) nas fases I, II e III .....	134
GRÁFICO 4 - Médias da altura na cernelha acumuladas por períodos (28 dias) nas fases I, II e III .	135
GRÁFICO 5 - Medidas do perímetro torácico acumuladas por períodos (28 dias) nas fases I, II e III .	136

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Digestibilidade aparente da matéria seca (M.S.), proteína bruta (P.B.), fibra bruta (F.B.), extrato etéreo (E.E.), extrativo não nitrogenado (E.N.N.) e celulose (Cel.) .....	163
TABELA 2 - Consumo diário de feno de capim napier (M.S.) no tratamento B durante a fase I .....	164
TABELA 3 - Consumo diário de feno de capim napier (M.S.) no tratamento D durante a fase I .....	165
TABELA 4 - Consumo diário de feno de capim napier (M.S.) no tratamento C durante a fase II... ..	166
TABELA 5 - Consumo diário de feno de capim napier (M.S.) no tratamento D durante a fase II .....	167
TABELA 6 - Custos de reparos e manutenção de máquinas e implementos usados na confecção do feno em porcentagem do preço de custo de aquisição .	168
TABELA 7 - Estimativa do custo horário de máquina e im-	

mentos para avaliação econômica por quilograma de feno de capim napier .....	169
TABELA 8 - Estimativa do desempenho (ha/hora) da máquina e dos implementos utilizados .....	170
TABELA 9 - Custo operacional da máquina e implementos .	171
TABELA 10 - Custo de formação e manutenção de prado de capim napier para fenação .....	172
TABELA 11 - Custo do conjunto de fenação, barbante de sisal, e armazenamento do feno de capim napier.	173
TABELA 12 - Peso dos animais .....	174
TABELA 13 - Comprimento do corpo dos animais .....	175
TABELA 14 - Altura na cernelha dos animais.....	176
TABELA 15 - Perímetro torácico dos animais .....	177

## 1 - INTRODUÇÃO

O crescimento compensatório em bovinos foi redescoberto pela moderna zootecnia, apesar de vir sendo objeto de vários estudos e observações há mais de 60 anos. Já em 1915, Osborne e Mendel haviam encontrado uma taxa de crescimento contínuo e acelerado após um longo período de restrição alimentar. Em anos recentes, diversos pesquisadores passaram a notar que os bovinos de ambos os sexos, submetidos a períodos de escassez alimentar por vários meses, e depois realimentados plenamente, são capazes de obter os mesmos ganhos de peso de animais que não sofreram restrição, e portanto sob crescimento contínuo, sem consumir em mais alimentos, nem afetar a qualidade da carcaça (VILLARES, 1978).

O crescimento compensatório observado em mamíferos e aves, cuja denominação se atribui a BOHMAN (1955), constitui um fenômeno de considerável importância nos países onde a produção de carne está sujeita a flutuações estacionais e

climáticas, resultando em drásticas alterações na utilização das forragens (REID e WHITE, 1977), e o conseqüente aumento no preço de cereais e alimentos conservados durante o período de inverno ou de seca. Sob tais condições, o novilho pode ser "invernado" em um plano moderado ou baixo de nutrição, e em seguida exibir crescimento compensatório durante a primavera e o verão seguintes (MORAN e HOLMES, 1978).

No Brasil Central a situação imposta pelas condições do clima reflete-se na qualidade das pastagens (VIEIRA, 1975), onde os animais criados após a desmama passam por 2 a 3 estações secas, sofrem com a escassez e o baixo valor nutritivo dos alimentos disponíveis, perdem peso, ou deixam de ganhá-lo, retardando as idades a primeira cria e ao abate, as quais não ocorrem antes de 3 a 4 anos de idade (MIRANDA *et alii*, 1970).

Esta descontinuidade de crescimento, ou crescimento "ondulado", como foi chamado por MATTOSO (1959), é, em parte, responsável pela nossa baixa produtividade de carne bovina, quando comparada com a de outros países. A produção seria provavelmente ainda mais baixa, não fosse o efeito do crescimento compensatório manifestado pelos bovinos de recria em nosso meio, especialmente dos "bois magros" comprados anualmente pelos invernistas.

Com o objetivo de contribuir para um melhor conhecimento deste fenômeno em nossas condições de exploração pecuária, o presente trabalho visa estimar comparativamente o

3.

desempenho de bezerras zebuínas submetidas a períodos de deficiência alimentar e em seguida, realimentadas em regime de pastagem abundante, com e sem suplementação de feno, mediante a observação das taxas de crescimento compensatório na fase de recuperação.

## 2 - REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Crescimento Normal

Em sua teoria sobre o crescimento, HAMMOND (1961) demonstra que a conformação e a proporção corporal são resultado de um gradiente de crescimento diferencial entre as partes e tecidos do corpo, que ocorre numa ordem definida segundo a idade. Cronologicamente, os vários tecidos atingem sua taxa máxima de crescimento e maturidade na seguinte ordem: nervoso, osseo, muscular e adiposo. O autor conclui que a mesma ordem existe entre os tecidos corporais quanto à sua prioridade em nutrientes, isto é, a restrição alimentar imposta no início do desenvolvimento do animal em crescimento teria um efeito retardatório nos tecidos nervoso e ósseo, não afetando o adiposo. Por outro lado, a restrição em animais já desenvolvidos afetaria principalmente, pela ordem, o tecido adiposo e o muscular.

Estes conceitos pesquisados por PÁLSSON (1955) em trabalhos sobre os efeitos dos planos de nutrição nas mudanças das proporções corporais, bem como no desenvolvimento dos diferentes tecidos e órgãos animais, indicam que a restrição alimentar em qualquer idade, desde o estágio fetal até a maturidade, não apenas atrasa o crescimento, mas afeta as diversas regiões do corpo, os vários órgãos, de modo que um animal sub-nutrido difere intensamente em forma e composição corporal de um outro, jovem de mesma idade.

O crescimento normal de um animal representado graficamente em função do tempo e de seu peso, desde o início da vida até a maturidade, apresenta uma curva sigmóide, na qual, o segmento ascendente ou fase acelerada indica crescimento rápido que termina na puberdade durante a qual há intensa multiplicação e hipertrofia celular. O segmento descendente revela uma taxa reduzida de crescimento que termina na maturidade. O ponto de inflexão dessa curva indica o crescimento máximo, e coincide aproximadamente com a puberdade (POMEROY, 1955).

Isto ocorreria sob controle endócrino admitindo-se que, de início, as células são mais hábeis em reagir aos estímulos hormonais, o que corresponde às altas taxas relativas de ganho de peso representado pelo segmento ascendente da curva sigmóide até os limites da puberdade. A seguir, sem que se altere significativamente a elaboração de hormônios, as células dos tecidos vão perdendo a habilidade de responder às ex\_

citações em termos de crescimento, o qual declina continuamente até anular-se na maturidade, segundo esclarece VILLARES (1978).

Este crescimento, conforme GOSS (1966), é realizado por hiperplasia, processo mitótico e indeterminado no qual o aumento do número de células dos tecidos ocorrem por divisão até alcançar completa diferenciação celular, e por hipertrofia, processo amitótico e determinado, no qual há aumento no volume da célula devido à incorporação de água, material proteico, minerais e vitaminas. Antes do nascimento, as células dos tecidos nervoso e muscular já atingiram completa diferenciação por hiperplasia, e os futuros crescimentos dessas estruturas ocorreriam somente por hipertrofia. Por outro lado, os tecidos de regeneração, como as vilosidades intestinais, células endócrinas, hemácias, etc. crescem por hiperplasia durante toda vida, substituindo continuamente as células perdidas.

REID e WHITE (1977), estudando o crescimento compensatório, afirmam que o crescimento normal do tecido muscular após o nascimento se processaria por hipertrofia e hiperplasia, visto que o número de miofibrilas de um sado músculo é fixado ainda na vida intra-uterina. Após o nascimento, o crescimento muscular é caracterizado por um número constante de miofibrilas e um aumento no número de mionúcleos por hiperplasia, e por uma elongação e aumento no perímetro da miofibrila por hipertrofia, e à medida que o animal atinge a matu-

ridade há um declínio na hiperplasia nuclear, tornando-se a hipertrofia a dominante.

Do ponto de vista zootécnico, VILLARES (1978) afirma que é relativamente fácil operar mudanças nas estruturas de crescimento hiperplásico indeterminado, ao passo que há sérios obstáculos às modificações quantitativas nas de crescimento hipertrófico determinado, visto que quase nada se pode fazer em relação ao aumento do número de fibras musculares nos bovinos.

WIDDOWSON e McCANCE (1975) afirmam que um animal que passa por períodos críticos em seu desenvolvimento, principalmente quando jovem, isto é, no período de aleitamento ou mesmo durante a vida intra-uterina, e que uma restrição alimentar nessa época, determinaria sérios problemas de efeitos permanentes, como o crescimento em uma taxa sub-ótima, prolongando-se a fase de crescimento, com a consequente produção de animais de baixa estatura.

## 2.2. Crescimento Compensatório

Alguns pesquisadores chegaram a admitir, que a produção máxima de carne somente poderia ser obtida com crescimento contínuo e alimentação de boa qualidade, à vontade (HAMMOND, 1961). Atualmente alguns estudos sobre a produção de carne, como os conduzidos por VERDE *et alii* (1974, 1975), MORAN e HOLMES (1978), REID e WHITE (1977), permitem concluir

que os bovinos mantidos sob restrição alimentar por certo tempo, e depois realimentados plenamente, são capazes de obter os mesmos pesos dos animais submetidos a crescimento contínuo, sem consumir mais alimentos nem afetar a qualidade da carcaça. Denomina-se crescimento compensatório o fenômeno manifestado, por mamíferos e aves que, após um período de restrição alimentar suficiente para reduzir o crescimento, sendo em seguida realimentados com rações ricas em energia ou um outro nutriente qualquer deficiente, passam a exibir taxas mais altas de crescimento que outros indivíduos da mesma espécie, que não passaram por restrição na mesma idade ou tamanho (REID e WHITE, 1977).

O crescimento compensatório pode ser constatado através do gráfico de VERDE *et alii* (1974) que trabalharam na Argentina com novilhos Aberdeen Angus. Os animais foram submetidos a dois planos de nutrição, sendo um lote A, sob pastejo contínuo em boas pastagens de alfafa (*Medicago sativa* L.), falaris (*Phalaris hybrida* (Hack) Hitchc), trevo branco (*Trifolium repens* L.) e trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) e festuca (*Festuca arundinacea* (Schreb) Wimm), e outro lote B, sob pastejo por algumas horas em pastagens de qualidade regular (um controle era feito para permitir somente ganhos de 0,200 kg/dia) durante 21 semanas. Em seguida todos os animais passaram a ser mantidos em pastagens de boa qualidade, como as do lote A, por mais 21 semanas.

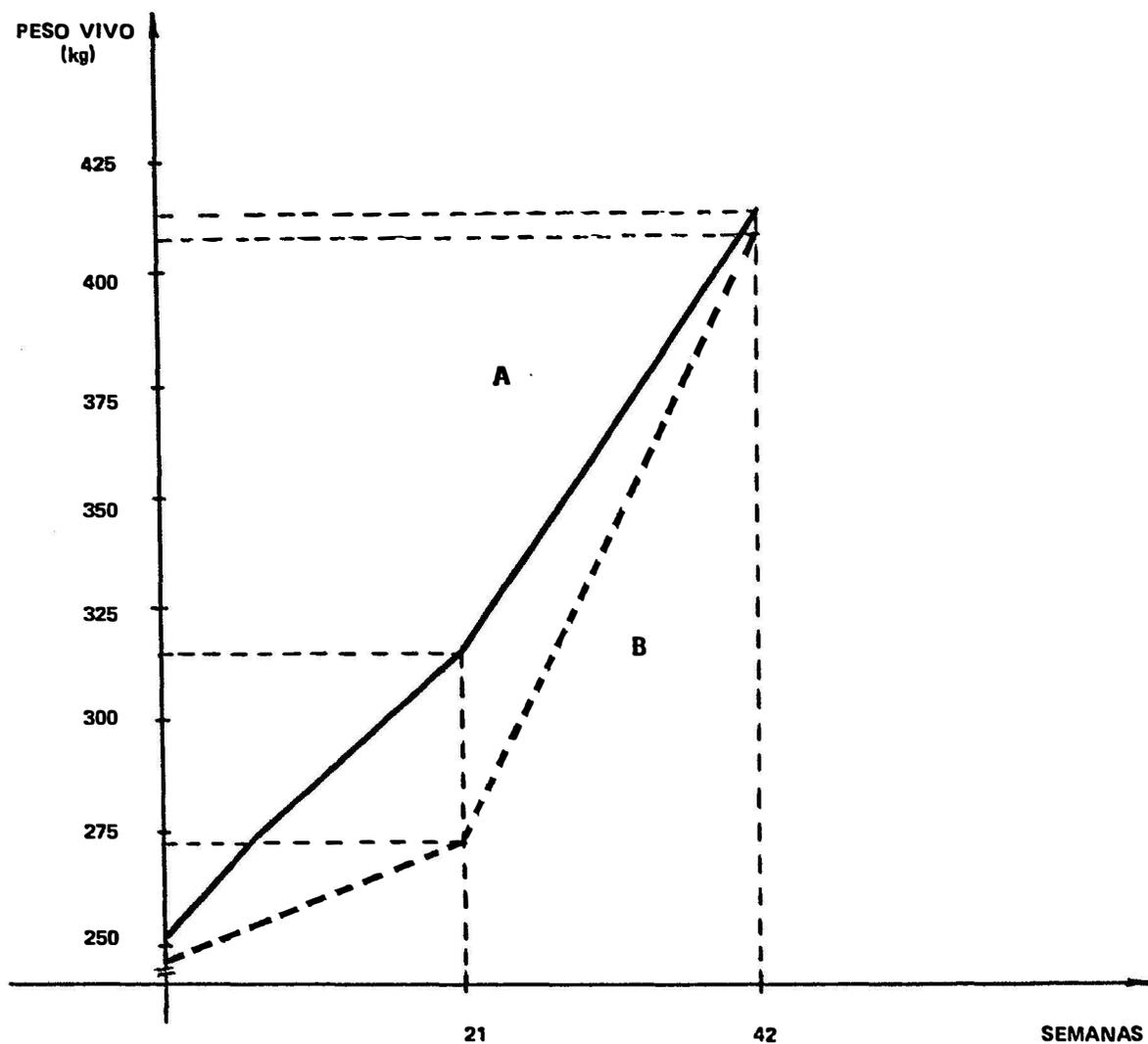


GRÁFICO 1 - Ganho de peso vivo (kg) de animais Aberdeen-Angus submetidos a dois planos de nutrição (VERDE *et alii*, 1974).

Os animais do lote A tiveram crescimento normal. Os do lote B, quando passaram a receber alimentação de boa qualidade, manifestaram crescimento compensatório com elevadas taxas de ganho de peso, isto é, média de 0,911 kg/dia comparada à de 0,680 kg/dia para os animais do lote sob alimentação normal. Como se pôde verificar, a recuperação nem sempre é completa, e na maioria dos casos observados na prática, ocorre apenas restabelecimento parcial do peso, ou porque a taxa de ganho não foi adequada ou porque o tempo de realimentação tornou-se insuficiente, conforme relatam WILSON e OSBOURN (1960), ALDDEN (1970) e VILLARES (1978).

O crescimento compensatório representa um desequilíbrio na relação entre as idades cronológica e fisiológica. A idade fisiológica pode ser acelerada pela boa nutrição, ou retardada e prolongada pela restrição alimentar. Considerando o experimento de VERDE *et alii* (1974), os animais do lote B, sob um plano de baixa nutrição, tiveram sua idade fisiológica reduzida pelos baixos ganhos de peso, enquanto a idade cronológica avançava normalmente. A partir do momento em que passaram a ser realimentados em boas pastagens, tiveram sua idade fisiológica acelerada, isto é, os animais cresceram com uma taxa mais apropriada à sua idade fisiológica do que à sua idade cronológica. Como explica D'ARCE (1974), isto corresponde a uma "tentativa" da idade fisiológica "alcançar" a idade cronológica não afetada pelo plano nutricional.

Os experimentos com o crescimento compensatório

vem sendo conduzidos de forma variável conforme os seguintes fatores citados por WILSON e OSBOURN (1960): 1º) Natureza da restrição alimentar - O crescimento de um animal pode ser retardado se um nutriente qualquer da dieta faltar, principalmente, se energia e proteínas estiverem limitando o ganho de peso. Como o animal apresenta pequenas reservas proteicas, a restrição de proteína geralmente promove maiores danos do que a energética; 2º) Severidade e duração do período de restrição alimentar - A recuperação dos animais pode ser completa quando submetidos a períodos curtos ou médios de restrição, sendo que a capacidade de recuperação diminui à medida que a severidade e a duração da restrição são aumentadas; 3º) Estádio de desenvolvimento do animal no início da restrição - Em geral, a subnutrição no início do crescimento é mais grave, e o animal tem menor capacidade para reagir, enquanto que os animais mais velhos suportam melhor a restrição; 4º) Idade relativa de maturidade do animal - As diferentes raças, taurinas e zebuínas, apresentam diferenças em sua taxa de maturação, daí a importância do fenômeno nas áreas onde as condições ambientais impõem restrições ao crescimento dos animais. Os bovinos de maturação tardia são capazes de se recuperar com rápidas taxas de ganho de peso, quando comparados com animais de maturação precoce; 5º) Padrão alimentar nos períodos de restrição e recuperação - As pesquisas indicam que um plano de nutrição elevado após o período de restrição alimentar, tem grande efeito na recuperação do peso em bovinos, observando-se elevadas

taxas de crescimento compensatório quando entre os períodos de restrição forem intercalados períodos de realimentação.

### 2.3. Crescimento Compensatório em Bovinos Europeus

Nas regiões temperadas o inverno rigoroso afeta intensamente a produção forrageira, de modo que a criação de bovinos de corte nessa época passa a ser feita de maneira intensiva, com a utilização de confinamentos em grande escala, nos quais o feno, a silagem e os concentrados são os alimentos básicos. Sob tais condições torna-se fácil a exploração do crescimento compensatório, uma vez que as pastagens na primavera e verão são abundantes e de alto valor nutritivo, proporcionando elevadas taxas de ganho de peso. Nessas áreas os resultados dependem frequentemente da idade dos animais.

O período crítico para o bezerro é durante seu estágio de pré-ruminante, isto é, do nascimento até as três primeiras semanas de idade, no qual a restrição alimentar pode causar danos permanentes. WARDROP (1966) estudou na Austrália o efeito do baixo plano de nutrição em bezerros nas primeiras 13 semanas de idade e subsequente desenvolvimento até os 12 meses. Trabalhou com bezerros Friesian e Hereford x Friesian submetidos a três tratamentos: a) aleitamento natural, sendo as mães mantidas em pastagens irrigadas; b) sucedâneo comercial de leite mais ração inicial; c) leite em pó desna-

tado mais ração inicial. Após 13 semanas, os bezerros foram desmamados e colocados em pastagens irrigadas de grama comprida (*Paspalum dilatatum* Poir.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) nos meses de verão, e aveia (*Arrhenatherum elatius* (L.) Presl) nos meses de inverno. Os animais foram abatidos nas idades de 13, 26 e 52 semanas.

Analisando os ganhos de peso, os autores concluíram que não houve crescimento compensatório após as 13 semanas de idade, pois nessa época os ganhos foram considerados semelhantes. Entretanto, o plano de nutrição nas 13 primeiras semanas teve um efeito significativo no ganho de peso, composição de carcaça e conformação corporal aos 12 meses de idade. Os autores atribuíram a inexistência de crescimento compensatório ao insuficiente nível de nutrição após a restrição, que promoveu ganhos de somente 0,572 kg/dia, considerados baixos.

Em outro trabalho, também conduzido na Austrália, utilizando bezerros Red Poll x Santa Gertrudis, Hereford x Shorthorn e Hereford x Jersey MORGAN (1972), estudou o efeito da restrição alimentar nas 32 primeiras semanas de vida sobre o ganho de peso até o abate e características da carcaça em três níveis de nutrição: a) alto; b) baixo entre a 16ª e a 32ª semana; c) baixo, do nascimento até a 16ª semana.

O plano de nutrição teve uma influência marcante na taxa de crescimento dos bezerros. A restrição nas 16 primeiras semanas de idade promoveu os menores ganhos de peso, da

ordem de 0,336 kg/dia contra 0,853 kg/dia e 0,821 kg/dia dos animais não restringidos. No período da 16.a à 32.a semana, os animais restringidos perderam peso (0,177 kg/dia) enquanto os bezerros dos tratamentos de níveis alto, e baixo durante as 16 primeiras semanas, apresentaram ganhos diários de 0,971 kg e 0,780 kg, respectivamente.

Os animais submetidos a baixo nível nutricional do nascimento até a 16.a semana não apresentaram crescimento compensatório. Entretanto, a restrição alimentar entre a 16.a e 32.a semana promoveu o crescimento compensatório, com ganhos diários de 0,921 kg/dia. Os autores concluíram que o conteúdo gastro-intestinal pode influenciar sobre o ganho de peso de animais que realizam o crescimento compensatório.

Analisando a carcaça dos animais abatidos, verificou-se que os tratamentos não influenciaram sobre o tecido conectivo, a gordura do lombo e o diâmetro das fibras musculares. Os animais sob restrição alimentar durante as 16 primeiras semanas e entre a 16.a e 32.a semana, levaram em média 23,4% e 27% mais tempo para atingir o peso de abate. Estes dados confirmam os resultados de WARDROP (1966), de que nas primeiras semanas após o nascimento a restrição alimentar nem sempre é seguida de crescimento compensatório.

MUNDY e SUTTON (1976), na Inglaterra, compararam o performance de bezerros Friesian e Hereford x Friesian recebendo, dos 3 aos 6 meses de idade, três tipos de rações com níveis alto, médio e baixo de concentrados durante seu pri

meiro inverno. A seguir foram mantidos em pastagens no verão, em alta (11 cabeças/ha), e moderada (3 cabeças/ha) taxas de lotação, após o que receberam rações de terminação até os 18 meses.

Os ganhos de peso durante três anos foram em média 0,880 kg/dia, 0,830 kg/dia e 0,767 kg/dia para os tratamentos com níveis alto, médio e baixo de concentrados, respectivamente. No período de pastagens no verão os ganhos foram 0,595 kg/dia, 0,645 kg/dia e 0,640 kg/dia para os três tratamentos previamente referidos, sendo que os animais sob baixa lotação ganharam 17,5% mais peso do que aqueles sob pastejo pesado. Os animais que receberam níveis baixos de concentrados exibiram ganhos característicos de crescimento compensatório em pastos de gramíneas. Os autores concluíram que uma dieta com 2/3 em volumosos de boa qualidade pode ser fornecida aos animais na idade de 3 a 6 meses sem afetar o performance aos 18 meses, visto que não houve diferenças significativas na qualidade das carcaças.

EVERITT e JURY (1977) trabalharam na Nova Zelândia com bezerros gêmeos monozigóticos Jersey e Friesian x Jersey, com idade inicial de 4 a 12 dias em dois experimentos, nos quais examinaram o efeito residual da sub-alimentação nas primeiras 4, 8 e 16 semanas de idade. O primeiro ensaio consistiu no emprego de aleitamento à vontade até a 16.ª semana, e de aleitamento restrito nas primeiras 16 semanas de idade, seguidos de pastagens e fornecimento de feno até o abate aos

35 meses. No outro experimento, o período de restrição ocorreu nas primeiras 4, 8 e 16 semanas de idade, após as quais, os animais receberam pastagens e feno até aos 13 meses de idade.

Os autores concluíram que o peso no abate pode ser afetado pela restrição alimentar nas primeiras 16 semanas de idade, após as quais se constatou um crescimento compensatório, que foi responsável pela diminuição das diferenças de peso aos 13 meses, na época do abate. Os tratamentos iniciais não afetaram a composição das carcaças.

Após a fase da desmama, quando os animais já passaram pelo período crítico, seu desenvolvimento dependerá quase que exclusivamente da qualidade e quantidade dos alimentos disponíveis. Nos confinamentos ou nos programas de suplementação à vontade, a manifestação do crescimento compensatório após períodos de restrição alimentar tem sido evidente.

WINCHESTER *et alii* (1957), trabalhando nos Estados Unidos com novilhos de corte de diversas raças como: Hereford, Aberdeen Angus, Guernsey, Jersey, Shorthorn e suas cruzas, estudaram o efeito de oito rações diferentes quanto a níveis de proteína e energia, formuladas para atender às seguintes exigências: manutenção, ganhos de 0,450 kg/dia, e de 0,900 kg/dia.

Os animais eram todos gêmeos monozigóticos, e o período de restrição ocorreu entre 6 a 12 meses de idade.

Durante a restrição alimentar, os animais que receberam rações com baixo valor proteico perderam 0,050 kg/dia,

enquanto que, aqueles aos quais se forneceram rações mais ricas obtiveram ganhos de até 0,773 kg/dia. No período de realimentação, recebendo feno e grãos à vontade, os animais que passaram pelo período de restrição consumindo rações com baixa proteína e energia, promoveram os maiores ganhos de peso, da ordem 0,757 kg/dia, enquanto os animais com rações mais ricas exibiram ganhos de 0,595 kg/dia. Os animais sob alimentação restrita levaram mais tempo para atingir o peso de abate. Os autores não encontraram diferenças significativas no peso de abate, composição da carcaça, qualidade da carne e eficiência de utilização dos alimentos. Houve uma correlação positiva entre o peso corporal e nível de consumo de proteína quando o nível energético da ração era próximo àquele da manutenção.

CARROLL *et alii* (1963) estudaram na Califórnia o efeito da restrição de proteína e energia em novilhos Hereford, pesando em média 236 kg e idade de 8 meses, sobre a qualidade da carcaça após a realimentação. Foram utilizados 5 lotes de animais, sendo um deles abatido no início do experimento para comparação com os demais, e alimentados com feno de alfafa, à vontade, por seis semanas. Durante o segundo período de experimento, no inverno, os quatro lotes receberam palha de cevada e feno de capim sudão, sendo que dois lotes (I e III) contaram com uma suplementação de 0,726 kg/cabeça de farelo de algodão durante 156 dias. A seguir, foram colocados em pastagens por 95 dias, e então confinados por mais 158 dias, enquanto os outros dois (III e IV) foram abatidos.

Sob a dieta restrita, a suplementação com farelo de algodão promoveu ganhos médios diários de 0,227 kg, enquanto os animais não suplementados perderam, em média, 0,113 kg/dia no mesmo período. Durante esta fase, a suplementação aumentou a porcentagem de osso e de carne na carcaça, não afetando o tecido adiposo, enquanto os animais não suplementados tiveram somente um acréscimo na porcentagem de osso, com a diminuição do teor de gordura na carcaça. A restrição em proteína e energia resultou em pequena porcentagem de gordura na carcaça.

A realimentação em pastagens e em confinamento resultaram em ganhos médios de peso, da ordem de 0,487 kg/dia e 1,212 kg/dia para os animais suplementados e não suplementados, respectivamente. Os animais sob restrição alimentar apresentaram na carcaça um aumento de 77% de carne, e 16% no rendimento, e os suplementados revelaram mais gordura intramuscular no "longissimus dorsi".

Em outro trabalho também conduzido na Califórnia com animais Hereford, MEYER *et alii* (1965), estudaram o efeito de vários níveis de energia fornecidos por diferentes tipos de volumosos, durante o período pós-desmama, e seu efeito sobre o crescimento compensatório em confinamento. O ensaio consistiu de três períodos, recebendo os animais durante o primeiro, três tratamentos: a) ração de engorda com 14,56 % de proteína bruta (P.B.) para ganhos diários de 1,052 kg (nível alto); b) feno peletizado à vontade para ganhos diários de

0,798 kg (nível médio); e c) quantidades limitadas de feno para ganhos diários de 0,349 kg, por um período de 172 dias. No segundo período de 124 dias os animais que receberam os tratamentos a e b, foram submetidos a 4 novos tratamentos, sendo o primeiro uma ração de engorda e os demais sob pastagens nas seguintes lotações: 0,73 cabeças/ha; 1,46 cabeças/ha; e 2,19 cabeças/ha. A seguir, no terceiro período, todos foram confinados por 62 a 102 dias, variação essa devido ao tempo para atingir o ponto de abate.

Os autores constataram crescimento compensatório após o primeiro e segundo período nos animais que consumiram rações com baixo nível energético, mesmo naqueles alimentados em diferentes planos de nutrição. O crescimento compensatório não ocorreu somente em termos de ganho de peso corporal, mas também quanto a características de carcaça, porcentagem de gordura, cobertura de gordura, marmorização e área de olho de lombo, os quais foram aumentados. A realimentação em pastagens, com baixo consumo de energia, não ofereceu resposta de crescimento compensatório. Concluíram ainda que o responsável pelo crescimento compensatório foi o aumento da eficiência de utilização do alimento aliada a uma maior capacidade de consumo.

LEVY *et alii* (1971) estudaram em Israel alguns fatores que afetam o grau de recuperação do crescimento, após a restrição em energia, utilizando-se de bezerros Friesian nas seguintes condições: a) três idades no início da restrição ali

mentar: 90, 135 e 180 dias; b) três períodos de restrição alimentar: 30, 75 e 120 dias; c) dois pesos de abate: 450 e 525 kg; e d) dois níveis de nutrição: manutenção e 125% da manutenção. O trabalho consistiu de 36 tratamentos, mais um lote testemunha alimentado à vontade durante todo ensaio.

Os autores concluíram ao final do experimento que: 1) houve pequena evidência de crescimento compensatório, mas que não foi suficiente para compensar os baixos ganhos de peso durante os três períodos de restrição alimentar; 2) a taxa de ganho de peso no decorrer do experimento foi inversamente correlacionada com a duração do período de restrição, e diretamente correlacionada com o nível de nutrição durante aquele período; 3) a restrição alimentar afetou mais os tecidos moles do que o esqueleto dos animais; 4) os animais restringidos apresentaram a melhor conversão alimentar.

FOX *et alii* (1972) em Ohio, Estados Unidos, estudaram o consumo alimentar e a eficiência de utilização de proteína e energia em novilhos Hereford, recebendo dois tipos de rações à base de milho com 2,586 Mcal/kg, e farelo de algodão com 1,504 Mcal/kg, de energia metabolizável. Dois lotes foram alimentados à vontade durante todo experimento (testemunhas) e os outros dois sofreram restrição alimentar, recebendo rações à base de sabugo de milho para atender as exigências em manutenção por 190 e 154 dias. A seguir, os animais receberam ração à vontade, a base de milho e farelo de algodão, até os pesos de abate de 364 e 454 kg. O ganho de peso durante o período

de restrição acusou a média de 0,210 kg / dia. Na segunda fase, de alimentação à vontade, os ganhos foram, em média, 1,403 kg/dia e 0,998 kg/dia, para os animais com restrição e sem restrição, no primeiro período, respectivamente.

Os autores concluíram que houve crescimento compensatório nos animais restringidos, em decorrência de terem sido mais eficientes na utilização de proteína e energia. Os animais que evidenciaram o crescimento compensatório depositaram mais proteína e menos gordura na primeira parte da fase de alimentação à vontade (para atingir 364kg), e depositaram mais gordura durante a última parte da mesma fase (para atingir 454 kg). Apesar de realizarem crescimento compensatório, levaram em média 239,5 e 320 dias para atingir os pesos de abate de 364 e 454 kg, respectivamente, enquanto os animais alimentados continuamente necessitaram de apenas 117 e 213,5 dias para atingir aqueles pesos.

HIRONAKA e KOZUB (1973) estudaram no Canadá o efeito da dieta sobre o ganho de peso e suas implicações na carcaça de novilhos Hereford pesando, em média, 212 kg. Numa primeira fase, os animais receberam rações em três níveis nutricionais a saber: a) ração à vontade (nível alto); b) ração restrita para ganhos de 0,900 kg/dia (nível médio); e c) ração restrita para ganhos de 0,450 kg/dia (nível baixo). Os animais foram alimentados com rações de nível médio e baixo por 12 e 24 semanas, respectivamente; e em seguida com rações à vontade até o abate.

Os animais que receberam o nível baixo de nutrição por 12 e 24 semanas, tiveram ganhos médios diários de peso de 0,480 kg e 0,550 kg, respectivamente, sendo que na realimentação os ganhos foram em média 1,520 kg/dia e 1,490 kg/dia. Os novilhos que sofreram restrição alimentar compensaram o crescimento com elevadas taxas de ganho de peso quando passaram a receber rações à vontade, levando entretanto, de 8 a 30% mais tempo para atingir o peso de abate de 489 kg, quando comparados com os animais alimentados em nível alto durante toda prova.

Os autores encontraram um efeito da restrição sobre o conteúdo adiposo das carcaças, uma vez que os animais assim tratados acusaram baixa porcentagem de gordura em cobertura, com tendência à redução da gordura dorso-lombar, mas apresentaram semelhante área de olho de lombo em todos tratamentos. Os animais sob restrição consumiram mais alimentos do que os mantidos em nível alto, logo após a realimentação, mas, durante toda prova não houve diferenças significativas no consumo.

VERDE *et alii* (1975) trabalharam na Argentina com 274 novilhos Aberdeen Angus com idade e peso médio de 8 meses e 190 kg, respectivamente, em três experimentos com dois períodos, um de restrição alimentar, e outro de realimentação. Durante a restrição usaram rações baseadas em feno e concentrados que promoveram ganhos de 1,000 kg/dia e até perdas de 0,250 kg/dia, por um período de 16 a 18 semanas. A rea

limentação consistiu de dietas com 2,4 e 2,8 Mcal/kg de energia metabolizável, composta de feno de alfafa, farelo de milho e aveia moída, até os animais atingirem o peso de abate de 420 a 450 kg.

Os autores concluíram que os animais com os menores ganhos ou com perda de peso durante o período de restrição, foram os que mais ganharam peso na realimentação, de modo que encontraram uma correlação negativa entre o ganho na restrição e o ganho na realimentação com valores de  $r$  oscilando entre - 0,72 e - 0,78. Quando os ganhos na restrição superaram a 0,450 kg/dia não houve crescimento compensatório. Os autores atribuíram o crescimento compensatório a um maior consumo de alimento e a um aumento na eficiência parcial no período de recuperação. Os animais restringidos levaram de 35 a 56 dias a mais para atingir o peso de abate.

A exploração do crescimento compensatório em pastagens, apresenta resultados com diferenças às vezes acentuadas, sendo que o sucesso geralmente depende muito da qualidade da forragem disponível.

HUGHES *et alii* (1955) trabalharam na Inglaterra com novilhos Hereford puros e cruzados, nas idades de 18 a 24 meses, durante três invernos, do outono de 1951 ao verão de 1954, utilizando três tratamentos, sendo: a) confinamento; b) suplementação das pastagens; e c) pastagem exclusiva de inverno em nível de manutenção por um período de 154 dias; aos quais seguiu-se um período de pastejo em azevém (ryegrass) por

mais 81 dias. Durante a primeira fase, a suplementação dos tratamentos a e b foi realizada mediante silagem de gramíneas com 14,6% de proteína bruta e feno de aveia.

Os animais confinados no inverno obtiveram os maiores ganhos de peso, enquanto os mantidos em pastagens tiveram pequenos ganhos ou mesmo perderam peso. Durante a fase de pastejo no verão, os ganhos de peso favoreceram os animais que foram mantidos em pastagem durante os meses de inverno. Os autores concluíram que o fornecimento de algum alimento para atender às exigências de manutenção ou assegurar pequenos ganhos de peso no inverno, promoveu os melhores retornos em termos de ganho de peso no verão seguinte, com os custos de mão de obra e rações reduzidos a um mínimo na produção de carne, e ainda resultados satisfatórios com respeito ao ganho de peso e a qualidade das carcaças.

BOHMAN (1955) trabalhou em Nevada, Estados Unidos, durante oito anos com novilhos Hereford na fase de recria, estudando o efeito da suplementação no inverno sobre o crescimento dos animais mantidos em pastagens no verão subsequente. Durante os meses de inverno, os animais receberam dois tratamentos baseados em dois tipos de feno, ceifados em duas épocas distintas, com 6,77% e 9,29% de proteína bruta, fornecidos a dois lotes de animais por um período de 123,8 dias, em média, em seguida ao qual, passaram para pastagens por mais 140 dias.

No primeiro período, de inverno, os ganhos mé-

dios de peso foram de 0,132 kg/dia e 0,417 kg/dia para os animais que receberam suplementação com feno de menor e maior porcentagem de proteína bruta, respectivamente. No verão, os ganhos foram maiores para os animais que consumiram o feno mais pobre, com acréscimos médios diários de 0,699 kg, enquanto que os animais do outro tratamento acusaram ganhos de apenas 0,585 kg/dia. O autor verificou que os animais sob restrição no inverno, foram os melhores ganhadores de peso na fase de pastejo, e que, embora tivessem seu crescimento afetado, mas não prejudicado pela restrição, compensaram rapidamente o peso no período de alimentação normal.

LAWRENCE e PEARCE (1964a, 1964b) trabalharam na Inglaterra com 36 bovinos Sussex x Shorthorn nas idades de 38 e 52 semanas (315 dias), pesando em média 223,7 kg, e colocados sob três níveis de alimentação para ganhos diários de a) 0,680 kg (nível alto); b) 0,340 kg (nível médio); c) apenas para manutenção (nível baixo) durante o período de inverno de 168 dias. Ao final da estação foram colocados em pastagens de verão por 140 dias até o abate.

Durante os meses de inverno, os ganhos médios diários de peso, por cabeça, foram 0,730 kg, 0,336 kg, e 0,014 kg para os níveis de alimentação alto, médio e baixo, respectivamente, os quais passaram a 0,567 kg, 0,980 kg e 1,197 kg, quando os bezerros foram transferidos para pastagens de verão. Os autores observaram que os animais que receberam o nível baixo de alimentação, durante o inverno, exibiram maiores

taxas de crescimento compensatório na fase de pastejo. Admitiram também evidências de crescimento compensatório no lote mantido sob nível médio de alimentação. No abate, não houve efeito dos tratamentos sobre a qualidade das carcaças e os animais foram sacrificados com pesos praticamente iguais.

HIGHT (1966), na Nova Zelândia, estudou o efeito do nível nutricional durante o inverno nos últimos estádios da gestação em vacas Aberdeen Angus sobre a produção de bezerros de corte. O experimento consistiu de dois níveis de nutrição alto, no qual as vacas receberam 8,9 kg de feno por dia, e baixo em que o fornecimento do volumoso foi somente de 0,820 kg/dia, de modo a se conseguira maior restrição alimentar possível antes da parição. Após o parto, as vacas foram mantidas em pastagem de boa qualidade, poupadas no outono anterior, até a desmama dos bezerros.

No período anterior à parição, as vacas sob alto nível de nutrição tiveram ganhos médios diários de 0,430 kg, ao passo que as submetidas à restrição perderam, em média, 0,658 kg/dia. Após a parição, isto é, até a desmama 5 meses depois, os ganhos médios foram de 0,159 kg/dia e 0,504 kg/dia para as vacas que receberam, antes da parição, os tratamentos de alto e baixo níveis de nutrição, respectivamente. Realizaram, portanto, ganhos compensatórios demonstrados pelo coeficiente de regressão entre os pesos antes e após a parição de - 0,06 e 0,17 para os níveis alto e baixo de nutrição, respectivamente. A restrição alimentar durante o inverno reduziu a

porcentagem de parição em 19%, e resultou em bezerros mais leves na parição e na desmama.

GARSTANG (1977) trabalhou na Inglaterra com novilhas Friesian em sistemas de parição aos dois anos, durante quatro anos, criadas em dois níveis de nutrição, denominados de alto e baixo, que permitiram ganhos médios diários de 0,450 kg e 0,650 kg, até a parição, respectivamente. Após a parição passaram para pastagens de verão.

O autor atribuiu ao crescimento compensatório o elevado peso das novilhas após a parição, pois quando mantidas sob restrição apresentaram baixos ganhos médios de peso, da ordem de 0,170 kg/dia, contra 0,604 kg/dia daquelas sob um plano alto de nutrição até a parição. Após o nascimento, os pesos praticamente se igualaram ficando ao redor de 429 kg em contraste com o de 430,2 kg das que passaram por restrição. A restrição não afetou a lactação, nem o peso dos bezerros.

PERRY *et alii* (1972) trabalharam em Indiana, Estados Unidos, com novilhos Hereford e estudaram o efeito da suplementação em pastagens durante a primavera. Os animais foram divididos em cinco lotes que receberam os seguintes tratamentos: a) confinamento com ração fornecida à vontade; b) pastejo sem suplementação; c) pastejo com suplementação de 1/3 da ração; d) pastejo com suplementação de 2/3 da ração; e) pastejo com suplementação à vontade, por um período de 58 dias. Após esse período, os animais foram confinados, e mantidos sob o mesmo regime de alimentação adotado para os que

permaneceram em regime de confinamento na primeira fase, e finalmente abatidos aos 500 kg de peso vivo.

Na fase inicial, os ganhos de peso foram diretamente correlacionados com o nível da alimentação fornecida, de modo que os ganhos médios foram: 0,800; 1,100; 1,260; 1,440 e 1,540 kg/dia para os tratamentos: sem suplementação; suplementação de 1/3; suplementação de 2/3; suplementação à vontade, e confinamento, respectivamente. A suplementação promoveu uma redução na taxa de lotação por hectare. Na fase final, em confinamento, os ganhos médios diários de peso foram inversamente correlacionados aos da fase anterior, sendo na mesma ordem, os seguintes: 1,180 kg; 1,120 kg; 1,110 kg; 1,050 kg; e 1,040 kg. Os autores verificaram que o tempo médio para atingir o peso de abate de 500 kg variou com o nível de alimentação fornecida pelos tratamentos da primeira fase, da seguinte maneira: 139; 128; 122; 116 e 111 dias, respectivamente.

THOMAS (1977) estudou no Kenya as causas da perda de peso de animais num experimento com 25 bezerros Friesian, com peso médio de 161 kg, na idade de 7 meses, durante a estação seca. A alimentação consistiu no fornecimento de cinco tratamentos a saber: a) silagem de capim de Rhodes (*Chloris gayana* cv. Mbarara Kunth) à vontade; b) silagem de capim de Rhodes à vontade, mais suplementação com concentrados, nas porcentagens de 20, 40, 60 e 80 do consumo total de matéria seca, por um período de 70 dias. A seguir, os animais passaram para pastagens de capim de Rhodes numa lotação de 2,5 cabe-

gas/ha por 245 dias, após o que foram confinados por 120 dias, recebendo silagem de milho, milho em grãos, farelo de algodão e uréia.

Na estação seca, houve um acentuado efeito sobre o ganho de peso pela adição de 20% de concentrados como suplementação à silagem, da ordem de 0,640 kg/dia, em média, provavelmente devido ao aumento do consumo de proteína bruta. O aumento da porcentagem de suplementação à silagem elevou o ganho de peso para um máximo de 1,370 kg/dia. No segundo período, em pastagem, os animais que só receberam silagem na estação seca apresentaram o maior ganho médio de peso (0,551 kg/dia), acusando portanto, crescimento compensatório. O coeficiente de regressão igual a - 0,76 demonstrou que os animais que mais perderam peso na seca foram os melhores ganhadores na realimentação. O autor concluiu pelo abate, após o confinamento, que não houve efeito dos tratamentos sobre ganho de peso, peso final e rendimento da carcaça.

HORTON e HOLMES (1978) trabalharam na Inglaterra em dois experimentos em que estudaram o efeito da realimentação com gramíneas, e com rações peletizadas contendo alfafa, após períodos de restrição alimentar em novilhos Friesian puros e cruzados, para produção de carne. No primeiro experimento, 32 novilhos com idade de 12 meses, e pesando em média 243 kg, foram submetidos a dois tratamentos, fornecendo-se para um lote, alimentação de baixo nível (2,5 kg de ração peletizada de alfafa desidratada e cevada na proporção de 2:1), e para outro, de alto nível (5,1 kg da mesma ração).

Os dois lotes receberam palha de cevada e sais minerais à vontade por um período de 140 dias, após o que todos os animais foram transferidos para pastagens de azevém por mais 168 dias. No segundo experimento estudou-se o efeito da restrição no pastejo, com animais na idade de 8 meses e pesando em média 182 kg, mantidos em pastagens na lotação de 5 e 10 cabeças/ha (nível baixo e alto), por um período de 24 semanas, e em seguida confinados sob uma dieta baseada em alfafa e cevada peletizadas, por mais 16 semanas.

Os autores verificaram que os animais ganhando menos peso durante o inverno foram os que ganharam mais na fase de pastagem durante o verão, e que o crescimento compensatório durante o pastejo diminuiu a diferença do peso final entre os dois lotes. O crescimento compensatório foi considerado consequência de um aumento no consumo alimentar, e provavelmente devido ainda à melhor utilização dos nutrientes.

TAKIMOTO (1978) trabalhou no Japão com novilhos de corte com idade de 8 a 10 meses, e estudou o efeito da estação de pastejo e o consequente ganho de peso com dietas baseadas em concentrados. O período de pastejo variou de 140 a 154 dias, em pastagens de grama Pensacola-Bahia, após o que, num segundo período, os animais foram confinados. Em paralelo foi conduzido um ensaio em confinamento para efeito de comparações.

Os pesos dos animais ao fim da estação de pas-

tejo foram inferiores aos dos animais mantidos em confinamento, mas, no segundo período, em confinamento, o crescimento compensatório fez com que o peso final fosse semelhante nos dois grupos. O crescimento compensatório foi atribuído a uma maior eficiência de utilização da energia durante a realimentação em confinamento. Entretanto, a restrição alimentar causou algum efeito na composição da carcaça, mas não afetou a qualidade da carne. O autor concluiu que, apesar das pastagens de verão no Japão serem de baixo valor nutritivo, é possível recuperar o ganho de peso no período de engorda em confinamento, através da exploração do crescimento compensatório, fazendo os bovinos consumirem mais volumosos do que concentrados durante todo o período, e reduzindo desta maneira os custos da produção de carne.

#### 2.4. Crescimento compensatório em zebuínos e mestiços zebuínos

Nas regiões tropicais, a forte oscilação dos fatores climáticos no decurso do ano faz flutuar sensivelmente a produção forrageira. Segundo PEDREIRA (1973), em estudo realizado sobre a estacionalidade do crescimento, os capins colônia (*Panicum maximum* Jacq.), jaraguã (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.), pangola (*Digitaria pentzii* Stent) e gordura (*Melinis minutiflora* Pal de Beauv.) apresentam 70 a 80% da sua produção total na época de verão (período quente e chuvoso) e somente 20 a 30% ocorrem no período de inverno (seco

e frio). Conforme VIANA (1978), via de regra não se pratica a suplementação dos bovinos, a não ser a de minerais de tal sorte que os animais passariam por deficiências de proteína, energia, entre as principais, e neste contexto, os estudos do crescimento compensatório e seu aproveitamento econômico estão ainda se iniciando, no que se refere a pesquisas com zebuínos e seus mestiços mais adaptados às condições tropicais.

VIEIRA (1975) afirma que, na criação extensiva de bovinos de corte, enquanto o bezerro se encontra à sombra protetora da mãe, vem o crescimento se processando razoavelmente bem, mas, após a desmama, na fase de recria, o desenvolvimento dos animais não ocorre de maneira satisfatória. Devido a este fato, a maioria dos trabalhos realizados com zebuínos se faz após a desmama o que não permite obter maiores informações da restrição alimentar antes dessa época.

FRENCH e LEDGER (1957) trabalharam no Kenya com mestiços Zebu x europeu de 2 a 3 anos, e novilhos zebuínos adultos, usando três níveis de alimentação para atender as exigências de: a) manutenção; b) abaixo da manutenção e c) acima da manutenção. O experimento consistiu de quatro períodos de 69, 31, 7 e 21 dias, nos quais os animais consumiam no primeiro período de 69 dias, pastagens nos tratamentos a e c, sendo que o c recebia à noite feno de aveia e silagem de milho, enquanto o b, somente o feno de aveia. No segundo período de 31 dias, todos foram colocados em pastagens e suplementados à

noite com 2,7 kg de silagens de milho e 1,8 kg de concentrados por cabeça, quantidades essas que dobraram no terceiro período de mais sete dias. Durante o último período (21 dias) só foi mantido o pastejo sem suplementação.

Os animais recebendo rações para atender exigências abaixo da manutenção perderam, em média, 0,469 kg/dia enquanto os animais mantidos em manutenção e acima da manutenção ganharam, em média, 0,048 kg/dia e 0,458 kg/dia, respectivamente, durante o primeiro período. No segundo e terceiro períodos os ganhos médios foram 1,238; 1,176 e 0,473 kg/dia para os níveis abaixo da manutenção, manutenção e acima da manutenção, respectivamente. Os autores concluíram haver encontrado uma notável habilidade dos animais em se recuperar dos períodos de inanição temporária, sendo que os mais novos apresentaram as maiores taxas de ganhos de peso durante toda prova, quando comparados com os mais velhos. O tratamento acima da manutenção não promoveu nenhum efeito benéfico, e portanto, na estação seca, a recomendação foi a de que se deve atender as exigências para a manutenção, tão somente.

SMITH (1959), em trabalhos realizados na Rhodésia, com zebuínos Sanga, Africander, Angoni e cruzados Sanga nas idades de 1,5 a 2 anos, pesquisou o efeito da taxa de lotação sobre o ganho de peso, em dois tratamentos, com as cargas de 0,2 e 0,7 cabeças por hectare, em savanas de *Hyparrhenia* sp, nos períodos de maio de 1957 a janeiro de 1958. O autor verificou que houve perda de peso duran

te a estação seca, sendo que as maiores ocorreram na lotação de 0,7 cabeças/ha. Entretanto, com a chegada das chuvas, houve rápidos ganhos de peso no lote de animais mantidos a 0,7 cabeças/ha, verificando-se não ter ocorrido maior consumo neste tratamento, pois tanto numa como noutra lotação, os animais pastaram igual número de horas.

KAMAR *et alii* (1961) trabalharam no Egito com 1.415 novilhos de corte do tipo nativo da região do Delta, de diversas procedências, com peso médio variando na faixa de 90 a 140 kg, e idade não definida, colocados em regime de alimentação à vontade, em pastagens, por um período de seis meses, e suplementados por um mês na estação seca com farelos de algodão e de arroz, e mais palha de arroz, totalizando 212 dias de experimento.

Os ganhos diários durante a estação das águas foram, em média, de 0,606 kg, sendo que na estação seca, com a suplementação foram reduzidas para 0,492 kg/dia. No início da estação das águas, logo no primeiro mês do experimento, os aumentos de peso foram elevados (0,793 kg/dia), evidenciando a ocorrência do ganho compensatório.

Os autores verificaram que os animais mais leves no início do ensaio foram os que apresentaram os maiores ganhos de peso no final da estação das águas, e concluíram que a compra de bovinos no início desta época do ano é mais vantajosa e econômica, pois serão obtidos melhores pesos finais a custos bem mais baixos. Verificaram ainda ser preferível comprar animais

mais leves, pois estes alcançarão praticamente os mesmos pesos dos animais inicialmente mais pesados, conseguindo-se com isso comprar maior número de animais.

SMITH e HODNETT (1962), em outro trabalho realizado na Rhodésia, estudaram as causas da perda de peso da ordem de 15 a 25% na estação seca em pastagens naturais. Utilizaram zebuínos Sanga e outros zebuínos sem raça definida, nas idades de 2 a 5 anos. Medindo o grau de ganho compensatório, observaram que o nível de nutrição fornecido na seca promoveu alterações de desenvolvimento que variaram desde a manutenção até grandes perdas de peso. Na estação das águas, os ganhos foram observados em todos animais mantidos em pastagens naturais.

Os autores observaram que a lotação durante o ensaio foi considerada suficiente, de modo que se houve alguma restrição, esta ocorreu devido ao declínio da qualidade da pastagem. Os animais de 2 anos apresentaram a menor taxa de crescimento compensatório, e os maiores ganhos foram alcançados pelos bovinos de 4 anos, seguidos pelos animais de 3 e 5 anos. Os coeficientes de regressão dos ganhos de peso nas águas, sobre os da estação seca, foram em média, - 0,369, -0,697, -0,822 e -0,642 para os animais de 2, 3, 4 e 5 anos, respectivamente. Verificaram também, que os ganhos compensatórios se estenderam por toda estação chuvosa, e que os animais que perderam peso, consumiram mais forragens do que aqueles em nível de nutrição para atender as exigências de manutenção.

HARKER e BREDON (1963) conduziram ensaios em Uganda em 1962, com 24 zebuínos escolhidos aos pares e colocados em dois lotes de animais que receberam, diariamente, capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) picado, sendo que um deles, suplementado com 0,9 kg de espiga de milho moída, por dia. O ensaio teve uma duração de 147 dias, divididos em cinco períodos de: a) 18; b) 30; c) 34; d) 39 e e) 26 dias. O teor de proteína bruta de pastagem esteve em torno de 5,3% (4,2 a 8,3%) e o teor de fibra bruta ao redor de 37,5%, no período a e b, e 43,6% nos períodos c, d e e.

A suplementação com milho moído teve um efeito significativo sobre os ganhos médios de peso, que foram 0,159 kg/dia e 0,070 kg/dia, para os lotes suplementado e não suplementado, respectivamente. Parte desses ganhos nos dois grupos, foi atribuído pelos autores ao ganho compensatório ocorrido durante os períodos b e d, principalmente, em decorrência das perdas de peso observadas nos períodos anteriores a e c. Os autores concluíram não ser viável o fornecimento de capim elefante picado sem suplementação, provavelmente devido ao seu baixo teor de proteína bruta. No final, os animais suplementados foram 5% mais pesados, e houve pequenas diferenças na qualidade das carcaças, com o grupo suplementado apresentando carne de qualidade mais palatável.

WALKER (1964a, 1964b), em trabalhos conduzidos na Rhodesia com zebuínos Ongani, do nascimento aos sete anos, constatou que esses animais apresentavam crescimento diferen-

te daquele observado nas raças taurinas em seu próprio ambiente ou em condições tropicais. As diferenças encontradas foram os baixos incrementos em todos os aspectos ligados ao desenvolvimento de touros, nos quais, as "ondas" de crescimento dos ossos, músculos e gorduras sofreram um atraso, não acusando um balanço suficiente entre peso vivo, rendimento de carcaça e porcentagem de carne na carcaça, e como resultado uma maturidade sexual completa (aos 18-22 meses, com esperma fértil) antes da maturidade física, e na qual os ganhos de peso não atingiram o ponto máximo da curva sigmóide antes dos 7 anos. Esse atraso seria controlado pelos hormônios sexuais, visto que os animais castrados atingiram a maturidade física aos 6 anos.

Nas fêmeas, há uma redução natural das "ondas" de crescimento dos ossos, músculos e gordura, obtendo-se em idade precoce, um bom rendimento de carcaça, músculos e gordura. Isto resultou em rápido crescimento da maturidade física, correspondendo aproximadamente à maturidade sexual, e tornando-se adultas aos 3,5 anos, o que indica que poderiam ser utilizadas, quando seu número permitisse, para produção de carne em idade mais precoce, desde que suplementadas adequadamente.

Os bois, aos 4 anos de idade, apresentam baixos ganhos de peso, pois as "ondas" de crescimento do esqueleto e dos músculos já estão quase que totalmente completadas, sendo mais ativas as "ondas" da gordura, que são limitadas pelo pequeno potencial de nutrição das pastagens. Em condições extensivas, este potencial é tão baixo que não permite a engorda sa-

tisfatória dos bovinos, pois, o desenvolvimento desses animais praticamente cessa, só se reiniciando quando condições favoráveis o tornarem possível, levando com isso mais tempo para se atingir o peso de abate. O autor verificou também que logo após a castração de animais adultos, há ocorrência de crescimento compensatório, fenômeno este, ainda não observado nos animais jovens castrados precocemente, tanto nas raças zebuínas como taurinas.

HILL e UPTON (1964) trabalharam na Nigéria, na Universidade de Ibadan, com novilhos zebuínos N'Dama, Keteku e N'Dama x Keteku, do nascimento até a idade de 36 meses, por um período de três anos, em condições extensivas de pastagens naturais, sem suplementação.

As estações do ano tiveram um efeito acentuado sobre a taxa de crescimento, com ganhos compensatórios nos animais cruzados N'Dama x Keteku, entre o segundo e terceiro ano, nos quais os ganhos de peso foram superiores aos das raças puras. Os aumentos obtidos na estação das águas do primeiro ano foram perdidos na estação seca seguinte, mas recuperados na estação chuvosa do terceiro ano, com elevadas taxas de ganho compensatório. Os autores concluíram que seria uma vantagem econômica a comercialização dos animais no meio ou ao final da estação das águas, ou início da estação seca.

CARNEIRO *et alii* (1965) trabalharam em Minas Gerais com novilhos Guzerã, pesando em média 171 kg e idade média de 343 dias, durante quatro anos, durante os 84 dias fi-

nais da estação seca e em 168 dias da estação chuvosa, em pastagens de capim jaraguã (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf). Durante essas duas épocas, os animais receberam suplementação restrita baseada em silagem de sorgo, cana de açúcar e concentrado proteico. na estação seca.

Os ganhos médios durante a parte final da estação seca foram, em média, de 0,282 kg/dia, durante quatro anos de trabalhos, nos quais, as grandes oscilações na quantidade e qualidade do alimento promoveram ganhos médios de peso de até 1,000 kg/dia, e perdas médias diárias de até 0,057 kg. Com o início das chuvas, os aumentos médios de peso passaram a 0,538 kg/dia com oscilações de 0,121 a 0,921 kg/dia. A falta de chuvas na estação das águas determinou perdas de peso, devido à redução na produção forrageira, perdas essas, seguidas de crescimento compensatório. Os autores concluíram que a suplementação restrita na estação seca e o uso de pastagem nas águas, são medidas vantajosas, indicando que o peso de abate de 450 kg pôde ser obtido aos 2 e 2,5 anos de idade, reduzindo a idade à primeira cria das novilhas em um ano, pelo menos.

OLIVER (1966), analisando a produtividade do rebanho Mashona na Rhodésia, do nascimento ao abate, encontrou uma taxa de crescimento uniforme até a desmama, aos 6 meses, com ganhos médios diários de 0,617 kg. A comparação após a desmama, feita aos 3 e 7 meses de idade, indicou ganhos médios diários de 0,842 e 0,657 kg, respectivamente, sendo que houve crescimento compensatório a partir do momento que os animais

desmamados aos 3 meses se adaptaram a dieta consumida de farelo de milho e feno moído.

O autor informou que as baixas precipitações pluviométricas podem afetar o crescimento das pastagens, e consequentemente, a perda de peso das mães, promovendo fraca alimentação aos bezerros, que passam a obter ganhos de somente 0,394 kg/dia em média. A suplementação feita da desmama até a chegada das chuvas, promoveu ganhos médios de 0,227 kg/dia, com manutenção do peso corporal.

OWEN (1968), revisando uma série de trabalhos realizados na Tanzânia com novilhos de corte zebuínos Boran e Angus x Boran, observou que na estação seca há redução de peso nos animais e ao início da estação das águas eles recuperam os pesos perdidos, diminuindo-os novamente na subsequente época seca. Em um desses trabalhos realizados com novilhas Boran, pesando em média 132 kg, desmamadas aos 7 meses, os animais foram submetidos a quatro tratamentos sob pastagem: a) pastagens velhas; b) pastagens velhas mais suplementação de 2,3 kg de feno; c) pastagens recém-formadas mais 2,3 kg de feno; d) pastagens recém-formadas mais 2,3 kg de feno e 0,450 kg de concentrados. O experimento começou em novembro de 1960, e terminou em fevereiro de 1961, quando os animais foram transferidos para uma mesma pastagem até junho de 1961.

O autor constatou elevados ganhos de peso nos animais mantidos em pastagens recém-formadas, observando que a suplementação com feno foi ineficaz. No segundo período, os

maiores ganhos foram obtidos pelos animais que não receberam concentrados, os quais compensaram os baixos acréscimos de modo que no final da prova não houve diferenças significativas entre os aumentos de peso observados.

WALKER (1969) trabalhou na Tanzânia com zebuínos indo-africanos no início da estação seca, estudando o efeito da suplementação de feno sob três tratamentos: a) sem suplementação; b) suplementação com feno nos três primeiros dias com 3,63 kg/dia, seguido de 2,27 kg para os onze dias subsequentes, e 2,72 kg para o período restante; c) suplementação em dobro ao do tratamento b. O feno era feito de capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*, cv. Molopo).

O período experimental teve duração de 60 dias, durante o qual os animais permaneceram em gramíneas sob pastejo baixo, ocorrendo perdas médias de peso de 0,460 e 0,176 kg/dia nos tratamentos a e b, com pequenos ganhos no tratamento c, da ordem de 0,098 kg/dia em média. Na segunda fase, em pastagens por cinco semanas, os ganhos médios de peso passaram a 1,175, 0,956 e 0,764 kg/dia, segundo os tratamentos prévios a, b e c, respectivamente, e sendo as diferenças altamente significativas. Na terceira fase, os ganhos de peso foram semelhantes, respectivamente, de 0,376, 0,391 e 0,369 kg/dia em média, não havendo diferenças estatisticamente significativas quanto ao peso final dos animais.

O autor constatou uma redução progressiva no consumo diário de feno, que foi de 2,7 a 5,4 kg/cabeça em média,

para os tratamentos **b** e **c**, valores estes considerados baixos. A perda de peso dos animais na época das chuvas foi atribuído ao pequeno conteúdo do trato intestinal, visto que houve diminuição do consumo de matéria seca, em consequência do seu baixo teor nas forragens. Concluiu que não há vantagem econômica no fornecimento de feno nos períodos de perda de peso, devido ao crescimento compensatório que ocorre em pastagens na estação das águas.

VILELA *et alii* (1970) trabalharam em Minas Gerais, com 34 novilhas Gir, de idade variável de 10 a 12 meses, em um experimento dividido em dois períodos. No primeiro, de confinamento por 112 dias, os animais receberam dois tratamentos, um completo, de 3 kg de concentrados por dia, e outro limitado a apenas 1,5 kg. O conteúdo energético foi completado com cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.); capim elefante napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) e silagem de milho (*Zea mays* L.). O segundo período consistiu de alimentação em pastagens de capim jaraguã (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.) por 160 dias, numa lotação de 1 cabeça/ha.

Os ganhos de peso durante o primeiro período foram 0,285 e 0,103 kg/dia, para os tratamentos completo e limitado, respectivamente, passando no segundo período para 0,523 e 0,642 kg/dia em pastagens, de modo que ao final não se constataram diferenças estatisticamente significativas no peso dos animais. Os autores concluíram que os ganhos de peso mais econômicos na estação seca ocorreram nos animais recebendo trata

mento limitado, e que seria ainda mais vantajoso economicamente, fornecer um pequeno trato na estação seca, para obter menores ganhos, do que um tratamento completo para alcançar elevadas taxas de aumento de peso.

MIRANDA *et alii* (1970) trabalharam em Minas Gerais, na Fazenda Experimental de Ponte Nova, com bezerros desmamados mestiços de raças leiteiras européias e azebuados, com idade média de 10 meses e peso médio de 146 kg, e considerados de qualidade inferior. Os animais distribuídos por quatro tratamentos a saber: a) volumosos mais melaço-urêia; b) volumosos mais farelo de algodão e milho desintegrado; c) volumosos mais milho desintegrado; d) volumosos, exclusivamente. Os volumosos recebidos foram pontas de cana-de-açúcar e capim elefante napier, fornecidos à vontade durante um primeiro período em confinamento, com duração de 112 dias, após o qual, os animais foram transferidos para o regime de pasto por 136 dias, na estação das águas.

Durante o confinamento, os animais suplementados ganharam, em média, 0,134 a 0,580 kg/dia, enquanto os não suplementados apresentaram perdas médias diárias de 0,071 kg e 0,080 kg, para os animais azebuados e mestiços europeus respectivamente. No segundo período, em regime exclusivo de pasto, os animais que tiveram pequenos ganhos no confinamento, apresentaram os maiores aumentos de peso, todavia, não chegaram a compensar a diferença de peso obtida naquele período. Esses ganhos foram de 0,419 kg e 0,595 kg/dia, em me-

dia, para os animais mestiços europeus e azebuados, respectivamente.

MIRANDA *et alii* (1971) em outro trabalho conduzido em Minas Gerais, estudaram 180 bezerros azebuados nas idades de 8 a 10 meses e peso médio de 177 kg, em dois períodos, nos quais, durante a estação seca receberam três tratamentos por 112 dias: a) silagem de sorgo mais farelo de algodão, milho desintegrado e farinha de carne; b) silagem de sorgo mais milho desintegrado, uréia e farinha de carne; e c) somente pasto de capim coloniã e gordura, reservados para a estação seca. Após esse período, todos foram deslocados para pastagens de capim coloniã e gordura por um período de 196 dias.

Os ganhos médios diários, por cabeça, no primeiro período foram: 0,488 kg, 0,420 kg e 0,266 kg, para os tratamentos a, b e c, respectivamente. Na época das águas, quando os animais consumiram somente pasto, os ganhos médios diários alcançaram 0,528 kg, 0,546 kg e 0,594 kg, na mesma ordem dos tratamentos recebidos. Os autores verificaram que os maiores ganhos de peso ocorreram naqueles animais que apresentaram os menores aumentos na estação seca, entretanto, não chegaram a compensar inteiramente a diferença de peso obtida no confinamento, na estação seca.

THORNTON e HARRINGTON (1971) trabalharam em Uganda com novilhos zebuínos Sanga da região de Ankole, por seis anos, sob pastejo contínuo e deferido, nas lotações de 0,82, 0,41, e 0,27 cabeças / ha. Os autores verificaram que a perda

de peso dos animais foi diretamente proporcional à intensidade da pressão de pastejo, sendo mais evidente no sistema de ferido.

Na estação seca, todos tratamentos apresentaram perdas de peso, os quais na estação das águas não chegaram a ser totalmente compensados, talvez devido à falta de tempo suficiente. Houve crescimento compensatório sob o tratamento de ferido, com 0,82 cabeças/ha, provavelmente devido à abundância de gramíneas no estágio maduro, de baixo valor nutritivo durante a seca.

VILELA *et alii* (1972), também em Minas Gerais, trabalharam com 34 novilhas meio sangue Holandês x Zebu, com idade variável de 9 a 10 meses, e peso médio de 167 kg, em um experimento com duração de 275 dias, dividido em um período de confinamento de 70 dias, e outro de 205, nos quais os animais receberam exclusivamente pastagens de capim gordura, implantadas em área de cerrado. Na fase de confinamento, contaram com dois tratamentos, a saber: a) 1,0 kg de farelo de algodão e 1,0 kg de milho desintegrado e b) 1,0 kg de farelo de algodão mais 2,0 kg de milho desintegrado. Os volumosos oferecidos nesse período foram: silagem de milho (*Zea mays* L.) e capim napier (*Pennisetum purpureum* Schum.).

Os animais obtiveram ganhos médios baixos na fase de confinamento, da ordem de 0,294 e 0,321 kg/dia, para os tratamentos com menor e maior quantidade de milho desintegrado, respectivamente. Na fase seguinte, em pas-

tagens, os ganhos foram 0,398 e 0,404 kg/dia em média, para os dois tratamentos prévios. Os autores verificaram que não houve crescimento compensatório no segundo período, e atribuíram o fato à baixa qualidade das pastagens, e às baixas precipitações na estação.

MEAKER (1976) procurou confirmar a observação de que a subnutrição em novilhas, após a desmama, retarda seu crescimento e a puberdade, causando conseqüentemente uma diminuição na fertilidade. Trabalhando na África do Sul com 46 novilhas Africander x Sussex desmamadas, submeteu-se a dois níveis de nutrição, com silagem de milho em níveis alto e moderado, durante dois invernos com duração de 140 e 129 dias, e recebendo durante o verão somente alimentação de pastagens.

Durante o primeiro e segundo invernos, as novilhas sob o nível alto de nutrição apresentaram ganhos superiores ao nível moderado, com aumentos diários de 0,296 e 0,144 kg, respectivamente. No primeiro e segundo verões, após o inverno, as novilhas sob nível moderado, acusaram ganhos compensatórios, quando comparados aos do nível alto de nutrição. O autor verificou que houve diminuição da porcentagem de parição da ordem de 17,4% nas novilhas submetidas ao nível moderado de nutrição, provavelmente devido ao seu baixo peso nesse tratamento no início da estação de monta. Entretanto, no final do terceiro verão, as novilhas apresentaram pesos médios praticamente iguais, ou seja, 434 kg e 431 kg, para os níveis alto e moderado de nutrição, respectivamente.

MANZANO *et alii* (1972) trabalharam na fazenda do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro com 15 novilhas mestiças Holandês x Zebu, com idade média de 14 meses e 145 kg de peso, mantidas em pastagens de capim angola (*Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf.); colonião (*Panicum maximum* Jacq.) e jaraguã (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf.), e recebendo três tratamentos na forma das seguintes suplementações: a) melaço mais uréia e sal mineralizado; b) sal mineralizado; c) sal comum, até a parição.

Os ganhos médios de peso durante a estação seca foram de 0,475 kg, 0,421 kg e 0,377 kg por dia, para os tratamentos mencionados, respectivamente, sendo que na estação das águas os aumentos médios diários foram, na mesma ordem: 0,502 kg, 0,445 kg e 0,520 kg. Os autores concluíram que não houve vantagem da suplementação, pois os ganhos do crescimento compensatório na estação das águas anularam economicamente o benefício que poderiam ter trazido. Verificaram ainda que a suplementação na estação seca reduziu a idade do primeiro cio nas novilhas, e que a boa qualidade das pastagens no verão acabou por diminuir o consumo da suplementação, provocando subpastejo nos piquetes em que os animais receberam a mistura melaço-uréia.

HARRINGTON e PRATCHETT (1974), conduziram outro trabalho em Uganda com novilhos zebuínos Sanga da região de Ankole, com peso médio de 200 kg, submetidos a dois sistemas de pastejo, contínuo e deferido, nas lotações de 0,42; 0,83; 1,25 e 1,67 cabeças/ha.

Os autores verificaram que à medida que aumentou a taxa de lotação, houve diminuição no ganho de peso, e que após períodos de perda de peso na seca, foram observados rápidos aumentos de peso na estação das águas, provavelmente devido à ação do ganho compensatório. Constataram ainda, que nos períodos de chuvas, as diversas lotações provocaram ganhos de peso semelhantes, sendo que nas de 0,83 e 0,42 cabeças/ha, o crescimento compensatório foi mais evidente, quando comparado com a lotação de 1,67 cabeças/ha, sob pastejo contínuo, sugerindo que a carga animal era muito alta para promover aumentos rápidos.

SHULTZ *et alii* (1977) trabalharam na Venezuela com 32 novilhos mestiços Criollo x Brahman, pesando em média 310 kg, para avaliar o efeito do nível alimentar durante a estação seca, e o crescimento compensatório na estação chuvosa. Os animais receberam rações com 3 e 5 Mcal/kg de energia metabolizável, e 100 e 200g de proteína bruta para cada 100 kg de peso vivo, em cada nível energético, durante a estação seca por um período de 90 dias, sendo que metade dos novilhos foi implantada com 200 mg de progesterona e 20 mg de benzoato de estradiol, por cabeça. A seguir, na estação chuvosa os animais que receberam tratamento hormonal foram novamente implantados, e todos consumiram rações com 7 Mcal/kg de energia metabolizável e 300g de proteína bruta por 100 kg de peso vivo, por mais 90 dias.

Na seca, as rações com 3 Mcal/kg de energia me-

tabilizável promoveram os menores ganhos de peso quando comparados com as 5 Mcal/kg. Os maiores ganhos foram promovidos com as rações de 200 g de proteína bruta/100 g de peso vivo, do que com as rações com 100 g de proteína bruta, em ambos os níveis energéticos. Os implantes só apresentaram efeito significativo na estação das águas, quando os animais implantados tiveram os maiores ganhos de peso. A qualidade das carcaças não foi afetada pelos níveis de alimentação, suprimento proteico e implante hormonal.

Os autores concluíram que os implantes promoveram uma melhor conversão alimentar, a qual associaram o crescimento compensatório, e ainda que na estação das chuvas, a baixa porcentagem de matéria seca e o moderado valor nutritivo das forragens tropicais, dificilmente permitem um consumo maior que 2,0 Mcal/kg de energia metabolizável.

VIEIRA (1975) estudou na Estação Experimental de Criação de São Carlos, em São Paulo, a alimentação na fase de recria de novilhos de corte do tipo Canchim, com idade média de 236,23 dias e peso médio de 190 kg. O trabalho consistiu de duas fases experimentais de 154 dias cada uma, sendo que na primeira, os animais receberam quatro tratamentos, a saber: a) pasto exclusivamente; b) feno de soja perene mais milho rolão; c) torta de algodão mais cana-de-açúcar e d) ração completa. Na segunda fase, os animais que estavam em confinamento (tratamentos b, c e d) foram colocados em pastagens como as do tratamento a, que era formada de capim pangola (*Digitaria*

*decumbens* Stent.), com alguma invasão de capim gordura (*Melinis minutiflora* Pal de Beauv.) e grama Batatais (*Paspalum notatum* Flugge).

Na primeira fase, os ganhos médios diários foram superiores nos animais mantidos em confinamento de 0,312 kg, 0,617 kg, 0,689 kg e 1,067 kg, na mesma ordem dos tratamentos recebidos. Na fase de pastejo, houve uma inversão nos acréscimos médios diários, sendo que os animais mantidos sob pastejo exclusivo foram os maiores ganhadores de peso, a saber: 0,438 kg, 0,253 kg, 0,162 kg e 0,54 kg, respectivamente.

O autor observou que uma alimentação adequada logo após a desmama é capaz de proporcionar um desenvolvimento, mais uniforme, evitando-se a paralização do crescimento, e atingindo o peso de abate mais rapidamente. Entretanto, um plano alimentar mais rico após a desmama pode não oferecer as compensações esperadas no desenvolvimento dos animais, quando passarem para o regime de pastagens. Verificou ainda que os animais mantidos em pastagens durante todo o experimento, apesar das oscilações no ganho de peso, promoveram crescimento compensatório durante a segunda fase. É recomendada que, quando se deseja terminar a recria em pastagens, deve-se fornecer ao animal uma alimentação para garantir um desenvolvimento moderado após a desmama.

MOREIRA e VIANA (1977), em Minas Gerais, utilizaram 96 novilhas das raças Holandesa (H.P.B. e H.V.B.), Nelore e Guzará nas idades de 10 a 15 meses, em um experimento no

qual os animais receberam dois tratamentos, numa primeira fase, com os seguintes suplementos: a) farelo de algodão; b) milho desintegrado, fornecendo-se o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), maduro, picado, como volumoso durante a estação seca por um período de 98 dias, em confinamento. Após esta fase de suplementação, as novilhas foram transferidas para pastagens de capim elefante napier, formado em solos de cerrado, por um período de 196 dias.

A suplementação na época seca promoveu ganhos médios diários da ordem de 0,236 kg e 0,223 kg para os animais zebuínos e europeus, respectivamente, os quais, na fase de pastejo na estação das águas, passaram a 0,537 kg e 0,617 kg por dia.

Os autores verificaram que o baixo teor de proteína bruta do capim napier não permitiu bons ganhos de peso, sendo ainda que, consideraram baixa a ingestão de matéria seca. O consumo de volumosos em relação ao peso vivo foi maior para as raças zebuínas (1,87% do P.V.), do que para as raças européias (1,70% do P.V.). Concluíram ainda que as novilhas que tiveram os menores ganhos de peso na seca foram as que mais ganharam na estação das chuvas, e que as dietas restritas naquela primeira época não impediram que os animais atingissem peso normal na seguinte pela aceleração nas taxas de crescimento.

MOREIRA *et alii* (1978) conduziram outro trabalho em Minas Gerais com novilhas mestiças Holandês x Zebú e

Schwiz x Zebu, com peso médio inicial de 205 kg, nas idades de 17 e 18 meses, durante um período experimental de 526 dias, em confinamento e pastagens. Na fase de confinamento as novilhas receberam dois tratamentos, a saber: a) silagem de sorgo e cama de frango (nível restrito); b) sorgo moído e farelo de algodão (nível normal), por um período de 86 dias, durante a estação seca. A seguir, na segunda fase, foram colocadas em pastagens formadas de capim gordura (*Melinis minutiflora* Pal de Beauv.) com manchas de capim jaraguã (*Hyparrhenia rufa*, (Ness), Stapf.), de qualidade regular, por 440 dias até o momento da parição.

Durante a primeira fase, na estação seca, as novilhas recebendo o tratamento restrito perderam, em média, 0,032 kg/dia, enquanto o tratamento normal promoveu ganhos diários de 0,583 kg. Na fase de pastejo, na estação das águas, os ganhos diários foram 0,420 kg e 0,431 kg, para os níveis restrito e normal, respectivamente. Os autores concluíram que não houve crescimento compensatório, provavelmente devido à baixa qualidade da pastagem na segunda fase, e que os pequenos ganhos na estação seca se refletiram na idade à primeira cria, não afetando o peso do bezerro na parição. Verificaram ainda que os tratamentos influenciaram sobre o comprimento do corpo, e o perímetro torácico, não afetando a altura na cernelha.

GAILI e OSMAN (1979) estudaram os ganhos de peso em confinamento de zebuínos Bagara no Sudão, submetidos a quatro tratamentos, que foram os pesos iniciais dos animais,

ou seja: a) 155,5 kg (30,2 meses); b) 179,1 kg (34 meses); c) 205,3 kg (40,4 meses) e d) 221,7 kg (44,3 meses), e recebendo rações de terminação, a vontade até o abate aos 310 kg. Os autores observaram que os animais mais pesados no início do ensaio obtiveram os maiores ganhos diários, e levaram menos tempo para atingir o peso de abate, e ainda atribuíram essa diferença entre tratamentos, aos ganhos compensatórios, manifestados pelos indivíduos mais velhos. No abate, a composição da carcaça foi semelhante em todos os tratamentos, e os animais com maior peso inicial apresentaram a maior margem de lucro.

#### 2.5. Valor nutritivo do feno de capim napier

O capim napier é uma das gramíneas que apresenta uma das mais elevadas produções de massa verde, tendo atualmente um amplo emprego como forrageira, sendo utilizada na suplementação de pastagens na forma de capineiras, silagem e feno. Afim de se explorar ao máximo sua potencialidade, torna-se necessário o estudo de seu valor nutritivo nos diversos aspectos. Diversos autores como KOK *et alii* (1946), ARROYO e BRENES (1961); BREDON *et alii* (1963a, 1963b); BUTTERWORTH (1963); FONSECA *et alii* (1965); BUTTERWORTH e ARIAS (1965); MELOTTI e LUCCI (1969); MELOTTI e PEDREIRA (1970/71) e DEVENDRA (1975) estudaram essa gramínea em seus diversos estádios de desenvolvimento, conforme mostramos no Quadro 28.

Entretanto, a sua utilização na forma de feno,

é pouco citada na literatura. FRENCH (1956) trabalhando com o capim napier, fenado antes do florescimento, na altura de 0,76 a 0,91 m cita teores para a matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, matéria mineral e extrativos não nitrogenados de: 90,00%; 8,11%; 35,88%; 1,66%; 9,22% e 45,22% respectivamente. Utilizando ovinos em ensaios de digestibilidade o autor verificou que essa gramínea na forma de feno, apresentou coeficientes de digestibilidade para a matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo e extrativos não nitrogenados de; 64,08%; 53,34%; 60,11%; 54,31% e 66,44%, respectivamente. Esse feno apresentou 4,33% de proteína digestível e os nutrientes digestíveis totais foi de 57,97%.

As tabelas do NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (1971), expõem valores da composição bromatológica do feno de capim napier ceifado antes do florescimento de: 89,10%; 9,20%; 38,16%; 2,02%; 11,78% e 38,83% para a matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, matéria mineral e extrativos não nitrogenados, respectivamente, apresentando teores de nutrientes digestíveis totais e proteínas digestíveis de 53,20% e 4,90% obtidos através de ensaios de digestibilidade com bovinos.

Por outro lado, as tabelas do LATIN AMERICAN TABLES OF FEED COMPOSITION (1976) relatam valores para o feno de napier contado nas idades de 1 a 14 dias de: 98,40%; 8,40%; 39,20%; 2,80%; 8,40% e 41,20%; respectivamente para a matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, matéria mi

neral e extrativos não nitrogenados. Para os nutrientes digestíveis totais e proteína digestível, constata-se os valores de 50,50% e 4,20%, obtidos através de ensaios de digestibilidade com bovinos.

VELLOSO *et alii* (1977) trabalhando no mesmo local da realização deste trabalho, utilizando o feno de capim napier ceifado em altura inferior a um metro, relatam valores de 87,75%; 12,47%; 35,11%; 2,93%; 8,14% e 41,36% para a matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo, matéria mineral e extrativos não nitrogenados. Após o levantamento dos dados do ensaio de digestibilidade com bovinos mestiços holandeses, obtiveram valores da digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo e extrativos não nitrogenados de 58,76%; 59,14%; 73,81%; 61,72% e 59,95% respectivamente, sendo que os nutrientes digestíveis totais alcançaram 54,54%.

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Local

O presente estudo foi conduzido na fazenda Mundo Novo, localizada no município de Brotas, S.P., cujas instalações e animais foram gentilmente cedidas pela MANAH S.A. para a realização do trabalho. O município de Brotas está situado a 22°17' de latitude sul e 48°08' de longitude oeste de Greenwich, com uma altitude média aproximada de 661 metros (I.B.G.E., 1957), apresentando clima do tipo Cwa, segundo a classificação internacional de KOEPPEN, com característica de um clima quente de inverno seco. A temperatura média do mês menos quente é inferior a 18°C, ao passo que a do mês mais quente ultrapassa a 22°C. O total de chuvas do mês mais seco não atinge a 30 mm., ao mesmo tempo que o mês mais chuvoso apresenta altura pluviométrica dez ou mais vezes superior à do mês mais seco, conforme SETZER (1946).

A fazenda Mundo Novo dedica-se especialmente à atividade de exploração de bovinos, e possui uma área de 4.018 hectares, dividida em cinco secções, sendo quatro para a fase de cria, e uma para a de recria. Estas secções são totalmente independentes, com uma capacidade para 750 cabeças em média. Cada secção contém cerca de dez piquetes com área aproximada de 50 hectares, dispostos em posição radial a um curral circular, com todas instalações necessárias ao manejo dos animais. Paralelamente à pecuária, a fazenda desenvolve projetos de reflorestamento em terras mais fracas (Regossol), em áreas mais distantes do centro de administração. As pastagens em sua maioria são de capim napier (*Pennisetum purpureum* Schum.), com áreas menores de capim colômbio (*Panicum maximum* Jacq), "green panic" (*Panicum maximum* var. *Trichoglume* cv. Petrie), "gatton panic" (*Panicum maximum* cv. gatton), brachiária (*Brachiaria humidicola* Rendle) e "coastal" Bermuda (*Cynodon dactylon* Pers.).

Segundo o Boletim nº 12 do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas do MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (1960), os solos da região correspondem ao grupo Latossol Vermelho Amarelo fase arenosa, com manchas de Latossol Roxo e Regossol, e relevo suavemente ondulado em sua maior parte.

### 3.2. Animais

Foram utilizadas 32 novilhas desmamadas aos nove meses, da raça Nelore, com idade média de 353,19 dias, variando

entre os limites de 305 e 440 dias. Os animais foram, escolhidos dentro de um lote de 140 animais submetidos à desmama em uma mesma época, procurando levar em consideração a maior homogeneidade possível quanto ao grau de sangue, peso corporal e condição física.

As novilhas eram filhas de um mesmo reprodutor, Mistério, R.G. nº 7015, apresentando grau de sangue variável entre P.O. e P.C.

No início do experimento revelaram-se em boas condições sanitárias, já estando vacinadas contra a febre aftosa, brucelose e carbúnculo sintomático, e ainda vermifugadas.

O peso médio das novilhas no início do experimento foi de 192,875 kg, sendo a mais leve de 161 kg e a mais pesada de 223 kg. Todas elas foram identificadas com tatuagem na orelha direita, e marcadas a fogo, com o respectivo número, na perna esquerda.

As novilhas escolhidas para o experimento passaram pelas mesmas condições de manejo realizado pela fazenda Mundo Novo para os seus animais, quais sejam, a criação de bovinos no sistema extensivo com suplementação na estação seca mediante o fornecimento de feno de capim napier por noventa dias, aproximadamente. A propriedade emprega a inseminação artificial e adota o manejo sanitário usualmente recomendado na exploração de bovinos de corte em nosso meio.

### 3.3. Delineamento Experimental

Foi adotado o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições, com um animal por parcela. As novilhas foram inicialmente classificadas de acordo com seu peso, segundo as categorias leve, média e pesada, para em seguida, mediante sorteio, serem constituídos os blocos que receberam os diferentes tratamentos.

Após o sorteio nos blocos, os animais foram agrupados em quatro lotes de oito animais com pesos médios equilibrados, para facilidade de aplicação dos tratamentos, em torno de 202 kg, peso este obtido sem jejum prévio das novilhas, doze dias antes do início do experimento.

### 3.4. Tratamento e Fases Experimentais

Os tratamentos utilizados durante todo período experimental obedeceram ao seguinte esquema:

Fases	Períodos	Tratamentos			
		B	C	D	
I	(17/7 a 9/10/78)	Pasto	Pasto+feno	Pasto	Pasto+feno
II	(9/10 a 4/12/78)	Pasto	Pasto	Pasto+feno	Pasto+feno
III	(4/12/78 a 26/3/79)	Pasto	Pasto	Pasto	Pasto

A pastagem utilizada foi a de capim napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) com alguma invasão de grama Batatais (*Paspalum notatum* Flugge). O feno empregado de capim napier foi preparado no próprio local onde se realizou o experimento. Os resultados da análise química-bromatológica da pastagem e do feno são apresentados nos quadros 3 e 4.

O experimento foi conduzido em três fases com uma duração de 84, 56 e 112 dias respectivamente, totalizando 252 dias. Na fase I, período de 17 de julho a 09 de outubro de 1978 (Estação da seca), os quatro lotes de oito novilhas receberam os tratamentos: A = pasto; B = pasto + feno; C = pasto; e D = pasto + feno, sendo a lotação de cada piquete aproximadamente 1,6 cabeças por hectare, sob sistema de pastejo contínuo.

Na fase II, período de 09 de outubro a 04 de dezembro de 1978 (Início da estação das águas), os quatro lotes de novilhas passaram a receber os tratamentos: A = pasto; B = pasto; C = pasto + feno; e D = pasto + feno, com o mesmo manejo da fase I. Durante as fases I e II, os quatro lotes permaneceram em quatro piquetes com área aproximada de 5 hectares, cada um, sendo um lote por piquete sem rodízio.

Na fase III, período de 04 de dezembro de 1978 a 26 de março de 1979 (Estação das águas), os quatro lotes de animais foram reunidos em um único, e colocados numa mesma área, com 21 hectares, onde permaneceram até o final do experimento, com lotação de 1,95 cabeças/ha. A lotação na fase III foi superior devido à aplicação do método "put and take", com

inclusão de 10 novilhas "adicionais" ao lote de novilhas "tester", devido ao crescimento excessivo da pastagem na estação.

### 3.5. Período de Adaptação

As novilhas permaneceram sete dias em período de adaptação nos piquetes onde receberiam os tratamentos, alimentadas somente com a pastagem e água.

Após o período de adaptação, foi feita a pesagem das novilhas, depois de 16 horas de jejum absoluto, antes do início da fase experimental. Para fins de jejum os animais eram retirados dos piquetes às 18 horas do dia anterior à pesagem, e mantidos presos em curral ao lado da balança até as 9 horas da manhã, quando se iniciava a pesagem.

### 3.6. Manejo dos Animais no Período Experimental e Mensurações

Nas três fases experimentais, os animais foram pesados a cada 14 dias de intervalo e as medidas corporais tomadas a cada 28 dias, sendo o jejum observado na véspera durante todo período experimental. A pesagem das novilhas era sempre realizada às segundas feiras às 09 horas da manhã. As medidas corporais de comprimento do corpo e altura na cernelha foram tomadas com a bengala de Lydtin-Kirstein e o perímetro torácico, com fita barimétrica de marca Trinor.

A quantidade de feno fornecido às novilhas dos

tratamentos que incluíam esse alimento, foi estabelecida conforme o peso vivo das novilhas e ajustada ao lote a intervalos de 14 dias, para cada aumento de 2 kg. de peso vivo, procurando-se atender as exigências de crescimento em matéria seca (M.S.), segundo as tabelas do "NATIONAL RESEARCH COUNCIL" (1970).

As novilhas receberam em cochos cobertos, à vontade, sal comum, sal comum + ortofosfato bicálcico, e vermifugo durante todo período experimental. A água era fornecida em tanque do tipo "australiano", sendo um para cada dois piquetes.

O feno foi fornecido duas vezes ao dia, uma parte pela manhã (08 horas) e outra à tarde (16 horas), sendo as sobras recolhidas e pesadas na manhã seguinte, antes de nova distribuição. O feno não foi desintegrado, sendo colocado em cochos de madeira dispostos no interior dos piquetes cujo tratamento incluía o alimento. Para efeito de cálculo do consumo total de feno, foram consideradas as sobras tanto nos dias de chuva, como nos sem chuva, uma vez que, quando analisados separadamente, não se constatou diferenças no consumo médio diário.

### 3.7. Amostragem dos Alimentos

Foram realizadas cinco amostragem das pastagens, no início da fase I, final da fase II, e início, meio e final da fase III.

Para a amostragem da pastagem nas duas primeiras fases do período experimental, tomou-se uma amostra a cada 50 metros, recolhendo-se 10 amostras em cada piquete de cinco hectares, que ao final deram uma amostra composta de 40 simples. O corte era feito a uma altura aproximada de 5 cm, do solo com auxílio do ferro de cortar arroz.

Na amostragem da pastagem na fase III, adotou-se o mesmo critério, tomando-se duas amostras compostas, nas partes superior e inferior da área do piquete de 21 hectares, as quais foram analisadas separadamente, e considerando no final a média dos resultados de cada uma.

Foram realizadas quatro amostragens do feno de capim napier, no início e meio da fase I e início e final da fase II, adotando-se o critério de tomar duas amostras em cada fardo escolhido ao acaso, e reunindo-as em uma amostra composta.

### **3.8. Ensaio de Digestibilidade**

O ensaio de digestibilidade para avaliação do feno de capim napier foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", no período de 02 a 24 de outubro de 1978.

Foram utilizados quatro ovinos adultos, castrados da raça Corriedale com peso vivo médio de 58,5 kg a 59,4

kg. O ensaio teve duração de 22 dias, constituindo-se de três períodos: preparatório, preliminar e principal.

### 3.8.1. Período Preparatório

Neste período que visou a adaptação dos animais às condições experimentais, eles foram pesados e vermifugados mediante a aplicação de Tetramisol injetável (4 ml/animal), tomando-se o cuidado de realizar a limpeza da região anal antes de serem arriados com as bolsas coletoras de fezes, revestidas internamente com sacos plásticos.

No período preparatório de sete dias, os animais permaneceram em gaiolas de metabolismo, construídas de madeira, providas de comedouro, bebedouro e piso de tela, com bandeja coletora de fezes e urina, e receberam 1 kg de feno de Rhodes (*Chloris gayana* Kunth.) em duas refeições, uma pela manhã (07 horas) e outra à tarde (15 horas), e água à vontade.

### 3.8.2. Período Preliminar

Ao período preparatório seguiu-se o período preliminar de sete dias de duração no qual o feno de Rhodes foi gradativamente substituído pelo feno de capim napier, visando o controle do consumo voluntário e a adaptação dos animais à dieta.

O feno era fornecido em duas refeições nos mes-

mos horários do período anterior, e as sobras pesadas na manhã seguinte. O controle do consumo voluntário foi feito mediante a ingestão média de feno observada no 5º, 6º e 7º dia do período preliminar.

### 3.8.3. Período Principal

A duração foi de oito dias, e nele os animais receberam diariamente 85% do consumo voluntário estimado nos três últimos dias do período preliminar. No período principal foram determinadas as quantidades de alimento fornecido, fezes totais excretadas e sobras alimentares.

O feno era fornecido em duas refeições, às sete horas da manhã e às quinze horas da tarde. As fezes e sobras alimentares eram coletadas sempre pela manhã antes do novo fornecimento. Os animais receberam água à vontade.

As amostras de feno eram retiradas diariamente e colocadas em sacos plásticos, as quais formaram ao final, uma amostra composta. Das fezes úmidas de cada carneiro após a pesagem, retirava-se uma amostra homogênea (10%), que era colocada em sacos plásticos e guardada no congelador. De maneira análoga, se recolhia diariamente após a pesagem, uma amostra das sobras, a qual era guardada em sacos plásticos. As amostras compostas das fezes, sobras e alimento, após os oito dias experimentais, foram guardadas em laboratório para posterior análise.

### 3.9. Análise química-bromatológica

A análise da composição química - bromatológica das amostras de pastagem, feno e àquelas oriundas do ensaio de digestibilidade (feno, sobras e fezes), foi conduzida segundo os métodos recomendados pela A.O.A.C. (1970), com exceção da celulose, cuja determinação seguiu método descrito por CRAMPTON e MAYNARD (1938).

A forragem verde coletada na pastagem era levada ao laboratório em sacos plásticos fechados, secada em estufa com circulação forçada de ar à 60°C. Após esta pré-secagem, as amostras foram desintegradas em moinho Willey, com peneira de 1 mm e acondicionada em vidros.

As fezes úmidas provenientes do ensaio de digestibilidade passaram pelo mesmo processo de pré-secagem.

As amostras das pastagens, feno, fezes e sobras foram igualmente analisadas, tendo-se realizado as seguintes determinações: matéria seca (M.S.); proteína bruta (P.B.); fibra bruta (F.B.); extrato etéreo (E.E.); matéria mineral (M.M.); extrativos não nitrogenados (E.N.N.); celulose (Cel.); fósforo (P) e cálcio (Ca). A determinação da proteína bruta (P.B.) das fezes foi realizada à partir das fezes úmidas, após descongelamento à temperatura ambiente.

O fósforo (P) foi determinado colorimetricamente pelo método do vanadomolibdato de amônio e a determinação do cálcio (Ca) foi feita por titulação com

E.D.T.A. (Ácido etilenodiaminotetracético), segundo método do A.O.A.C. (1970).

### 3.10. Ocorrências

Houve perda, por morte de uma novilha durante a realização do experimento por causa não identificada, no tratamento C = pasto + feno, durante a fase II. Na análise estatística esta novilha foi considerada como parcela perdida, e estimada segundo regra citada por PIMENTEL GOMES (1977).

Por ocasião da primeira amostragem da pastagem, houve geada na noite anterior, provocando a "queima" da vegetação.

A pesagem das novilhas no dia 18/12/1978, durante a fase III, foi realizada com jejum de somente seis horas.

Devido ao crescimento excessivo da pastagem na estação das águas, durante a fase III, foi realizado um rebaixamento e uniformização do "stand", colocando-se na área 378 unidades animais, que permaneceram no local por seis dias.

A ocorrência de chuvas durante a realização do trabalho foi considerada maior que a média dos anos anteriores. Boas precipitações foram constatadas na estação seca (216 mm), mesmo não havendo chuvas no mês de agosto. Na estação das águas, os meses mais chuvosos foram os de novembro e dezembro, sendo o total de chuvas nessa época, superior à média dos anos anteriores. (Quadro 1).

### 3.11. Dados Climáticos

Os dados climáticos foram obtidos no Escritório central junto à sede da fazenda Mundo Novo, distante cerca de 800 metros do local do experimento. Os quadros 1 e 2 mostram as médias de temperatura (média das médias), umidade relativa e precipitação mensal no período de janeiro de 1977 à agosto de 1979. A propriedade dispõe de instrumentos para coleta diária dos dados climáticos, contando com pluviômetro, higrômetro e termômetro de máxima e mínima.

QUADRO 1 - Dados climáticos relativos a temperatura, umidade relativa e precipitações pluviométricas

Meses	Temperaturas (Média das médias)		Umidade Relativa (médias)		Precipitações (médias)	
	1977	1978	1977	1978	( <sup>1</sup> ) 1977	1978 1979
Janeiro	26,68	25,60	67,84	53,55	244	252 87 97
Fevereiro	26,43	25,55	66,21	52,96	211	53 105 232
Março	25,37	24,71	68,97	62,77	142	107 119 92
Abril	22,68	22,73	67,17	61,80	55	266 9 104
Maiο	24,15	19,85	64,42	60,90	47	5 77 124
Junho	21,77	18,37	74,50	63,00	42	94 28 0
Julho	22,23	20,27	70,03	63,87	28	5 111 32
Agosto	22,03	19,19	62,45	55,48	25	57 0 78
Setembro	22,58	20,98	66,80	63,00	48	108 116
Outubro	24,52	23,85	66,68	59,97	133	107 48
Novembro	24,07	23,32	70,60	60,27	139	307 442
Dezembro	23,02	23,79	64,45	54,65	208	303 264
TOTAL	-	-	-	-	1323	1664 1406 759

(<sup>1</sup>) Valores médios de 30 anos, correspondente ao período de 1941 a 1970.  
(DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (1972)).

QUADRO 2 - Precipitações diárias e totais, em milímetros, registradas durante o experimento

Dias	Jul/78	Ago/78	Set/78	Out/78	Nov/78	Dez/78	Jan/79	Fev/79	Mar/79
01	-	-	2	-	17	-	12	-	-
02	-	-	-	-	-	-	2	-	-
03	-	-	24	-	-	-	15	-	-
04	-	-	-	-	77	-	13	-	-
05	-	-	-	-	39	-	-	-	-
06	-	-	35	-	-	15	-	-	-
07	-	-	-	-	-	28	-	-	-
08	-	-	9	-	-	60	-	-	-
09	-	-	-	-	-	17	-	8	2
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	2	120	-	-	43	51
12	-	-	-	-	28	-	-	21	-
13	-	-	-	-	-	-	-	29	11
14	-	-	-	12	-	-	-	21	-
15	37	-	4	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	82	4	-	-	-
17	-	-	18	2	-	-	-	-	-
18	11	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	24	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	22	-	14
21	23	-	24	-	6	-	-	-	-
22	14	-	-	-	7	-	-	-	-
23	26	-	-	-	-	39	-	67	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	21	-	14
26	-	-	-	-	9	72	-	-	-
27	-	-	-	-	57	32	-	14	-
28	-	-	-	-	-	2	9	29	-
29	-	-	-	-	-	5	3	-	-
30	-	-	-	2	-	-	-	-	-
31	-	-	-	6	-	-	-	-	-
TOTAL	111	0	116	48	442	264	97	232	92

#### **4 - RESULTADOS**

##### **4.1. Análise química bromatológica da pastagem e do feno**

A análise química-bromatológica das amostras da pastagem e do feno foi conduzida no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", em Piracicaba, e os resultados são apresentados nos quadros 3 e 4.

O quadro 5 mostra os valores médios da análise química-bromatológica do feno referentes às fases I e II, para efeito de cálculo do consumo do alimento.

##### **4.2. Ensaio de digestibilidade do feno de capim napier**

Os resultados referentes às quantidades de feno ingerido, sobras alimentares e fezes totais excretadas, com as

QUADRO 3 - Análise química-bromatológica das amostras de pastagem obtidas nas fases I, II e III (<sup>1</sup>)

Constituintes	1º	2º	3º	4º	5º		
M.S.	44,45	14,54	15,29	18,58	18,51	100	
P.B.	6,99	1,57	1,85	1,23	6,64	1,81	9,76
F.B.	13,22	4,58	4,46	5,96	32,07	6,02	32,56
E.E.	1,39	0,54	0,58	0,46	2,49	0,58	3,11
M.M.	5,89	1,87	1,88	1,96	10,55	2,08	11,24
E.N.N.	16,96	5,98	6,52	8,97	48,25	8,02	43,33
Cel.	13,72	4,75	4,70	6,45	34,69	6,22	33,59
Ca	0,12	0,03	0,05	0,06	0,32	0,05	0,29
P	0,10	0,04	0,04	0,04	0,23	0,05	0,26

(<sup>1</sup>) 1a. amostragem: 16/8/78 - Início da fase I; 2a. amostragem: 4/12/78 - Final da fase II; 3a. amostragem: 4/12/78 - Início da fase III; 4a. amostragem: 16/1/79 - Meio da fase III (média das partes superior e inferior); 5a. amostragem: 26/3/79 - Final da fase III (média das partes superior e inferior).

QUADRO 4 - Análise química-bromatológica das amostras de feno obtidas nas fases I e II e no ensaio de digestibilidade (<sup>1</sup>)

Constituintes	1º	2º	3º	4º	Ensaio de Digestibilidade					
M.S.	90,42	100	93,96	100	88,61	100	89,48	100	92,66	100
P.B.	6,47	7,16	6,69	7,12	6,82	7,70	6,95	7,77	5,73	6,18
F.B.	30,66	33,91	32,27	34,35	31,70	35,77	30,20	33,75	31,01	33,47
E.E.	2,32	2,57	1,91	2,03	2,44	2,75	2,82	3,15	2,49	2,69
M.M.	4,48	4,95	12,66	13,47	5,49	6,20	9,74	10,89	5,48	5,91
E.N.N.	46,49	51,41	40,43	43,03	42,16	47,58	39,77	44,44	47,95	51,75
Cel.	30,72	33,97	34,02	36,21	33,33	37,61	30,33	33,90	30,93	33,38
Ca	0,18	0,20	0,26	0,28	0,23	0,26	0,15	0,17	0,18	0,19
P	0,15	0,17	0,26	0,28	0,20	0,23	0,22	0,25	0,15	0,16

(<sup>1</sup>) 1a. amostragem: 18/7/78 - Início da fase I; 2a. amostragem: 16/8/78 - Meio da fase I; 3a. amostragem 6/11/78 - Início da fase II; 4a. amostragem: 4/12/78 - Final da fase II; Ensaio de digestibilidade (2 a 24/10/78).

QUADRO 5 - Valores médios da análise química-bromatológica das amostras de feno nas fases I e II para efeito de cálculo do consumo <sup>(1)</sup>

Constituintes	Fases			
	I		II	
M.S.	92,19	100	89,04	100
P.B.	6,58	7,14	6,89	7,74
F.B.	31,47	34,13	30,95	34,76
E.E.	2,12	2,30	2,63	2,95
M.M.	8,49	9,21	7,61	8,55
E.N.N.	43,53	47,22	40,96	46,00
Cel.	32,35	35,09	31,84	35,76
Ca	0,22	0,24	0,20	0,22
P	0,21	0,23	0,21	0,24

<sup>(1)</sup> Fase I: 1a. amostragem - 18/7/78; 2a. amostragem: 16/8/78;  
Fase II: 3.a amostragem: 6/11/78; 4a. amostragem: 4/12/78.

respectivas determinações analíticas, que forneceram os elementos para os cálculos da digestibilidade aparente acham-se resumidos na tabela 1.

No quadro 6, são apresentados os coeficientes de digestibilidade, em porcentagem, e os valores de NDT, em porcentagem, e de energia digestível e metabolizável, em Mcal/kg, do feno utilizado.

QUADRO 6 - Valores médios dos nutrientes digestíveis e de energia do feno de capim napier.

	PD	FD	EEDx2,25	ENND	NDT	ED ( <sup>1</sup> )	EM ( <sup>1</sup> )
	%	%	%	%	%	Mcal/kg	Mcal/kg
Ensaio de digestibilidade	4,30	19,80	2,84	28,82	55,76	2,458	2,016
Fase I	4,94	20,09	2,42	26,16	53,61	2,364	1,938
Fase II	5,18	19,76	3,00	24,62	52,56	2,317	1,900

(<sup>1</sup>) Estimada segundo o fator de conversão de 4,409 para a energia digestível e 82% para energia metabolizável segundo McDONALD *et alii* (1973)

#### 4.3. Consumo de feno e custo econômico

O consumo diário de feno ocorrido na fase I para os tratamentos B e D, e na fase II para os tratamentos C e D são apresentados nas tabelas 2, 3, 4 e 5.

O custo econômico por kg de feno produzido foi estimado com base nos dados da tabela 6 e no cálculos apresentados nas tabelas 7, 8, 9, 10 e 11. O quadro 7 mostra consumo diário de feno, consumo total durante as fases I e II e o custo total da suplementação.

QUADRO 7 - Consumo diário de feno (M.S.), consumo total durante as fases I e II e o custo total da suplementação

TRATA- MENTOS	Consumo em kg			Custo total
	Por Cabeça	Diário	Total	Cr\$( <sup>1</sup> )
B (Fase I)	4,163	33,305	2.797,620	1.370,83
D	4,316	34,529	2.900,436	1.421,21
C (Fase II)	3,059	21,411	1.199,016	587,52
D	3,342	26,736	1.497,216	733,64

(<sup>1</sup>) Valor de uma: O.R.T.N. (Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional) = Cr\$ 299,07; UPC (Unidade Padrão de Capital) = Cr\$ 291,17; Cotação do dolar = Cr\$ 19,25/US\$ (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1979).

#### 4.4. Performance dos Animais nas Fases I, II e III

##### 4.4.1. Ganho de Peso

Os pesos dos animais registrado a cada 14 dias após 252 dias de experimento, estão condensados na tabela 12. O quadro 8 apresenta as médias de peso inicial, peso final, ganho total, e ganho diário ocorrido durante as três fases experimentais.

QUADRO 8 - Valores médios de peso e ganho de peso em quilogramas

Fases Experimentais	Tratamentos			
	A	B	C (1)	D
<b>Fase I</b>				
Peso inicial	190,50	197,25	194,43	192,88
Peso final	183,25	202,00	181,57	197,00
Ganho em 84 dias	- 7,25	4,75	-12,86	4,12
Ganho diário/cabeça	- 0,086	0,057	- 0,153	0,049
<b>Fase II</b>				
Peso inicial	183,25	202,00	181,57	197,00
Peso final	190,38	223,25	218,29	224,13
Ganho em 56 dias	7,13	21,25	36,72	27,13
Ganho diário/cabeça	0,127	0,380	0,656	0,485
<b>Fase III</b>				
Peso inicial	190,38	223,25	218,29	224,13
Peso Final	258,63	293,75	288,29	285,38
Ganho em 112 dias	68,25	70,50	70,00	61,25
Ganho diário/cabeça	0,609	0,630	0,625	0,547
<b>Período total</b>				
Ganho em 252 dias	68,13	96,50	93,86	92,50
Ganho diário/cabeça	0,270	0,383	0,373	0,367

(1) Os valores calculados não consideram a parcela perdida.

Os resultados da análise da variância para os ganhos de peso nas fases I, II, III e no período total estão no quadro 9.

QUADRO 9 - Análise da variância dos ganhos de peso

F.V.	G.L.	Q.M. nas várias fases			
		I	II	III	Total
Blocos	7	63,5011	96,7902	68,4603	148,1575
Tra/tos	3	662,4812**	1.281,9688**	151,7029	1.392,1955*
Resíduo	20	61,3613	52,7827	143,0952	306,9363
-----					
Total	30				
-----					
C.V. %		∞	31,2640	17,6968	19,9639

A comparação entre as médias de tratamentos foi feita pelo teste de Tukey para as três fases experimentais e período total, revelando os resultados constantes do quadro 10.

A análise de variância dos ganhos de peso, apresentados no quadro 9, indicou diferenças altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre tratamentos durante a fase I e II. Não revelou, entretanto, significância entre tratamentos na fase

QUADRO 10 - Comparação das médias de ganho de peso entre tratamentos pelo teste de Tukey (<sup>1</sup>)

Tratamentos	Fases			
	I	II	III	Total
A	- 7,2500a	7,1250a	68,2500a	68,1250a
B	4,7500 b	21,2500 b	70,5000a	96,5000 bc
C	-13,9345a	37,4523 c	70,3809a	93,8988a c
D	4,1250 b	27,1250 bc	61,2500a	92,5000a c

(<sup>1</sup>) As médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

III. Quando se considerou todo período experimental, houve diferenças significativas entre tratamentos ao nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ). Os coeficientes de variação podem ser considerados como médios a altos, tendo em vista a natureza da prova a campo com animais.

O teste de Tukey não revelou diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos A e C, e entre B e D durante a fase I. Todavia, o tratamento C foi o que perdeu mais peso e o tratamento B o que mais ganhou. Na fase II, não houve diferenças significativas entre os tratamentos B e D,

e entre C e D, sendo o tratamento C o que ganhou mais peso. Na fase III, apesar de não haver diferenças significativas, os tratamentos B e C foram os que ganharam mais peso. Considerando o período total, houve diferença significativa entre os tratamentos A e B ao nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ), sendo o ganho do tratamento B superior aos demais.

#### 4.4.2. Ganhos Diários de Peso

Os resultados da análise da variância dos ganhos diários de peso ocorridos nas fases I, II, III e período total constam do quadro 11.

QUADRO 11 - Análise da variância dos ganhos diários de peso

F.V.	G.L.	Q.M. nas várias fases			
		I	II	III	Total
Blocos	7	0,0090	0,0308	0,0054	0,0023
Tra/tos	3	0,0940**	0,4088**	0,0120	0,0219*
Resíduo	20	0,0086	0,0168	0,0114	0,0048
-----					
Total	30				
-----					
C.V. %			31,2574	17,6971	19,9334

A comparação entre as médias dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey e consta do quadro 12.

QUADRO 12 - Comparação das médias de ganho diário de peso entre tratamentos pelo teste Tukey (<sup>1</sup>)

Tratamentos	Fases			
	I	II	III	Total
A	- 0,0862a	0,1269a	0,6094a	0,2702a
B	0,0566 b	0,3794 b	0,6293a	0,3828 b
C	- 0,1659a	0,6685 c	0,6283a	0,3726ab
D	0,0492 b	0,4843 bc	0,5469a	0,3669ab

(<sup>1</sup>) As médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

A análise de variância dos ganhos diários de peso apresentados no quadro 11, indicou diferenças altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre tratamentos durante a fase I e II. Não revelou, entretanto significância entre tratamentos na fase III. Quando se considerou todo período experimental, houve diferenças significativas entre tratamentos ao nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ). Os coeficientes de variação podem ser considerados como médios a altos, tendo em vista a natureza da prova a campo com animais.

O teste de Tukey não revelou diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos A e C, e entre B e D durante a fase I. Todavia, o tratamento C foi o que apresentou a maior perda diária de peso e o tratamento B o que teve os maiores ganhos diários. Na fase I não houve diferenças significativas entre os tratamentos B e D, e entre C e D, sendo o tratamento C que teve os maiores ganhos diários de peso.

Considerando o período total, houve diferença significativa entre os tratamentos A e B ao nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ), sendo o ganho diário de peso do tratamento B superior aos demais.

#### 4.4.3. Peso Inicial e Peso Final

Os resultados da análise da variância do peso inicial na fase I, e pesos finais nas fases I, II e III acham-se condensados no quadro 13.

A comparação entre as médias dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey, conforme o quadro 14.

A análise da variância apresentada no quadro 13 para os pesos inicial e final, durante as três fases experimentais, acusou que na fase I não houve diferenças significativas entre tratamentos e entre blocos, quanto ao peso inicial, indicando que os animais no início do experimento eram bem homogêneos. A análise relativa ao peso final nas fases I, II e III mostrou diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre

QUADRO 13 - Análise da variância para o peso inicial na fase I, e peso final nas fases I, II e III

F.V.	G.L.	Q.M. nas várias fases			
		I-P.I.	I-P.F.	II-P.F.	III-P.F.
Blocos	7	598,9128	806,8470*	934,5793*	1.365,5000*
Tra/tos	3	62,7503	881,5581	2.011,4168**	1.923,0833*
Resíduo	20	261,4541	284,7392	369,6291	501,9125
Total	30				
C.V.%		8,3581	8,8512	8,9980	7,9656

QUADRO 14 - Comparação das médias de peso inicial na fase I, e peso final nas fases I, II e III entre tratamentos pelo teste Tukey (1)

Tratamentos	Fases			
	I-P.I.	I-P.F.	II-P.F.	III-P.F.
A	190,5000a	183,2500a	190,3750a	258,6250a
B	197,2500a	202,0000a	223,2500 bc	293,7500 b
C	193,2083a	180,3214a	216,9166a c	287,2500ab
D	192,8750a	197,0000a	224,1250 bc	285,3750ab

(1) As médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

blocos indicando que a formação dos mesmos foi uma prática vantajosa. A análise não indicou diferenças significativas entre tratamentos para peso final na fase I, mas revelou diferenças altamente significativas ( $P < 0,01$ ) para o peso final na fase III.

Os coeficientes de variação obtidos foram considerados baixos.

O teste Tukey não revelou diferenças significativas entre tratamentos para o peso inicial e final na fase I. Entretanto, na fase II houve diferenças significativas no peso final entre os tratamentos A e B e entre A e D, ao nível de 5%. Na fase III houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre peso final nos tratamentos A e B.

#### 4.4.4. Comprimento do Corpo

Os dados relativos ao comprimento do corpo das novilhas, registrado a cada 28 dias, após 252 dias de experimento, estão expressos na tabela 13. O quadro 15 apresenta as médias de comprimento durante as três fases experimentais.

Os resultados da análise da variância dos ganhos do comprimento do corpo nas fases I, II e III constam do quadro 16.

A comparação entre as médias dos ganhos dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey para as três fases experimentais, segundo o quadro 17.

QUADRO 15 - Valores médios de comprimento do corpo em centímetros

Fases experimentais	Tratamentos			
	A	B	C <sup>(1)</sup>	
Fase I				
Medida Inicial	107,56	112,06	109,00	107,88
Medida Final	110,25	114,19	111,57	112,25
Ganho em 84 dias	2,69	2,13	2,57	4,37
Ganho diário/cabeça	0,032	0,025	0,031	0,052
Fase II				
Medida inicial	110,25	114,19	111,57	112,25
Medida final	111,63	116,25	112,71	115,69
Ganho em 56 dias	1,38	2,06	1,14	3,44
Ganho diário/cabeça	0,025	0,037	0,020	0,061
Fase III				
Medida inicial	111,63	116,25	112,71	115,69
Medida final	118,69	126,19	124,93	122,75
Ganho em 112 dias	7,06	9,94	12,22	7,06
Ganho diário/cabeça	0,063	0,089	0,109	0,063
Período total				
Ganho em 252 dias	11,13	14,13	15,93	
Ganho diário/cabeça	0,044	0,056	0,063	

(<sup>1</sup>) Os valores calculados não consideram a parcela perdida.

QUADRO 16 - Análise da variância dos ganhos do comprimento do corpo

F.V.	G.L.	Q.M. nas várias fases			
		I	II	III	Total
Blocos	7	9,3163	1,8412	14,3710	20,1122
Tra/tos	3	8,3329	7,8819	46,6944**	31,4489*
Resíduo	20	5,2504	2,6010	7,1291	8,2035
Total	30				
C.V.%		79,4536	78,9930	29,5987	20,5370

QUADRO 17 - Comparação das médias dos ganhos de comprimento do corpo entre tratamentos pelo teste de Tukey (<sup>1</sup>)

Tratamentos	Fases			
	I	II	III	Total
A	2,6875a	1,3750a	7,0625a	11,1250a
B	2,1250a	2,0625a	9,9375ab	14,1250ab
C	2,3482a	1,2916a	12,0208 b	15,6607 b
D	4,3750a	3,4375a	7,0625a	14,8750ab

(<sup>1</sup>) As médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

A análise da variância dos ganhos das medidas de comprimento do corpo indicou diferenças altamente significativas ao nível de 1% de probabilidade ( $P < 0,01$ ) entre tratamentos durante a fase III e significativas ao nível de 5% ( $P < 0,05$ ) para todo período experimental, conforme o quadro 16. Os coeficientes de variação obtidos foram considerados altos.

O teste de Tukey não revelou diferenças significativas durante as fases I e II, entretanto, na fase III houve diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos A e C, e entre C e D, sendo o tratamento C o responsável pelo maior crescimento no comprimento do corpo. Considerando-se o período total houve diferenças significativas apenas entre os tratamentos A e C.

#### 4.4.5. Altura na Cernelha

A altura na cernelha das novilhas, registradas a cada 28 dias, após 252 dias de experimento, estão expressas na tabela 14. O quadro 18 apresenta as médias de altura na cernelha inicial, final, ganho total e ganho diário ocorrido durante as três fases experimentais.

Os resultados da análise da variância dos ganhos da altura na cernelha nas fases I, II e III e período total estão no quadro 19.

A comparação entre as médias dos ganhos dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey, para as três fases experimentais e período total, conforme o quadro 20.

QUADRO 18 - Valores médios de altura na cernelha em centímetros

Fases experimentais	Tratamentos			
	A	B	C <sup>(1)</sup>	D
Fase I				
Medida inicial	117,06	117,50	118,64	117,38
Medida final	118,31	119,81	120,21	119,31
Ganho em 84 dias	1,25	2,31	1,57	1,93
Ganho diário/cabeça	0,015	0,028	0,019	0,023
Fase II				
Medida inicial	118,31	119,81	120,21	119,31
Medida final	119,00	122,00	122,07	120,94
Ganho em 56 dias	0,69	2,19	1,86	1,63
Ganho diário/cabeça	0,012	0,039	0,033	0,029
Fase III				
Medida inicial	119,00	122,00	122,07	120,94
Medida final	123,63	126,31	127,71	124,88
Ganho em 112 dias	4,63	4,31	5,64	3,94
Ganho diário/cabeça	0,041	0,039	0,050	0,035
Período total				
Ganho em 252 dias	6,57	8,81	9,07	7,50
Ganho diário/cabeça	0,026	0,035	0,036	0,030

<sup>(1)</sup> Os valores calculados não consideram a parcela perdida.

QUADRO 19 - Análise da variância dos ganhos da altura na cernelha

F.V.	G.L.	Q.M. nas várias fases			
		I	II	III	Total
Blocos	7	1,4016	2,5657	3,2681	6,1337
Tra/tos	3	1,6404	3,4717	3,5809	11,0313
Resíduo	20	1,7608	1,6858	1,8796	4,2983
Total	30				
C.V.%		74,5591	80,4917	29,8350	25,9542

QUADRO 20 - Comparação das médias dos ganhos de altura na cernelha entre tratamentos pelo teste de Tukey (<sup>1</sup>)

Tratamentos	Fases			
	I	II	III	Total
A	1,2500a	0,6875a	4,6250a	6,5625a
B	2,3125a	2,1875a	4,3125a	8,8125a
C	1,6190a	1,9523a	5,5059a	9,0773a
D	1,9375a	1,6250a	3,9375a	7,5000a

(<sup>1</sup>) As médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

A análise da variância dos ganhos da altura na cernelha não revelou diferenças significativas para quaisquer dos fatores de variação consideradas durante as três fases experimentais. Os valores para os coeficientes de variação foram altos, conforme o quadro 19.

O teste de Tukey não acusou diferenças significativas dos ganhos entre os tratamentos em nenhuma das três fases experimentais, de acordo com o quadro 20.

#### 4.4.6. Perímetro torácico

Os perímetros torácicos das novilhas, registrado a cada 28 dias, após 252 dias de experimento estão expressos na tabela 15. O quadro 21 apresenta as médias de perímetro torácico inicial, final, ganho médio e ganho médio diário ocorrido durante as três fases experimentais.

Os resultados da análise da variância do perímetro torácico, nas fases I, II, III e período total constam do quadro 22.

A comparação entre as médias dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey para as três fases experimentais e período total, segundo o quadro 23.

A análise da variância do perímetro torácico revelou diferenças altamente significativas ( $P < 0,01$ ) entre tratamentos nas fases I, II e período total. Na fase III não houve diferenças significativas. Os coeficientes de variação foram altos, conforme o quadro 22.

QUADRO 21 - Valores médios de perímetro torácico em centímetros

Fases experimentais	Tratamentos			
	A	B	C <sup>(1)</sup>	D
Fase I				
Medida inicial	142,00	140,88	141,43	140,75
Medida final	136,88	141,63	136,71	139,75
Ganho em 84 dias	-5,12	+0,75	-4,72	-1,00
Ganho diário/cabeça	-0,061	+0,009	+0,056	-0,012
Fase II				
Medida inicial	136,88	141,63	136,71	139,75
Medida final	138,13	144,50	143,71	145,13
Ganho em 56 dias	1,25	2,87	7,00	5,38
Ganho diário/cabeça	0,022	0,051	0,125	0,096
Fase III				
Medida inicial	138,13	144,50	143,71	145,13
Medida final	153,50	158,13	158,43	158,50
Ganho em 112 dias	15,37	13,63	14,72	13,37
Ganho diário/cabeça	0,137	0,122	0,131	0,119
Período total				
Ganho em 252 dias	11,50	17,25	17,00	17,75
Ganho diário/cabeça	0,046	0,069	0,068	0,070

(<sup>1</sup>) Os valores calculados não consideram a parcela perdida.

QUADRO 22 - Análise da variância do perímetro torácico

F.V.	G.L.	Q.M. nas várias fases			
		I	II	III	Total
Blocos	7	3,8140	2,1507	6,1575	14,3174
Tra/tos	3	65,9608**	52,7828**	7,4943	69,8888**
Resíduo	20	6,8577	9,5613	8,7809	9,7166
Total	30				
C.V.%		∞	74,8528	20,6997	19,5842

QUADRO 23 - Comparação das médias do ganho de perímetro torácico entre tratamentos pelo teste de Tukey (1)

Tratamentos	Fases			
	I	II	III	Total
A	-5,1250a	1,2500a	15,3750a	11,5000a
B	0,7500 b	2,8750ab	13,6250a	17,2500 b
C	-4,7440a c	7,0238 b	14,8869a	17,1666 b
D	-1,0000 bc	5,3750ab	13,3750a	17,7500 b

(1) As médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

O teste de Tukey indicou diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos A e B; A e D, e entre B e C durante a fase I. Na fase II, houve diferenças significativas somente entre os tratamentos A e C, sendo o tratamento C o que promoveu ganhos mais altos de perímetro torácico. Durante a fase III, não se verificou diferença significativa entre os tratamentos. Considerando o período total, o tratamento A foi diferente estatisticamente ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos B, C e D, sendo ainda o que determinou menores ganhos no perímetro torácico.

#### 4.5. Equações de regressão e coeficiente de correlação

##### 4.5.1. Ganho de peso e consumo de feno

As equações de regressão e coeficiente de correlação entre o ganho de peso a cada 14 dias e o consumo de feno no período para os tratamentos B e D, na fase I, e tratamentos C e D, na fase II, estão apresentados no quadro 24.

QUADRO 24 - Equações de regressão e coeficientes de correlação entre o ganho de peso a cada 14 dias e o consumo de feno no período

Tratamentos	Fases	Equações de regressão <sup>(1)</sup>	r
B	I	G.P. = 58,4745 - 0,3224 x C.F.	- 0,5574
D	I	G.P. = 60,4440 - 0,1646 x C.F.	- 0,4005
C	II	G.P. = 49,4361 - 0,7322 x C.F.	- 0,1986
D	II	G.P. = 37,1021 - 1,3799 x C.F.	+ 0,3890

(<sup>1</sup>) G.P. = ganho de peso; C.F. = consumo de feno.

## 4.5.2. Medidas corporais e peso vivo

As equações de regressão e os coeficientes de correlação entre as medidas corporais e o peso vivo são apresentados no quadro 25.

QUADRO 25 - Equações de regressão e coeficientes de correlação do comprimento do corpo, altura na cernelha, perímetro torácico e peso vivo (<sup>1</sup>)

Correlações	Fases	Equações de regressão	r
C.C. x P.T.	I	$C.C. = 27,5536 + 0,9925 \times P.T.$	0,8042
	II	$C.C. = 10,8725 + 1,1561 \times P.T.$	0,7300
	III	$C.C. = 81,1748 + 0,6164 \times P.T.$	0,5289
C.C. x A.C.	I	$C.C. = 59,8171 + 0,5316 \times A.C.$	0,8263
	II	$C.C. = 44,7005 + 0,6684 \times A.C.$	0,8139
	III	$C.C. = 70,2242 + 0,4496 \times A.C.$	0,6843
A.C. x P.T.	I	$A.C. = 1,5402 \times P.T. - 45,1227$	0,8029
	II	$A.C. = 1,5503 \times P.T. - 44,7724$	0,8040
	III	$A.C. = 1,4154 \times P.T. - 20,6899$	0,7981
P.V. x C.C.	I	$P.V. = 79,9371 + 0,1680 \times C.C.$	0,8955
	II	$P.V. = 87,2727 + 0,1252 \times C.C.$	0,8298
	III	$P.V. = 89,5832 + 0,1189 \times C.C.$	0,6910
P.V. x A.C.	I	$P.V. = 100,8494 + 0,0970 \times A.C.$	0,8035
	II	$P.V. = 98,3550 + 0,1056 \times A.C.$	0,8523
	III	$P.V. = 100,6701 + 0,0884 \times A.C.$	0,7821
P.V. x P.T.	I	$P.V. = 97,8667 + 0,2141 \times P.T.$	0,9247
	II	$P.V. = 96,6929 + 0,2153 \times P.T.$	0,9010
	III	$P.V. = 109,0936 + 0,1703 \times P.T.$	0,8494

(<sup>1</sup>) C.C. = comprimento do corpo; A.C. = altura na cernelha; P.T. = perímetro torácico; P.V. = peso vivo.

## 5 - DISCUSSÃO

### 5.1. Composição e coeficientes de digestibilidade aparente do feno de capim napier

#### 5.1.1. Composição do feno durante a fase I, II e no ensaio de digestibilidade

A análise química-bromatológica do feno utilizado durante a fase I apresentou os valores médios constantes do quadro 5.

Os teores dos diferentes nutrientes do feno utilizado neste ensaio, foram inferiores aos constatados por FRENCH (1956) para o feno de capim napier, no tocante à proteína bruta (P.B.), fibra bruta (F.B.) e cálcio (Ca) e superiores quanto à matéria seca (M.S.), extrato etéreo (E.E.) e extrativo não nitrogenado (E.N.N.) semelhantes quanto ao teor de matéria mineral (M.M.) e fósforo (P). VELLOSO *et alii* (1977)

trabalhando com feno de napier, preparado no mesmo local da realização deste trabalho, encontraram valores superiores para a proteína bruta, fibra bruta e extrato etéreo, e valores inferiores para a matéria seca, matéria mineral e extrativo não nitrogenado.

Por outro lado, as tabelas do NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE (1971) citam valores superiores para o feno de napier quanto ao teor de proteína bruta, fibra bruta e matéria mineral, e inferiores quanto ao teor de matéria seca, extrato etéreo e extrativos não nitrogenados. As tabelas da LATIN AMERICAN TABLES OF FEED COMPOSITION (1976) relatam dados do feno superiores em matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e extrato etéreo, e inferiores quanto ao teor de matéria mineral, extrativo não nitrogenado, cálcio e fósforo.

Durante a fase II, o feno de napier, recém-enfardado, apresentou a composição constante do quadro 5. Os valores são inferiores àqueles constatados por FRENCH (1956) quanto ao teor de matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, matéria mineral e cálcio, mas superiores quanto ao teor de extrato etéreo, extrativo não nitrogenado e fósforo. Comparando a composição deste feno durante a fase II, com aquela encontrada por VELLOSO *et alii* (1977), os resultados deste experimento são inferiores em proteína bruta e fibra bruta, porém, com valores superiores no teor de matéria seca e extrativo não nitrogenado, e semelhantes em extrato etéreo e matéria mineral.

As tabelas do N.A.S. (1971) citam valores para o feno de capim napier semelhantes no teor de matéria seca, superiores no teor de proteína bruta, fibra bruta e matéria mineral, e inferiores quanto ao teor de extrato etéreo e extrativo não nitrogenado. As tabelas da L.A.T.F.C. (1976) apresentam valores inferiores para o teor de extrativo não nitrogenado, cálcio e fósforo, e superiores quanto ao teor de matéria seca, proteína bruta e fibra bruta, com semelhantes no extrato etéreo e matéria mineral.

O feno empregado no ensaio de digestibilidade foi proveniente da amostragens de fardos utilizados durante a fase I e II, e apresentou a composição constante do Quadro 4. FRENCH (1956) trabalhando com feno de capim napier, encontrou valores inferiores quanto ao teor de matéria seca, extrato etéreo e extrativo não nitrogenado e dados superiores em proteína bruta, fibra bruta, matéria mineral e cálcio, com valores semelhantes no teor de fósforo. Entretanto, VELLOSO *et alii* (1977), empregando o mesmo feno, encontraram valores diferentes e superiores em proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo e matéria mineral, determinando valores inferiores na matéria seca e extrativo não nitrogenado.

As tabelas do N.A.S. (1971) apresentam para o feno de capim napier, valores inferiores quanto ao teor de matéria seca, extrato etéreo e extrativo não nitrogenado com valores superiores no teor de proteína bruta, fibra bruta e matéria mineral. As tabelas do L.A.T.F.C. (1976) citam valores pa

ra o feno superiores em matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, extrato etéreo e matéria mineral e inferiores em extrativo não nitrogenado, cálcio e fósforo.

#### 5.1.2. Coeficientes de digestibilidade aparente do feno e nutrientes digestíveis totais

Os coeficientes de digestibilidade aparente obtidos através de ovinos, constam da tabela 1. Trabalhando com ovinos, recebendo feno ceifado antes do florescimento na altura de 0,76 a 0,91 metros, FRENCH (1956) relata valores inferiores para a digestibilidade da proteína bruta, fibra bruta, e cita valores superiores para a digestibilidade da matéria seca, extrato etéreo e extrativo não nitrogenado. VELLOSO *et alii* (1977) trabalhando com feno preparado no mesmo local deste ensaio, ceifado numa altura inferior a 1,00 metro, e fornecido a bovinos, apresentam dados inferiores para a digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, e superiores para a digestibilidade da fibra bruta e extrato etéreo, e algo semelhante para a digestibilidade do extrativo não nitrogenado. O coeficiente de digestibilidade do capim napier fornecido verde aos animais, apresenta grande variabilidade devido a sua composição química-bromatológica no momento do corte. KOK *et alii* (1946), fornecendo a ovinos capim napier em pleno florescimento, cortado na altura de 2,5 metros, obtiveram valores superiores na digestibilidade da matéria seca, extrato etéreo e

extrativo não nitrogenado, e inferiores na digestibilidade da proteína bruta e fibra bruta. Quanto a digestibilidade da proteína bruta do capim napier com 50 e 80 dias de idade, fornecido a bovinos, ARROYO e BRENES (1961) relataram valores inferiores aos apresentados no feno.

BREDON *et alii* (1963a, 1963b), trabalhando com bovinos recebendo capim napier na fase de crescimento relatam valores superiores para a digestibilidade da matéria seca e inferiores para a digestibilidade da proteína bruta. Com capim napier imaturo fornecido a ovinos, BUTTERWORTH (1963) apresenta valores pouco superiores para a digestibilidade do extrativo não nitrogenado, obtendo coeficientes de digestibilidade inferiores para os demais nutrientes considerados.

FONSECA *et alii* (1965) trabalhando com o capim napier cortado aos 90, 150 e 365 dias e fornecido a bovinos, observaram uma tendência à diminuição nos coeficientes de digestibilidade com o avanço da idade da forrageira e obtiveram para o corte aos 90 dias, valores superiores de digestibilidade para todos nutrientes considerados, e para o corte aos 150 dias, valores superiores de digestibilidade na matéria seca, fibra bruta e extrativo não nitrogenado, e inferiores para a digestibilidade da proteína bruta e extrato etéreo. BUTTERWORTH e ARIAS (1965), fornecendo capim napier com a idade de 30, 50 e 70 dias a ovinos, obtiveram valores superiores na digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, fibra bruta e extrato etéreo, e inferiores na digestibilidade do extrativo não ni-

trogenado para o corte aos 30 dias. O capim cortado aos 50 dias apresentou digestibilidade superior no extrato etéreo e extrativo não nitrogenado e valores inferiores para a matéria seca, proteína bruta e fibra bruta, verificando uma diminuição nos coeficientes de digestibilidade com o avanço da idade da planta, com exceção do extrativo não nitrogenado.

MELOTTI e LUCCI (1969) fornecendo capim napier cortado na altura de 0,60 a 0,80 metros a ovinos obteve dados superiores na digestibilidade da matéria seca, fibra bruta, extrato etéreo e extrativo não nitrogenado, e inferiores quanto à proteína bruta. Em outro trabalho, MELOTTI e PEDREIRA (1970/71), trabalhando com capim napier fornecido a ovinos, obtiveram para o capim cortado aos 58 dias, digestibilidade superior para a matéria seca, fibra bruta, extrato etéreo e extrativo não nitrogenado, e inferiores para a digestibilidade da proteína bruta. Para o corte aos 66 dias, obtiveram valores superiores para a digestibilidade da fibra bruta e inferiores para a matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e extrativo não nitrogenado.

DEVENDRA (1975) trabalhando com o capim napier nas idades de 28, 35 e 42 dias, fornecido a ovinos, verificou uma diminuição dos coeficientes de digestibilidade em todos os nutrientes com o avançar da idade da planta. O capim cortado aos 28 dias apresentou valores superiores para a digestibilidade de todos os nutrientes considerados. Com a idade de 35 dias, os coeficientes continuaram superiores, com exceção da

digestibilidade do extrativo não nitrogenado que foi muito próxima. Aos 42 dias de idade, o capim napier apresentou digestibilidade superior na fibra bruta, extrato etéreo com valores inferiores na matéria seca, proteína bruta e extrativo não nitrogenado.

O feno de napier apresentou um teor de nutrientes digestíveis totais de 60,17% na matéria seca. Este valor é superior aos citados por FRENCH (1956) e nas tabelas da N.A.S. (1971) e L.A.T.F.C. (1976) mas, inferior ao encontrado por VELLOSO *et alii* (1977).

## 5.2. Performance dos animais nas fases I, II e III

### 5.2.1. Ganho de peso na fase I

Os animais iniciaram o experimento com idade média de 353,19 dias (11,6 meses), justamente numa fase de crescimento em que são elevadas as taxas de ganho de peso, desde que estejam recebendo alimentação normal.

Durante a fase I, com 84 dias de duração, os ganhos de peso foram baixos nos animais recebendo suplementação de feno em pastagem, com a ocorrência de perdas naqueles que permaneceram em regime exclusivo de pastejo. No final da fase I, os ganhos e perdas totais foram de: -7,25 kg; 4,75 kg; -12,86 kg e 4,12 kg nos tratamentos A, B, C e D respectivamente.

Os ganhos médios diários durante a estação seca,

QUADRO 26 - Composição química-bromatológica, coeficientes de digestibilidade e nutrientes digestíveis, do feno e capim napier (1)

	Composição química-bromatológica										Coeficientes de digestibilidade					Nutrientes digestíveis					Espécie animal	Referência
	M.S.	P.B.	F.B.	E.E.	M.H.	E.N.M.	Cell.	Co	P	M.S.	P.B.	F.B.	E.E.	E.N.M.	Cell.	P.D.	N.D.T.	E.D.	E.M.			
<b>FENO</b>																						
0,76 - 0,91 m.	90,00	8,11	35,88	1,66	9,22	45,22	-	0,42	0,16	64,08	53,34	60,11	54,31	66,44	-	4,33	57,97	2,553			ovinos	FRENCH (1956)
Menos de 1,0 m.	87,75	12,47	35,11	2,93	8,14	41,36	-	-	-	58,76	59,14	73,81	61,72	59,95	-	7,37	62,15	2,740			bovinos	VELLISO et al (1977)
Antes do	89,10	9,20	38,16	2,02	11,78	38,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,90	53,20	2,346	1,923		bovinos	M.A.S. (1971)
Florescimento	98,40	8,40	39,20	2,80	8,40	41,20	-	0,15	0,09	-	-	-	-	-	-	4,20	50,50	2,227	1,826		bovinos	L.A.T.F.C. (1976)
1 a 14 dias	92,66	6,18	33,47	2,69	5,91	51,75	33,38	0,19	0,19	61,02	75,13	63,84	50,64	60,10	66,00	4,64	60,17	2,653	2,175		ovinos	Este Trabalho (1978)
Experimento																						
<b>CAPIM</b>																						
Florescimento	24,54	6,74	30,70	0,97	7,96	53,63	-	-	-	61,71	58,92	59,72	56,41	65,08	-	3,97	58,44	2,577			ovinos	KOK et al (1946)
50 dias	12,43	8,30	-	-	-	-	-	-	-	51,63	-	-	-	-	-	4,28	52,05	2,295			bovinos	ARROYO e BRENES (1961)
80 dias	19,59	5,23	-	-	-	-	-	-	-	40,82	-	-	-	-	-	2,13	55,84	2,462			bovinos	ARROYO e BRENES (1961)
Crescimento	-	10,70	34,78	-	-	41,15	-	-	-	61,72	66,26	-	-	-	-	7,09	58,91	2,597			bovinos	BREDON et al (1963a, 1963b)
Imaturo	16,80	9,20	31,50	1,50	12,80	45,00	-	-	-	54,50	51,60	59,30	19,20	61,10	-	4,75	51,76	2,282			ovinos	BUTTERNORTH (1963)
90 dias	24,80	3,50	27,20	2,90	10,00	56,40	-	-	-	68,50	79,90	67,70	65,10	69,70	-	2,80	64,77	2,856			bovinos	FONSECA et al (1965)
150 dias	29,30	0,40	35,80	1,50	10,60	51,70	-	-	-	63,90	62,00	68,40	44,20	70,00	-	0,25	62,42	2,752			bovinos	FONSECA et al (1965)
365 dias	38,50	0,70	37,20	1,30	7,40	53,40	-	-	-	59,80	32,60	63,10	49,00	62,00	-	0,23	58,24	2,576			bovinos	FONSECA et al (1965)
30 dias	12,20	21,20	27,80	2,20	16,70	32,10	-	-	-	64,90	80,30	68,90	69,90	58,80	-	17,02	58,51	2,580			ovinos	BUTTERNORTH e ARIAS (1965)
50 dias	18,00	6,90	32,10	2,10	11,10	47,80	-	-	-	60,50	60,00	61,50	58,50	63,50	-	4,14	57,00	2,513			ovinos	BUTTERNORTH e ARIAS (1965)
70 dias	28,60	4,60	38,10	2,00	8,20	47,10	-	-	-	59,80	63,20	55,30	62,40	69,40	-	2,91	59,47	2,622			ovinos	BUTTERNORTH e ARIAS (1965)
0,60-0,80 a.	24,46	13,46	31,73	3,35	9,10	42,36	-	-	-	66,35	69,66	68,14	62,81	67,28	-	9,38	64,23	2,832			ovinos	MELOTTI e LUCCI (1969)
58 dias	19,54	7,01	33,77	3,56	12,58	43,08	-	-	-	62,61	52,02	67,17	75,10	63,25	-	3,65	59,35	2,617			ovinos	MELOTTI e PEDREIRA (1970/71)
66 dias	15,26	7,73	36,38	3,12	14,18	38,59	-	-	-	58,79	48,46	66,56	41,86	58,74	-	3,75	53,57	2,362			ovinos	MELOTTI e PEDREIRA (1970/71)
28 dias	14,50	11,90	32,40	2,90	11,10	41,70	-	0,35	0,23	72,30	81,80	73,00	73,60	74,10	-	9,73	69,09	3,046			ovinos	DEVENDRA (1975)
35 dias	19,70	10,90	39,50	2,30	11,00	36,30	-	0,35	0,23	66,40	78,30	72,30	62,80	60,30	-	8,53	62,23	2,744			ovinos	DEVENDRA (1975)
52 dias	22,10	8,90	46,10	2,30	10,40	32,30	-	0,43	0,38	57,70	65,60	69,00	52,80	48,70	-	5,84	55,84	2,462			ovinos	DEVENDRA (1975)

(1) Dados expressos na matéria seca (M.S.)

na fase I, dos animais recebendo suplementação de feno foram de 0,057 kg e 0,049 kg para os tratamentos B e D, respectivamente, sendo a média de 0,053 kg. Isso indica que mesmo havendo suplementação, os ganhos não foram adequados ocorrendo perda de peso nos animais durante o decorrer da fase I, conforme demonstra o gráfico 2.

Comparando esses ganhos diários com aqueles apresentados por animais de raças européias, verifica-se que são inferiores ao relatados por BOHMAN (1955), trabalhando com novilhos Hereford, suplementados com feno com 9,29% de proteína bruta, da ordem de 0,417 Kg/dia; LAWRENCE e PEARCE (1964), fornecendo rações em níveis alto e médio a novilhos Sussex x Shorthorn no inverno, com ganhos diários de 0,730 kg e 0,336 kg para os dois níveis de alimentação; GARSTANG (1977) com novilhas Friesian recebendo um nível alto de alimentação, apresentando ganhos diários da ordem de 0,604 kg; PERRY et alii (1972) fornecendo a novilhos Hereford em pastagem, rações em vários níveis, que promoveram ganhos diários que variaram de 1,100 kg a 1,540 kg.

Os ganhos diários nas raças zebuínas geralmente são inferiores aos apresentados pelas raças européias durante a estação seca do ano. No caso em tela, os ganhos diários durante a fase I, também são inferiores àqueles relatados para raças zebuínas por: FRENCH e LEDGER (1957) trabalhando com zebuínos mestiços Europeu x Zebú, suplementados em pastagens com feno de aveia e silagem de milho, com ganhos diários de 0,448 kg; HARKER e BREDON (1963), utilizando zebuínos, recebendo capim napier e espiga de milho triturada, com ganhos diários da ordem de 0,159 kg; CARNEIRO et alii (1965),

fornecendo a no vilhos Guzerã mantidos em pastagens, uma suplementação de silagem de sorgo, cana-de-açúcar e concentrado proteíco, com ganhos diários de 0,282 kg; WALKER (1969), em zebuínos indo-africanos recebendo feno com suplementação em pastagens, com ganhos diários de 0,098 kg; VILELA *et alii* (1970), fornecendo à novilhas Gir, em confinamento, rações baseadas em concentra dos, em ganhos da ordem de 0,285 kg/dia; MIRANDA *et alii* (1970), em bezerros de raças leiteiras européias e zebuínas, recebem-do volumosos e rações baseadas em farelo de algodão, milho de sintegrado e uréia, com ganhos diários que variaram de 0,134 kg e 0,580 kg; MIRANDA *et alii* (1971), utilizando bezerros azebuados, alimentados com silagem de sorgo, farelo de algodão, milho desintegrado, uréia e farinha de carne, com ganhos de 0,420 kg a 0,488 kg/dia; VILELA *et alii* (1972), trabalhando com novilhas mestiças Holandês x Zebu, em confinamento, com silagem de sorgo e capim napier, suplementadas com farelo de algodão e milho desintegrado, com ganhos diários de 0,321 kg; MEAKER (1976), fornecendo silagem de milho em nível alto a novilhas Africander x Sussex, com ganhos diários de 0,296 kg; MANZANO *et alii* (1972), com novilhas mestiças suplementadas em pastagens com melaço e uréia, mais sal mineralizado, com ganhos de 0,475 kg/dia; VIEIRA (1975), trabalhando com novilhos do tipo Canchim, suplementados durante a estação seca, com ganhos diários que variaram de 0,617 kg a 1.067 kg; MOREIRA e VIANA (1977), em trabalhos com novilhas Holandesas (H.P.B. e

H.V.B.), Nelore e Guzerã, recebendo durante a estação seca, farelo de algodão, milho desintegrado e capim napier picado, com ganhos diários de 0,236 kg e 0,223 kg; MOREIRA *et alii* (1978), fornecendo a novilhas mestiças Holandês x Zebú e Schwyz x Zebú, em confinamento, sorgo moído e farelo de algodão, ganhos diários da ordem de 0,583 kg.

Por outro lado, os ganhos diários dos animais suplementados com feno foram superiores àqueles relatados para raças zebuínas. FRENCH e LEDGER (1957) trabalhando com zebuínos mestiços europeu x zebú mantidos em pastagens, em níveis para atender as exigências de manutenção, relataram ganhos diários de 0,048 kg; WALKER (1969), fornecendo feno em quantidades limitadas a zebuínos indo-africanos mantidos em pastagens, obteve perdas de peso da ordem de 0,176 kg/dia; e MOREIRA *et alii* (1978), trabalhando com novilhas mestiças Holandês x Zebú e Schwyz x Zebú, recebendo em confinamento, silagem de sorgo e cama de frango, acusaram perdas diárias de peso da ordem de 0,032 kg.

Analisando os ganhos diários de peso, mencionados para raças européias e zebuínas, e comparando-se com os obtidos no presente trabalho, conclui-se que os mesmos não foram satisfatórios, provavelmente devido à baixa disponibilidade de matéria seca durante a fase I em vista da roçada realizada no início do experimento, e ao baixo conteúdo em matéria seca na forragem após os períodos em que ocorreram chuvas, e houve rebrota intensiva do capim napier, não permitindo o con-

sumo em quantidades suficientes de forragem verde. Os pequenos ganhos de peso devem ser creditados principalmente ao consumo do feno, que também foi baixo nesta primeira fase.

As perdas diárias de peso das novilhas mantidas em pastejo exclusivo durante a estação seca, na fase I, foram da ordem de 0,086 kg e 0,153 kg/dia para os tratamentos A e C, respectivamente, sendo a perda média de 0,120 kg/dia. Nas raças zebuínas, valores inferiores foram relatados por FRENCH e LEDGER (1957) trabalhando com zebuínos mestiços europeu x zebû mantidos em pastagens em níveis abaixo da manutenção, que promoveram perdas diárias de 0,469 kg e por WALKER (1969), utilizando zebuínos indo-africanos sem suplementação em pastagens, com perdas diárias de 0,460 kg.

Valores superiores a essas perdas de peso ocorridas durante a fase I, mantidas em pastagens, em raças européias, foram relatadas por: VERDE *et alii* (1974), em novilhos Aberdeen Angus colocados em pastagens de qualidade regular por algumas horas, com ganhos de 0,157 kg/dia; CARROLL *et alii* (1963), trabalhando com novilhos Hereford recebendo palha de cevada e feno de capim Sudão, com perdas de 0,113 kg/dia; PERRY *et alii* (1972), em trabalhos com novilhos Hereford mantidos em pastagens, com ganhos diários de 0,800 kg.

Nas raças zebuínas, valores superiores foram relatados por: FRENCH e LEDGER (1957) com animais zebuínos mestiços europeu x zebû, em pastagens em nível de manutenção, com ganhos diários de 0,048 kg; HARKER e BREDON (1963) fornecendo

capim napier picado para zebuínos, com ganhos diários da ordem de 0,070 kg/dia; WALKER (1969), trabalhando com zebuínos indo-africanos mantidos em pastagens sem suplementação, com ganhos diários de 0,098 kg; MIRANDA *et alii* (1970), utilizando bezerros mestiços leiteiros de raças européias e zebuínas, recebendo somente volumosos, com perdas diárias de 0,071 kg e 0,080 kg, respectivamente; MIRANDA *et alii* (1971), com bezerros azebuados, mantidos em pastagens de capim colônião e gordura, e ganhos de 0,266 kg/dia; MANZANO *et alii* (1972), trabalhando com novilhas mestiças Holandês x Zebú, mantidas em pastagens de capim angola, colônião e jaraguã, recebendo sal comum, com ganhos diários de 0,377 kg; e VIEIRA (1975), com animais do tipo Canchim, colocados em pastagens durante a estação seca, com ganhos diários de 0,312 kg.

Comparando os pesos vivos entre tratamentos, obtidos durante a fase I, verifica-se que os animais recebendo suplementação com feno foram superiores aos animais mantidos em regime exclusivo de pastagens, com as seguintes médias de peso final, conforme os tratamentos A = 183,25 kg; B = 202,00 kg; C = 181,57 kg e D = 197,00 kg não se constatando diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre elas.

Analisando o gráfico 2, verifica-se que os animais suplementados apresentaram pequenos incrementos no ganho de peso, apesar das oscilações ocorridas após períodos de chuvas, quando ocorriam perda de peso nos animais. Ao final da fase I os maiores pesos vivos da ordem de 202,00 kg e 197 kg fo

ram atingidos pelos tratamentos B e D, respectivamente. Os animais não suplementados apresentaram perdas de peso, com oscilações onde ocorreram pequenos ganhos, atingindo o final da fase I com os menores pesos vivos nos tratamentos A e C, da ordem de 183,25 kg e 181,57 kg, respectivamente.

As perdas de peso das novilhas após períodos de chuvas, seriam devidos a uma rebrota intensiva da pastagem, nas quais, as novilhas consumindo a rebrota do capim novo, com baixo teor de matéria seca, elevado teor de magnésio e potássio com seus efeitos laxativos, provocando maior velocidade de trânsito do alimento no trato gastro-intestinal e ainda, provavelmente ao baixo teor de fibra bruta da forragem imatura, o que alteraria o quadro da ruminação, com mudanças na flora microbiana. Durante o experimento, após períodos de chuvas, constatou-se que as novilhas apresentavam sintomas de diarreia, favorecendo as perdas de peso verificadas.

#### 5.2.2. Ganho de peso na fase II

Durante a fase II, com duração de 56 dias, quando as novilhas passaram a receber os tratamentos: A = pasto; B = pasto; C = pasto + feno e D = pasto + feno, houve uma alteração nos ganhos de peso das novilhas, que passaram a 7,13 kg; 21,25 kg, 36,72 kg e 27,13 kg respectivamente, não ocorrendo, portanto, a forte oscilação no peso vivo, constatada durante a fase I, conforme se verifica pelo exame do gráfico 2.

Nesta fase, os maiores ganhos médios diários foram para as novilhas sob o tratamento **C** que durante a fase I foram mantidas em pastagens, da ordem de 0,656 kg, seguidos pelos animais do tratamento **D** (0,485 kg), **B** (0,380 kg) e **A** (0,127 kg). Esta situação, constatada durante a fase II, para aqueles animais que passaram por algum tipo de restrição em uma fase anterior e agora alimentados plenamente, promoveram maiores ganhos de peso, do que os mantidos sob alimentação normal, é semelhante àquela relatada para as raças européias por VERDE *et alii* (1974), com novilhos Aberdeen Angus, que obtiveram ganhos diários de 0,911 kg e 0,680 kg no verão, após serem mantidos em pastejo restrito e a vontade respectivamente, durante o inverno anterior; CARROLL *et alii* (1963) com novilhos Hereford, ganhando de 0,487 kg e 1,212 kg/dia em pastagens de verão, após passarem o inverno com e sem suplementação, respectivamente; FOX *et alii* (1972) com novilhos Hereford que mantidos durante o inverno em rações com níveis restritos e normais, promoveram ganhos de 1,403 kg e 0,998 kg/dia, respectivamente, quando passaram a receber rações a vontade; HIRONAKA e KOZUB (1973) com novilhos Hereford que recebendo rações de concentrados em nível baixo e alto, em um período anterior, apresentaram ganhos diários de 1,520 kg e 1,490 kg respectivamente; HUGHES *et alii* (1955) com novilhos Hereford puros e cruzados, em pastagens, durante o verão, que apresentaram elevados ganhos de peso quando mantidos em pastejo exclusivo durante os meses de inverno; BOHMAN (1955) com

novilhos Hereford, que passaram por restrição no inverno, e foram os maiores ganhadores de peso no verão, na fase de pastagem, com ganhos médios diários de 0,699 kg; LAWRENCE e PEARCE (1964a, 1964b) com novilhos Sussex x Shorthorn, recebendo rações para a manutenção durante o inverno, que ao passarem para pastagens, promoveram ganhos de 1,197 kg; PERRY *et alii* (1972) com novilhos Hereford, que obtiveram ganhos diários de 1,180 kg e 1,040 kg após receberem durante o inverno pastagem e confinamento, respectivamente; THOMAS (1977) com bezerras Friesian, que acusaram ganhos diários de 0,551 kg após receberem só silagens de capim de Rhodes, durante a estação seca.

Em zebuínos, esta situação se repete em condições mais ou menos semelhantes, dependendo do nível alimentar oferecido durante os meses de verão. FRENCH e LEDGER (1957) trabalhando com mestiços europeu x zebū, recebendo suplementação de milho em pastagens no verão, obtiveram ganhos diários de 1,238 kg e 1,176 kg para os animais que durante a estação seca, haviam sido alimentados com rações para atender exigências de manutenção e acima da manutenção, respectivamente; WALKER (1969) com zebuínos indo-africanos, encontrou ganhos de 1,175 kg e 0,764 kg para os animais que durante a estação seca, foram mantidos sem e com suplementação; VILELA *et alii* (1970), utilizando novilhas Gir, encontraram ganhos de 0,523 kg e 0,642 kg/dia em pastagens de verão, para os animais que durante a seca receberam tratamentos completo e limitado, respectivamente; MIRANDA *et alii* (1970), em trabalhos

conduzidos com bezerros desmamados de raças leiteiras europeias e zebuínas, encontraram ganhos em pastagens de verão de 0,419 kg e 0,595 kg nos animais mantidos com e sem suplementação; MIRANDA *et alii* (1971) trabalhando com bezerros azebuados, com e sem suplementação no inverno, promoveram ganhos de peso na estação das águas de 0,546 kg e 0,594 kg, respectivamente; VIEIRA (1975) com novilhos do tipo Canchim, relatou ganhos diários de 0,438 kg e 0,054 kg na estação das águas, para os animais que foram mantidos em pastagens e confinados com ração completa durante a estação seca, respectivamente; MOREIRA e VIANA (1977), em trabalho realizado com novilhas Holandesas (H.P.B. e H.V.B.), Nelore e Guzerã, relatam ganhos diários de peso de 0,537 e 0,617 kg respectivamente para os animais europeus e zebuínos mantidos em pastagens de capim napier na estação das águas; MOREIRA *et alii* (1978) em outro trabalho, agora utilizando novilhas mestiças Holandês x Zebü e Schwyz x Zebü, citam ganhos diários de 0,420 kg e 0,431 kg para os animais recebendo na estação seca alimentação restrita e normal, respectivamente.

O gráfico 2 demonstra que as novilhas submetidas a pastejo exclusivo durante a fase I (estação seca), exibiram os maiores ganhos de peso na fase II, quando passaram a receber suplementação de feno de capim napier, comparativamente aos tratamentos que receberam feno durante a primeira fase. Taxas altas de ganho não foram observados no tratamento A, provavelmente devido à baixa qualidade das pastagens no in[

cio da estação das águas, conforme observado por MOREIRA e VIANA (1977) e MOREIRA *et alii* (1978). Tal fato não foi constatado, todavia, por MIRANDA *et alii* (1971), MANZANO *et alii* (1972) e VIEIRA (1975) os quais observaram que pequenos ganhos obtidos na estação seca em pastagens, foram seguidos de elevados ganhos, quando os animais dispuseram de boas pastagens na estação das águas.

O crescimento compensatório, especialmente descrito na literatura por WILSON e OSBOURN (1960), REID e WRITE (1977) e MORAN e HOLMES (1978), foi evidente nos animais do tratamento C. Justamente o que sofreu restrição mais severa na fase I, com as perdas totais e diárias mais baixas (-12,86 kg e -0,153 kg/dia), quando comparado com os demais, é que na fase II apresentou os maiores ganhos diários de peso (36,72 kg e 0,656 kg/dia), quando as novilhas passaram a receber feno de capim napier como suplementação.

Estes dados concordam com aqueles observados em animais de raças européias por: WHINCHESTER *et alii* (1957), com novilhos de corte de diversas raças, que passaram por restrição alimentar, consumindo rações com baixa proteína e energia, e promoveram os maiores ganhos de peso, quando voltaram a receber rações baseadas em feno e grãos; MEYER *et alii* (1965) com novilhos alimentados sob diferentes níveis de volumosos, que acusaram um crescimento compensatório em pastagens quando consumiam rações com baixo nível energético em período anterior; VERDE *et alii* (1975) com animais que apresentaram bai

xos ganhos de peso no período de restrição, e foram os que mais ganharam peso no período de realimentação, realizando crescimento compensatório; BOHMAN (1955) com novilhos Hereford, onde os animais que mais ganharam peso na fase de pastejo, foram justamente aqueles que sofreram restrição mais severa na fase anterior; LAWRENCE e PEARCE (1964a, 1964b) com novilhos Sussex x Shorthorn recebendo rações para manutenção durante o inverno, que acusaram elevadas taxas de crescimento compensatório durante a fase de pastejo no verão; THOMAS (1977) que fornecendo silagens a novilhas Friesian, observou os maiores ganhos de peso nos animais que perderam peso durante o período de suplementação, quando colocados em pastagens de Rhodes, HORTON e HOLMES (1978), com novilhas Friesian que tendo realizado pequenos ganhos de peso no inverno anterior, acusaram elevadas taxas de crescimento compensatório em pastagem.

Nas raças zebuínas, vários trabalhos também concordam com os valores obtidos no presente experimento, como os relatados por: FRENCH e LEDGER (1957), que observaram em novilhos mestiços europeu x zebu, uma notável habilidade dos animais em se recuperar dos períodos de inanição temporária; SMITH e HODNETT (1962) que trabalhando com zebuínos Sanga e outros zebus, observaram ganhos compensatórios durante toda estação das chuvas, após períodos de seca em pastagens naturais; HARKER e BREDON (1963) que demonstraram um crescimento compensatório em animais não suplementados em período anterior; OWEN (1968) que observou maiores ganhos de peso realizados por animais que não haviam recebido

concentrados na estação seca, compensando assim os baixos ganhos de peso dessa fase anterior; MEAKER (1976) que trabalhando com novilhas Africander X Sussex observou a ocorrência de crescimento compensatório nas novilhas que tinham recebido anteriormente níveis moderados de silagem de milho.

Neste trabalho, o ganho diário pode ser considerado alto, visto que nas condições de pastagens tropicais e ainda suplementadas com feno de gramínea, durante uma estação do ano em que a composição das gramíneas não atingiu ainda seu ponto ótimo e a produção máxima de matéria seca. A superioridade do tratamento C é evidente, quando comparado com animais que numa fase anterior foram suplementados com feno por quase três meses, os quais mantiveram seu crescimento em termos de ganho de peso.

Examinando o peso final na fase II, comprova-se que os tratamentos A = pasto; B = pasto; C = pasto + feno e D = pasto + feno, apresentaram os pesos médios finais: 190,38 kg, 223,25 kg, 218,29 kg e 224,13 kg, respectivamente, na idade de 493 dias (16,2 meses). Considerando o peso vivo do tratamento A (testemunha), verificamos que os tratamentos B, C e D, com suplementação na estação seca, início das águas e nos dois períodos, respectivamente, foram ao final da fase II, 17,27%, 14,66% e 17,73% mais pesados, evidenciando que a ausência da suplementação na estação seca, ou início das águas, promoveu baixos ganhos de

peso, não permitindo bom desenvolvimento dos animais.

Estatisticamente, os pesos finais revelaram diferenças significativas entre os tratamentos A e B e entre A e D, ao nível de 5% de probabilidade.

### 5.2.3. Ganho de peso na fase III

Na fase III, com duração de 112 dias, e parte final do experimento, em plena estação das águas, as novilhas foram mantidas exclusivamente em regime de pastagens, e os ganhos de peso se revelaram estatisticamente semelhantes, sendo para todos os tratamentos: A = 68,25 kg; B = 70,50 kg; C = 70,00 kg e D = 61,25 kg. Ocorreram algumas oscilações no ganho de peso, devido à não observância do jejum prévio durante a 12a. pesagem e evidências de baixos ganhos ou mesmo perda de peso nos animais do tratamento B e D, que em fases anteriores tinham recebido feno, provavelmente em virtude do corte de rebaixamento realizado na pastagem no período anterior à 16a. pesagem e agravado pela rebrota do capim devido às chuvas ocorridas.

Os ganhos diários de peso foram próximos para todos os tratamentos: A = 0,609 kg; B = 0,630 kg; C = 0,625 Kg e D = 0,547 kg, com média diária geral de 0,603 kg. Esses ganhos foram bons, pois foram obtidos em animais zebuínos mantidos, em regime exclusivo de pastagens na estação das águas, e quando compa-

rados com os obtidos durante a mesma época do ano por diversos autores, trabalhando com zebuínos, constata-se que são superiores, independentemente dos tratamentos prévios recebidos. Assim é que WALKER (1969), com zebuínos indo-africanos, obteve ganhos diários de 0,379 kg das pastagens; VILELA *et alii* (1970) citam ganhos diários de 0,583 kg para novilhas mantidas em pastagens de capim jaraguã; MIRANDA *et alii* (1970) e MIRANDA *et alii* (1971) relataram ganhos diários de 0,507 kg e 0,556 kg, respectivamente; VILELA *et alii* (1972) obtiveram em pastagens, ganhos diários de 0,401 kg; MANZANO *et alii* (1972) citaram ganhos de 0,489 kg/dia em pastagens de capim angola, coloniã e jaraguã; MOREIRA e VIANA (1977) relataram ganhos diários de 0,577 kg para novilhas mantidas em pastagens de capim napier; MOREIRA *et alii* (1978) citaram valores de 0,426 kg para novilhas mestiças em pastagens de capim gordura.

No término do experimento, o peso final médio para os tratamentos foram: A = 258,63 kg; B = 293,75 kg; C = 288,29 kg e D = 285,38 kg aos 605 dias de idade (19,9 meses). Considerando o peso vivo do tratamento A, verificamos que B, C e D foram superiores em 13,58%; 11,47% e 10,34%, respectivamente. Observa-se ainda que durante esta fase final, ocorreu uma redução nas diferenças de peso entre os tratamentos A e os demais, provavelmente devido a evidências de crescimento compensatório nos animais do tratamento A, em especial na parte final da fase III, conforme se comprova no gráfico 2, confirmando as afirmações de HORTON e HOLMES (1978).

O baixo incremento no peso vivo dos animais do tratamento D, permitiu que, durante a fase III, seu peso fosse ultrapassado pelos animais dos tratamentos B e C, os quais apresentaram ganhos diários de 0,630 kg e 0,625 kg, contra somente 0,547 kg manifestado pelos animais do tratamento D.

Comparando o peso vivo das novilhas, com o peso daquelas "adicionais" que permaneceram juntas (put and take) durante o experimento, e que tinham recebido feno durante a estação seca por 90 dias nos meses de junho a setembro (5,0 kg/cabeça), e um lote de novilhas tomado ao acaso no rebanho da propriedade mantidas sob o mesmo manejo, constata-se que os pesos obtidos neste trabalho, estão próximos daqueles, ou seja, 287,54 kg (598 dias ou 19,7 meses de idade) e 279,70 kg (617 dias ou 20,3 meses de idade), respectivamente.

Do ponto de vista estatístico houve diferenças significativas entre o peso final dos tratamentos A e B ao nível de 5% de probabilidade, e os resultados deste trabalho concordam com a evidência de que animais que passam por períodos de restrição alimentar, atingem os pesos finais semelhantes aos de outros animais sob alimentação normal, constatadas em trabalhos conduzidos por MEAKER (1976); GARSTANG (1977), THOMAS (1977) e TAKIMOTO (1978). Entretanto, os resultados aqui obtidos contrariam as conclusões de outros autores de que os animais que realizam o crescimento compensatório levam mais tempo para atingir o peso de abate, como demonstraram os trabalhos conduzidos por MIRANDA *et alii* (1970, 1971), THORNTON e HARRINGTON (1971), FOX *et alii* (1972), PERRY *et alii* (1972), HIRONAKA e KOZUB (1973) e VERDE *et alii* (1974).

Durante todo período experimental, os ganhos nos tratamentos foram: A = 68,13 kg; B = 96,50 kg; C = 93,86 kg e D = 92,50 kg com acréscimos médios diários de 0,270 kg, 0,383 kg, 0,373 kg e 0,367 kg, respectivamente. Esses ganhos de peso foram superiores ao tratamento A (testemunha) em 28,37 kg, 25,73 kg e 24,37 kg para os tratamentos B, C e D, respectivamente. Estatisticamente, houve diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade somente entre os tratamentos A e B.

Numa análise global, comparando-se os tratamentos B e C, mediante os quais as novilhas receberam uma suplementação de feno em épocas diferentes (estação seca e início das "águas"), pode-se observar o seguinte pelo exame do gráfico 2: Na fase I o comportamento foi bem diverso, pois, enquanto B conseguiu manter o peso, embora com ligeiras oscilações, e um leve incremento final, o C perdeu peso, praticamente, em toda linha. Já na fase II, o comportamento passa a ser muito semelhante, ambos ganhando peso rapidamente, sem oscilações. E o importante é, sem dúvida, o que veio acontecer ao se iniciar a fase III, isto é, na altura da 12ª pesagem, quando o tratamento C se igualou ao B, e ambos superaram o D. Esta situação volta a se repetir na 16ª pesagem, após uma queda no desempenho das novilhas do tratamento C, e a partir daí permanece a mesma até o final do experimento.

Ainda que as diferenças do peso não fossem es-

taticamente significativas, essa tendência observada parece demonstrar que a suplementação de feno feita no início das "águas" (fase II), por um período mais curto, deve ser tão eficiente quanto aquela realizada durante toda estação seca (fase I). Também permite concluir que o fornecimento de uma suplementação de feno durante a seca e no início das "águas", como aconteceu no tratamento D, não apresentou as vantagens esperadas, uma vez que não se traduziu em maiores pesos finais, fato esse já comprovado em meados da fase III. Por outro lado, o fato das diferenças não serem significativas quanto ao peso final, revela que o desempenho das novilhas submetidas aos três tratamentos B, C e D, pode ser considerado semelhante, e por conseguinte, com maior economicidade para o tratamento C, em que a suplementação de feno ocorreu por um período de pouco menos de dois meses (56 dias), no início das "águas".

O exame do gráfico 2 ainda possibilita a constatação da ocorrência de crescimento compensatório nas novilhas dos tratamentos B e C, muito mais evidente neste último, e conseqüido graças ao simples fornecimento de uma forragem volumosa, na forma de feno de gramínea de qualidade razoável.

#### 5.2.4. Comprimento do corpo das novilhas

A média total geral de comprimento do corpo das novilhas no início do experimento foi de 109,13 cm, com a idade média de 353 dias (11,6 meses) considerando os quatro tratamentos. No

final da fase I, a média de comprimento do corpo passou a 112,07 cm, com um incremento de 2,94 cm durante esta fase, com a média diária de 0,035 cm, quando as novilhas apresentaram a idade média de 437 dias (14,4 meses).

No final da fase II, quando as novilhas apresentavam a idade média de 493 dias (16,2 meses), o comprimento do corpo passou a 114,07 cm, com ganho de 2,00 cm ou ganho médio de 0,036 cm/dia durante esta fase de 56 dias. Na fase III, houve um incremento nos ganhos, e o comprimento médio passou a 123,14 cm, com idade no final da fase de 605 dias (19,9 meses), com ganho diário de 9,07 cm, com a média de 0,081 cm.

Considerando o período total, os ganhos foram de 14,01 cm, com ganhos médios diários de 0,056 cm, sendo que o tratamento C apresentou o maior incremento no comprimento do corpo, e o tratamento A, o menor.

Devido ao fato da sua criação em condições extensivas, o zebuïno é um animal de temperamento vivo e nervoso, o que torna difícil a tomada de medidas corporais, razão pela qual há poucas referências sobre o tema. No início do experimento, as medidas de comprimento do corpo foram em média 109,13 cm, superiores às apresentadas para animais da raça Hariana, que mediram aos 12 meses de idade, 90,17 cm e 87,88 cm nas fêmeas e machos, respectivamente, e inferiores às dos animais da raça Ongole aos 12 meses, com a média de 116,84 cm nos machos e fêmeas, conforme relatam JOSHI e PHILLIPS (1954).

Ao final do experimento, com idade de 605 dias

(19,9 meses), as novilhas apresentaram um comprimento do corpo médio de 123,14 cm, superior aos das fêmeas de raças Hariana e Ongole com idade de 24 meses, medindo 105,66 cm e 116,84 cm, respectivamente, e pouco inferior ao apresentado por machos das raças Hariana e Ongole, com 126,24 cm e 134,62 cm, respectivamente, segundo JOSHI e PHILLIPS (1954).

McLAUGHLIN (1955), trabalhando com zebuínos Kenana (ou Rufa'ai) da região do Fung, no Sudão, relata dados de comprimento do corpo inferiores para fêmeas medindo 105,16 cm (9 a 12 meses de idade), 116,59 cm (13 a 18 meses de idade), e 124,97 cm (19 a 30 meses de idade), levando em consideração as idades das novilhas. WALKER (1957) em observações conduzidas com novilhos zebuínos Angoni, Barotse (Sanga do chifre longo) e Tonga (Sanga do chifre curto), criados com e sem suplementação, encontrou dados inferiores aos dos obtidos no final da fase II, de 107,7 cm e 109,5 cm para animais com e sem suplementação; respectivamente, na idade de 14 a 15 meses.

WALKER (1964b) em outro trabalho, agora com zebuínos Angoni, encontrou valores superiores aos 7 meses de idade, de 110,0 cm, 116,5 cm e 113,5 cm para machos, fêmeas e novilhos, respectivamente, e aos 17 meses de 127,5 cm, 139,8 cm e 139,2 cm, para os mesmos animais na mesma ordem citada. Em nossas condições, MOREIRA *et alii* (1978), trabalhando com novilhas mestiças Holandês x Zebu e Schwyz x Zebü, com idade de 523 dias (17,2 meses), relatam dados da ordem de 122,6 cm, valor bem próximo àqueles das novilhas no final do experimento, com idade de 605 dias (19,9 meses).

Comparando os gráficos 2 e 3, verifica-se que as curvas de ganho, tanto em peso vivo como em comprimento do corpo, apresentam uma mesma configuração, notando-se que apesar da perda de peso dos animais durante a fase I, as novilhas continuaram a crescer em seu esqueleto.

Tendo em vista as três fases, numa análise global, verifica-se que a situação do desempenho das novilhas quanto ao comprimento do corpo é semelhante ao que foi descrito para o peso vivo, embora os contrastes entre as tendências dos tratamentos não sejam tão evidentes. O gráfico 3 mostra que a recuperação do tratamento C somente vai ocorrer no terço final da fase III, quando supera francamente o D, e se aproxima de B. Também aqui se constata com muita clareza a influência da suplementação de feno no início da estação das "águas", determinando um efeito compensatório sobre o crescimento das novilhas do tratamento C, desta feita não tão evidente quanto no B.

O gráfico 3 também demonstra e vem confirmar o crescimento compensatório do tratamento C o qual não ocorreu somente em termos de ganho de peso, mas também em termos de comprimento do corpo, em maior evidência a fase II.

O quadro 25, apresentam as equações de regressão e coeficientes de correlação para as medidas corporais e o peso vivo, mostrando um valor  $r$ , elevado e positivo, indicando que, à medida que aumentou o comprimento do corpo, os ganhos de peso, altura na cernelha e perímetro torácico aumentaram linearmente.

### 5.2.5. Altura na cernelha das novilhas

As novilhas no início do experimento, apresentaram uma altura média na cernelha de 117,65 cm e no final da fase I passaram a 119,41 cm, com um aumento médio de 1,76 cm, com média diária de 0,021 cm. No final da fase II, apresentavam uma altura média de 121,00 cm, com incremento médio de 1,59 cm ou seja 0,028 cm/dia, atingindo ao fim do experimento a altura de 125,63 cm, com um aumento de 4,63 cm na altura, o que representa um ganho médio diário de 0,041 cm.

Estatisticamente, os ganhos em altura da cernelha não revelaram diferenças significativas para quaisquer dos fatores de variação considerados durante as três fases experimentais. JOSHI e PHILLIPS (1954) em estudos com animais da Índia e Paquistão, relataram para animais da raça Hariana dados inferiores de altura na cernelha, de 96,52 cm e 95,50 cm para fêmeas e machos, aos 12 meses de idade, e valores mais próximos para animais da raça Ongole de 116,84 cm e 119,38 cm, para fêmeas e machos aos 12 meses, durante a fase I. Os valores da altura na cernelha durante as fases II e III, quando as novilhas apresentavam idade de 16,2 e 19,9 meses, foram superiores às medidas apresentadas aos 24 meses para as fêmeas das raças Hariana e Ongole.

McLAUGHLIN (1955) trabalhando com animais zebu nos Kenana (ou Rufa'ai) da região do Fung, no Sudão, encontrou medidas de altura na cernelha inferiores aos obtidos no iní-

cio da fase I, quando as novilhas apresentavam 11,6 meses de idade, valores de 112,52 cm e 103,38 cm para machos e fêmeas na idade de 9 a 12 meses, sendo ainda os dados inferiores aos apresentados no final da fase II e III, com cifras de 117,86 cm e 112,78 cm para machos e fêmeas, nas faixas de idade de 13 e 18 meses.

WALKER (1957) utilizando zebuínos Angoni, Barotse e Tonga, relata dados inferiores aos apresentados no final da fase II, para bovinos com 14 meses de idade, com altura na cernelha de 108,2 cm e 104,2 cm para animais criados sem e com suplementação, respectivamente, os quais continuaram inferiores aos obtidos no final da fase II e III (idade de 16,2 a 19,9 meses), apresentando aos 18 meses 115,4 cm e 114,2 cm na mesma ordem.

Em outro trabalho, WALKER (1964b), estudando o crescimento de zebuínos Angoni, observou dados inferiores aos do início da fase I, de 100,00 cm, 106,00 cm e 109,50 cm para machos, fêmeas e novilhos nas idades de 10 meses, respectivamente, e inferiores ainda aos do final da fase II e III, quando apresentaram 113,0 cm, 111,0 cm e 118,5 cm para machos, fêmeas e novilhos com idade de 18 meses. Em nossas condições, as medidas de altura na cernelha foram superiores aos encontrados por MOREIRA *et alii* (1978), trabalhando com novilhas mestiças Holandês x Zebû, apresentando aos 17,2 meses 104,95 cm de altura na cernelha. Da mesma maneira do que ocorreu com o comprimento do corpo das novilhas, a altura na cernelha continuou a aumentar, apesar das perdas de peso ocorridas

durante algumas fases do experimento, indicando que os animais mantiveram o crescimento de seu esqueleto, conforme o conforme o gráfico 4.

Todavia, num exame de conjunto das três fases, verifica-se uma inversão de posições entre os tratamentos B e C, comparativamente ao que ocorreu com os pesos das novilhas, mantendo-se o D ainda no mesmo terceiro lugar.

As equações de regressão e coeficientes de correlação apresentadas no quadro 25, apresentando valores de r elevados e positivos, indicaram que, à medida que aumentou a altura na cernelha, os ganhos de peso, comprimento do corpo e perímetro torácico aumentaram também, de maneira linear.

#### 5.2.6. Perímetro torácico das novilhas

As novilhas no início do experimento apresentaram um perímetro torácico médio de 141,27 cm e passaram a 138,74 cm no final da fase I, com uma redução média de 2,53 cm. Ao final da fase II, acusaram um perímetro de 142,87 cm, atingindo no fim do experimento o valor de 157,14 cm. Durante todo período experimental, o tratamento A foi diferente estatisticamente dos demais ao nível de 5% de probabilidade, e o que apresentou os menores aumentos no perímetro torácico.

JOSHI e PHILLIPS (1954) verificaram que animais da raça Haryana apresentavam aos 12 meses de idade, medidas de perímetro torácico em machos e fêmeas, da ordem de 109,22 cm

e 99,06 cm, valores esses que são inferiores aos obtidos na fase I, respectivamente para os animais da raça Ongole, os dados são superiores aos relatados na fase I e II, ou seja 144,78 cm e 142,24 cm, aos 12 meses de idade. Entretanto, comparando as medidas das novilhas no final da fase III, verifica-se que esses dados são bem superiores aos valores de 147,32 cm apresentados pelas novilhas Ongole aos 24 meses.

McLAUGHLIN (1955) estudando os zebuínos Kenana (ou Rufa'ai) da região do Fung, no Sudão, constatou dados para machos e fêmeas que são inferiores ao apresentado pelas novilhas: 127,00 cm (9 a 12 meses de idade), 131,83 cm (13 a 18 meses) e 150,88 cm (19 a 30 meses) para os machos, e 117,09 cm (9 a 12 meses), 131,06 cm (13 a 18 meses) e 143,00 cm (19 a 30 meses) para as fêmeas. WALKER (1957) trabalhando com zebuínos Angoni, Barotse e Tonga, verificou nesses animais, um perímetro torácico inferior a 134,70 cm na idade de 14 meses, e valores superiores nos animais com 18 meses, medindo 145,40 cm comparativamente às novilhas nas idades de 11,6 e 16,2 meses, respectivamente.

Em outro trabalho, WALKER (1964b) estudando o crescimento de zebuínos Angoni, observou dados de perímetro torácico de 144,30 cm, 150,30 cm e 142,80 cm para machos, fêmeas e novilhos, nas idades de 10 meses e medidas de 140,20 cm, 147,20 cm e 140,6 cm nesses animais com 18 meses de idade, verificando uma diminuição no perímetro, provavelmente devido à períodos de seca, durante o qual ocorreram perdas de peso. MÔ

REIRA *et alii* (1978) trabalhando com novilhas mestiças Holandês x Zebú s Schwyz x Zebú, encontraram medidas inferiores àquelas apresentadas pelas novilhas no final da fase I, de 139,05 cm.

O perímetro torácico é a medida corporal que apresenta os maiores índices de correlação com o peso vivo, em qualquer uma das fases, como se comprova no exame do quadro De fato, a análise do gráfico 5 revela que o perímetro torácico, comparativamente às outras medidas corporais, foi a que mais sofreu reduções na fase I, mesmo nos tratamentos suplementados com feno B e D. O gráfico 5 evidencia uma grande recuperação do tratamento C, demonstrando mais uma vez as vantagens da suplementação no início das águas para favorecer o crescimento compensatório.

Analisando conjuntamente, as medidas corporais, notamos que apesar das perdas de peso das novilhas, estas continuam a crescer em seu esqueleto, confirmando dados de WALKER (1957) e WALKER (1964b) de que animais mantidos em dietas de manutenção e abaixo da manutenção, com perda de peso durante períodos de restrição, não são impedidos de continuarem a crescer, e alterar sua conformação quanto às medidas corporais, fato este explicado pelas "ondas" de crescimento de HAMMOND (1961). A restrição alimentar imposta durante as fases I e II, provavelmente produziram um efeito retardatário nas "ondas" de crescimento relativas aos tecidos muscular e adiposo,

continuando a se desenvolver o tecido ósseo de acordo com a prioridade na exigência de nutrientes.

Observou-se que os valores de "r" apresentaram uma tendência para uma redução quando se passa da fase I para a III, em todas as correlações, mostrando que a associação entre as medidas corporais estudadas, ou entre o peso vivo e essas mesmas medidas deixa de ser mais acentuada, à medida que se realiza o desenvolvimento do animal.

No que concerne à correlação com o peso vivo, o fato observado seria naturalmente esperado, visto que, os rápidos aumentos de peso, nas primeiras fases de vida, realmente determinam grandes alterações de forma corporal, o que já não acontece quando o animal ultrapassa o ponto de inflexão da sua curva de crescimento.

Esta situação é também acusada nas equações de regressão estimadas, onde se comprova que as influências das medidas corporais sobre o peso vivo se reduz à medida que se passa da fase I para a III.

### 5.3. Consumo de feno e análise econômica dos resultados

Durante o período de suplementação o consumo médio diário de feno por cabeça foi, para a fase I, de 4,163 kg e 4,316 kg para os tratamentos B e D, respectivamente, conforme as tabelas 2 e 3; e para a fase II, de 3,059 kg e 3,342 kg de feno para os tratamentos C e D de acordo com as tabelas 4 e 5.

O consumo de feno pode ser considerado baixo, em vista do consumo apresentado por animais da raça Hereford utilizados por BOHMAN (1955) que relata valores diários de 5,307 kg e 4,627 kg para fenos, com 9,29% e 6,77% de proteína bruta respectivamente. É inferior ainda ao apresentado por MEYER *et alii* (1965) com feno de alfafa e capim Sudão com 14,25% de proteína bruta oferecido a novilhas de corte, na forma de "pellets" e inteiro, com consumos de 7,167 kg e 4,627 kg, respectivamente.

WALKER (1969), fornecendo feno de capim "buffel" a zebuínos indo-africanos, constatou um consumo baixo em animais recebendo quantidades limitadas de feno, em média de 2,7 kg/dia, e um consumo superior em animais alimentados com quantidades normais de feno, em média 5,4 kg/dia. Verificou ainda que o consumo de feno diminuiu no início da estação das chuvas, constatando o consumo de 2,2 kg e 3,0 kg no início do experimento e 1,5 kg e 1,9 kg no final, para os tratamentos com menor e maior quantidade de feno recebido, respectivamente.

As equações de regressão e coeficientes de correlação entre o ganho de peso e o consumo de feno, para as fases I e II, apresentadas no quadro 24, demonstram que o primeiro se acha inversamente correlacionado com o segundo, indicando que os animais deixaram de ingerir feno para consumir a pastagem, visto que durante as duas fases experimentais houve sobras de feno. Como a pastagem não possibilitou um consumo adequado de matéria seca, as novilhas perderam peso.

O custo por quilograma de feno de capim napier esteve ao redor de Cr\$ 0,49, valor este próximo aos relatados pelo boletim da SPERRY-NEW HOLLAND (1979) para os fenos de capim coloniãõ, Rhodes e brachiaria de Cr\$ 0,36, Cr\$ 0,53 e Cr\$ 0,38, respectivamente. Entretanto, este custo por quilograma de feno, é bem inferior ao preço de um concentrado de farelo de algodão, o qual se fosse fornecido aos animais teria um custo de Cr\$ 2,91/kg conforme INSTITUTO DE ECONOMIA AGRICOLA (1978).

Examinando a suplementação nos diversos tratamentos, verificamos que o consumo total de feno durante a fase I, foi de 2.797,620 kg e 2.900,436 kg para os tratamentos B e D, respectivamente, com um custo de suplementação de Cr\$ 1.370,83 e Cr\$ 1.421,21 para os tratamentos citados. Na fase II, houve uma diminuição no consumo de feno, que passou a 1.199,016 kg e 1.497,216 kg para os tratamentos C e D, com um custo de suplementação de Cr\$ 587,52 e Cr\$ 733,64, respectivamente, conforme Quadro 7.

Considerando o custo de suplementação total durante as fases I e II reunidas, verifica-se que na estação seca o custo foi de Cr\$ 1.370,83 para o tratamento B, de Cr\$ 587,52 para o tratamento C com suplementação realizada somente no início das águas, e Cr\$ 2.154,85 no tratamento D, para uma suplementação na estação da seca e início das águas, conforme o quadro 27.

Verificando os ganhos de peso durante a fase I e II, conforme o quadro 27, e considerando o custo do quilo-

grama de carne a Cr\$ 29,79 (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 1978) constatamos que o único tratamento vantajoso foi o C, com uma pequena margem de lucro, enquanto os demais apresentaram prejuízos. Para que tal não ocorresse, a suplementação deveria promover ganhos de peso a ordem de 46,016 kg e 72,335 kg para os tratamentos B e D, respectivamente. No caso do tratamento C, os ganhos de somente 19,722 kg ou 0,141 kg/dia durante as duas fases, pagariam a suplementação, conforme mostra o quadro 27.

QUADRO 27 - Análise econômica do ganho de peso durante a suplementação com feno na fase I e II (<sup>1</sup>)

Tratamentos	A	B	C	D
Ganho de peso (kg)	-0,120	26,000	23,860	31,250
Valor do ganho de peso ( <sup>2</sup> ) (Cr\$)	3,57	774,54	710,79	930,94
Custo da suplementação (Cr\$)	Nihil	1.370,83	587,52	2.154,85
Lucro/perdas (cr\$)	-3,57	-596,29	+123,27	-1.223,91
Ganho necessário para cobrir o custo da suplementação (kg)	0,120	46,016	19,722	72,335

(<sup>1</sup>) Valor médio de uma O.R.T.N. (Obrigações reajustáveis do tesouro nacional) = Cr\$ 299,07; U.P.C. (Unidade padrão de capital) = Cr\$ 291,17; cotação do dolar Cr\$ 19,25/US\$ (FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, 1979).

(<sup>2</sup>) Valor médio do preço do quilograma de carne de boi gordo no Estado de São Paulo no segundo semestre de 1978 = Cr\$ 29,79 (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 1978).

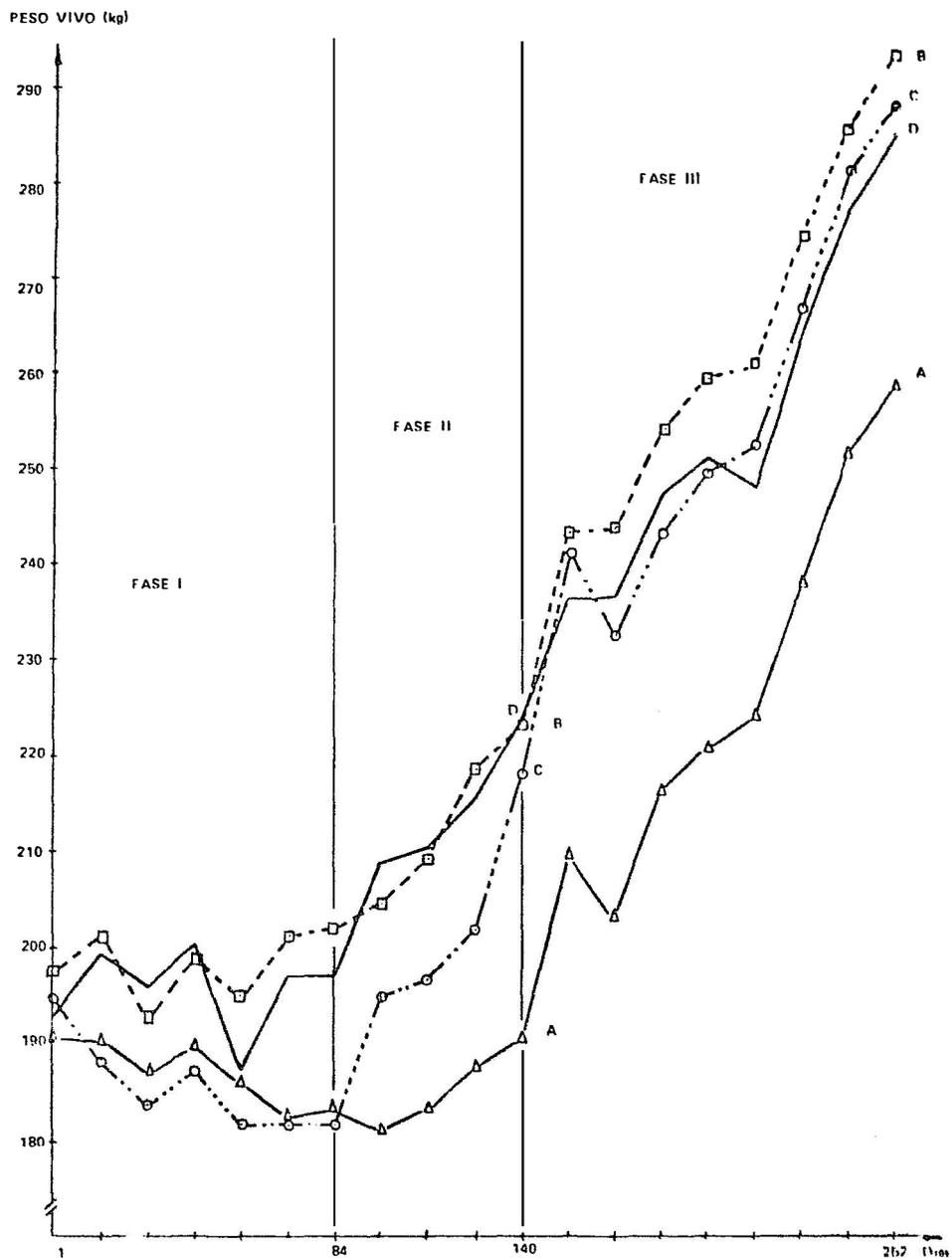


GRÁFICO 2 - Pesos acumulados por períodos (14 dias) nas fases I, II e III.

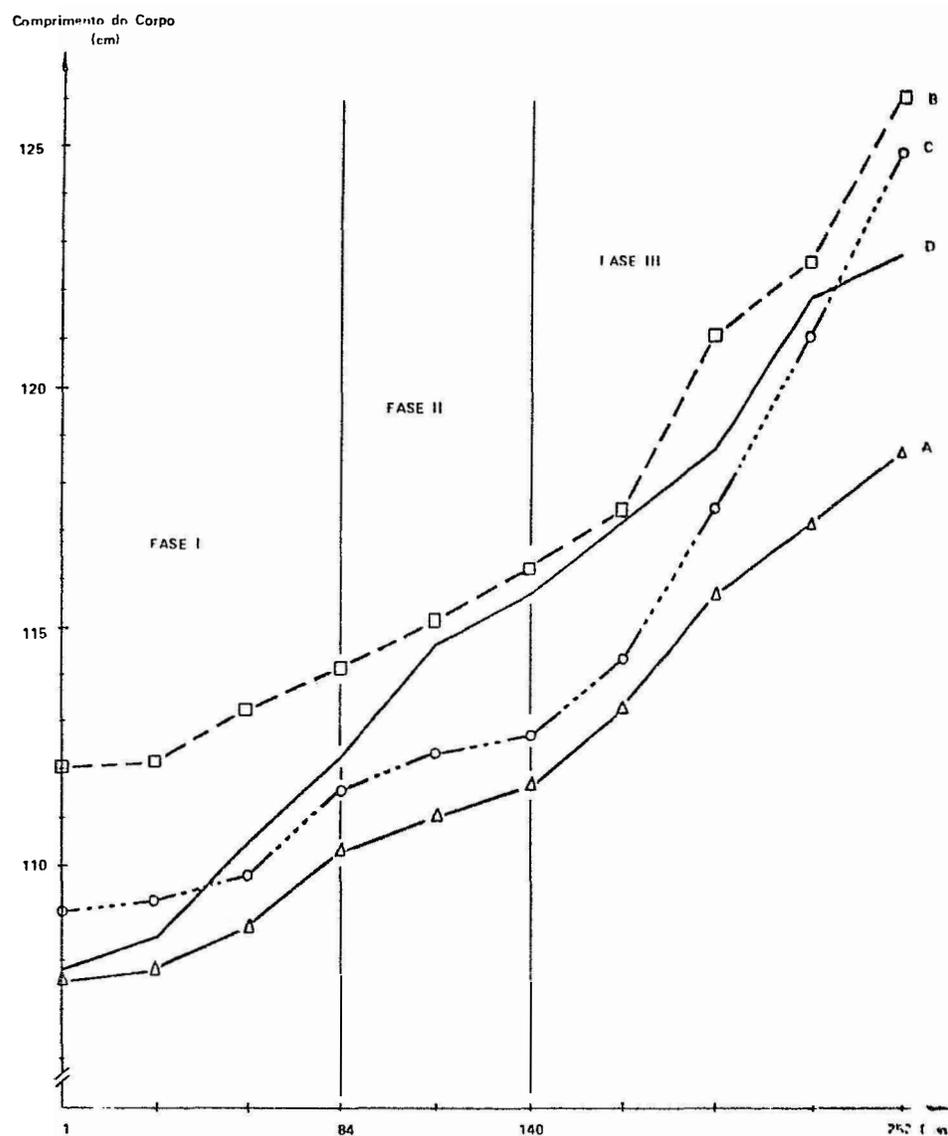


GRÁFICO 3 - Médias do comprimento do corpo acumuladas por períodos (28 dias) nas fases I, II e III.

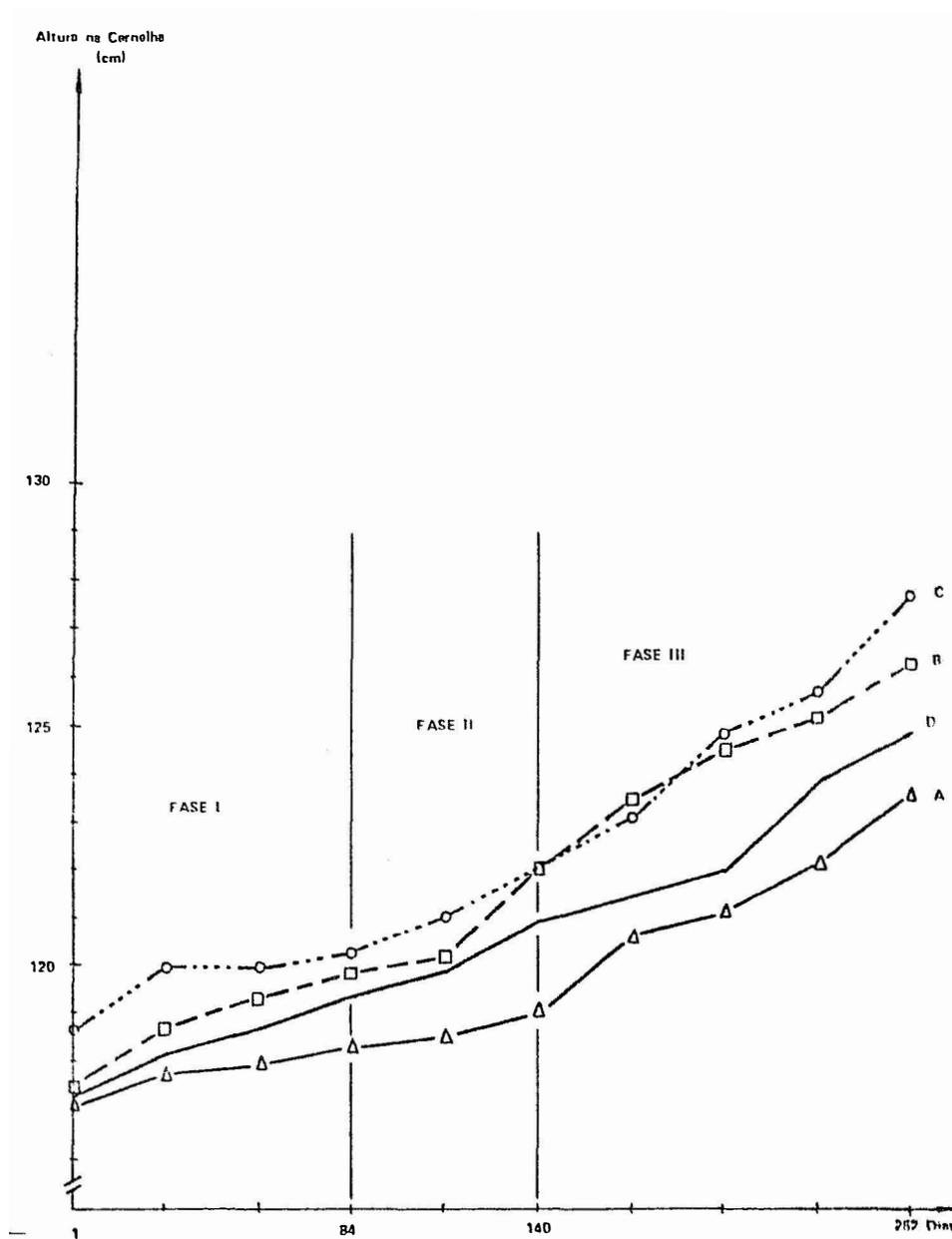


GRÁFICO 4 - Médias da altura na cernelha acumuladas por período (28 dias) nas fases I, II e III.

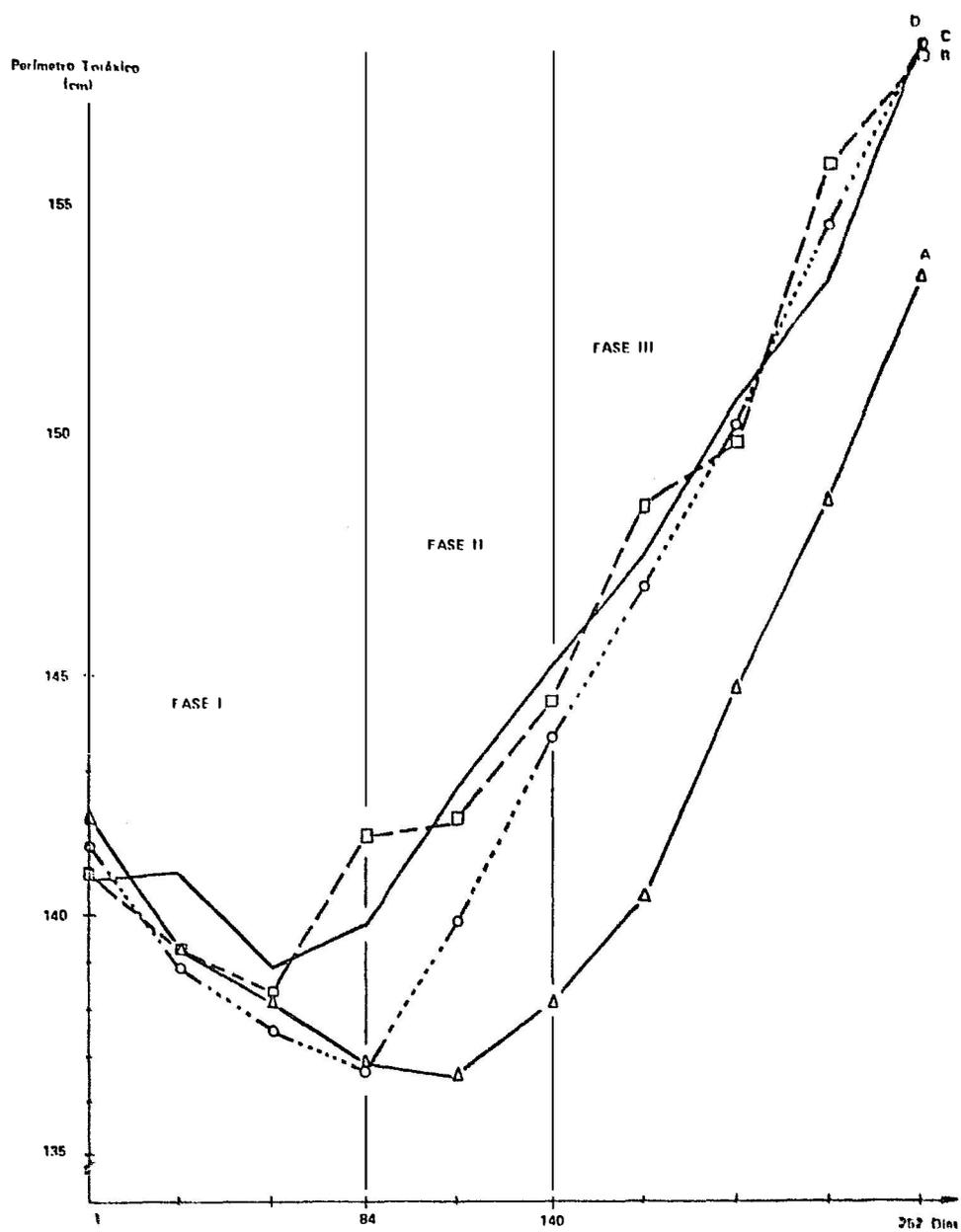


GRÁFICO 5 - Medidas do perímetro torácico acumuladas por períodos (28 dias) nas fases I, II e III.

## 6 - RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho foi desenvolvido na fazenda Mundo Novo, no município de Brotas, em três fases, comparando o desempenho de bezerras zebuínas submetidas à períodos de deficiência alimentar e em seguida, realimentadas em regime de pastagem abundante com e sem suplementação de feno de capim napier.

Foram utilizadas 32 novilhas da raça Nelore, com idade média de 353,19 dias e peso vivo médio de 192,875 kg, adotando-se o delineamento estatístico de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições.

As três fases experimentais tiveram duração de 252 dias, sendo que na fase I, os animais receberam os tratamentos: A = pasto; B = pasto + feno; C = pasto e D = pasto + feno por 84 dias. Na fase II, passaram a receber os tratamentos: A = pasto; B = pasto; C = pasto + feno e D = pasto + feno por mais 56 dias, e finalmente na fase III as novilhas foram reunidas em um lote único e colocadas em pastagens até o término do experimento.

Durante o experimento, as pesagens das novilhas eram realizadas a intervalos de 14 dias e as medidas corporais tomadas a cada 28 dias, determinando-se os ganhos diários e totais.

Na fase I, os pesos médios finais, foram para os tratamentos: A = 183,25 kg; B = 202,00 kg; C = 181,57 kg e D = 197,00 kg, com os ganhos médios diários de: -0,086 kg; 0,057 kg; -0,153 kg e 0,049 kg na mesma ordem dos tratamentos citados, sendo que os maiores ganhos foram para os animais recebendo suplementação com feno. Na fase II, os pesos médios finais passaram a: A = 190,38 kg; B = 223,25 kg; C = 218,29 kg e D = 224,13 kg, com ganhos médios diários de: 0,127 kg; 0,380 kg; 0,656 kg e 0,485 kg, com os maiores ganhos nos animais suplementados que na fase anterior foram mantidos em regime de pastejo exclusivo. Ao final do experimento, na fase III, os pesos médios finais das novilhas foram: A = 258,63 kg; B = 293,75 kg; C = 288,29 kg e D = 285,38 kg, com os ganhos médios diários de: 0,609 kg; 0,630 kg; 0,625 kg e 0,547 kg na mesma ordem.

As medidas médias de comprimento do corpo, para o final da fase I foram: A = 110,25 cm; B = 114,19 cm; C = 111,57 cm e D = 112,25 cm, com os ganhos médios diários de: 0,032 cm, 0,025 cm, 0,031 cm e 0,052 cm, na mesma ordem dos tratamentos citados. Na fase II, as medidas de comprimento do corpo passaram a: A = 111,63 cm; B = 116,25 cm; C = 112,71 cm e D = 115,69 cm, com os ganhos médios diários de: 0,025 cm;

0,037 cm, 0,020 cm e 0,061 cm na mesma ordem. Na fase III as medidas passaram a: A = 118,69 cm; B = 126,19 cm; C = 124,93 cm e D = 122,75 cm, com ganhos médios diários de: 0,063 cm; 0,089 cm; 0,109 cm e 0,063 cm na mesma ordem dos tratamentos recebidos.

A altura na cernelha apresentada pelas novilhas no final da fase I foram para os tratamentos: A = 118,21 cm; B = 119,81 cm; C = 120,21 cm e D = 119,31 cm, com ganhos médios de: 0,015 cm; 0,028 cm; 0,019 cm e 0,023 cm na mesma ordem dos tratamentos citados. No final da fase II, as medidas de altura na cernelha passaram a: A = 119,00 cm; B = 122,00 cm; C = 122,07 cm e D = 120,94 cm, com ganhos médios diários de: 0,012 cm; 0,039 cm; 0,033 cm e 0,029 cm. Ao final da fase III, as novilhas apresentaram as seguintes medidas de altura na cernelha: A = 123,63 cm; B = 126,31 cm; C = 127,71 cm e D = 124,88 cm com ganhos médios diários de: 0,041 cm; 0,039 cm; 0,050 cm e 0,035 cm.

O perímetro torácico no final da fase I foram para os tratamentos: A = 136,88 cm; B = 141,63 cm; C = 136,71 cm e D = 139,75 cm, com os ganhos e perdas diárias de: 0,061 cm; 0,009 cm; -0,056 cm e -0,012 cm. No final da fase II, o perímetro torácico passou a: A = 138,13 cm; B = 144,50 cm; C = 143,71 cm e D = 145,13 cm com ganhos médios diários de: 0,022 cm; 0,051 cm; 0,125 cm e 0,096 cm. No final do experimento, na fase III, as novilhas apresentaram as seguintes medidas de perímetro torácico: A = 153,50 cm; B = 158,13 cm; C = 158,43

cm e D = 158,50 cm, com ganhos diários de: 0,137 cm; 0,122 cm; 0,131 cm e 0,119 cm na mesma ordem dos tratamentos citados.

O ensaio de digestibilidade do feno de capimnapier, apresentou os seguintes coeficientes de digestibilidade: matéria seca (M.S.) = 61,02%; proteína bruta (P.B.) = 75,13%; fibra bruta (F.B.) = 63,84%; extrato etéreo (E.E.) = 50,64%; extrativo não nitrogenado (E.N.N.) = 60,10% e celulose (Cel) = 66,00%, com um teor de nutrientes digestíveis totais (N.D.T.) = 55,76%, apresentando energia digestível (E.D.) = 2,458 Mcal/Kg e energia metabolizável (E.M.) = 2,016 Mcal/Kg. O consumo médio diário de feno durante a fase I foi de 4,163 Kg e 4,316 Kg para os tratamentos B e D, respectivamente. Na fase II, o consumo médio diário de feno foi de 3,059 Kg e 3,342 Kg para os tratamentos C e D, respectivamente. O custo econômico por quilograma de feno foi de Cr\$ 0,49.

Os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

A restrição alimentar das novilhas durante a estação seca determinou um evidente efeito compensatório sobre o crescimento dos animais, durante a realimentação, em regime exclusivo de pastagens no período das "águas".

A recuperação dos animais foi mais evidente quando os mesmos foram suplementados com forragem volumosa na forma de feno de qualidade média, na estação seca ou no início das "águas".

A suplementação no início das "águas" acusou van

tagens comprovadas sobre aquela realizada durante a estação seca, tanto para os ganhos de peso quanto para as medidas corporais.

Os ganhos de peso se revelaram mais econômicos quando os animais foram suplementados com feno no início da estação das "águas".

## 7 - SUMMARY

The present work took place at the "Fazenda Mundo Novo" in Brotas, S.P., in order to compare the performance of zebu yearling calves to periods of feeding deficiencies and afterwards renourished with a regimen of abundant grass with or without a hay supplement. Thirty - two calves of the Nelore breed with an average age of 353, 19 days and an average weight of 192, 875 kg were divided in eight blocks and four treatment groups.

The three experimental phases lasted 252 days. In phase I, the animals received the following treatments: A = grass; B = grass and hay; C = grass and hay for 84 days. In phase II, they received the following treatments for 56 days: A = grass; B = grass; C = grass and hay; and D = grass and hay. Finally, in phase III, the calves were grouped in one block and located in pastures until the end of the experiment.

During the experiment, the calves were weighed every fourteen days and the body measurements were taken every twenty - eight days.

In phase I, the final average weights were the following: A = 183,25 kg; B = 202,00 kg; C = 181,57 kg, and D = 197,00 kg. These represent an average daily weight gain of: -0,086 kg; 0,057 kg; -0,153 kg and 0,049 kg respectively. In phase II, the final average weights were: A = 190,38 kg; B = 223,25 kg; C = 218,29 kg and D = 224,13 kg. These represent an average daily weight gain of 0,127 kg; 0,380 kg; 0,656 kg and 0,485 kg with the best results being in the animals that had been supplemented in the former phase in pastures. In phase III, at the end of the experiment, the final average weights were: A = 258,63 kg; B = 293,75 kg; C = 288,29 kg and D = 285,38 kg. These show an average daily weight gain of 0,609 kg; 0,630 kg; 0,625 kg and 0,547 kg respectively.

The digestibility experiment with napier grass hay showed the following digestibility coefficients; dry matter (D.M.) = 61,02%; crude protein (C.P.) = 75,13%; crude fiber (C.F.) = 63,84%; ether extract (E.E.) = 50,64%; nitrogen free extract (N.F.E.) = 60,10%; Cellulose (Cel) = 66,00%; total digestible nutrients (T.D.N.) = 55,76%. The average daily consumption of hay during phase I was 4,163 kg and 4,316 kg for treatments B and D respectively. In phase II, the consumption decreased to 3,059 kg and 3,342 kg for treatments C and D respectively. The economic cost of the hay was Cr\$ 0,49 per kilogram.

The results obtained allow the following conclusions:

The feed restriction in calves during the dry season showed an evident compensatory effect on the animals growth during the renourishment in a regimen exclusive of pastures in the rainy season.

The animals recuperation was more noticeable when they were supplemented with voluminous forage in the hay form of average quality in the dry season or at the beginning of the rainy season.

The supplementation at the beginning of the rainy season showed verified advantages over the supplementation during the dry season in respect to weight gain and body measurements.

The weight gains proved to be more economic when the calves were supplemented with hay at the beginning of the wet season.

## 8 - BIBLIOGRAFIA

ALLDEN, W.G., 1970. The effects of nutritional deprivation on the subsequent productivity of sheep and Cattle. *Nutrition Abstracts & Reviews* 40: 1167-1184.

A.O.A.C., 1970. Association of Official Agricultural Chemists, *Official Methods of Analysis* (11th edition), Washington, D.C.

ARROYO, J.A. e L.R. BRENES, 1961. Digestibility studies on napier (Merker) grass (*Pennisetum purpureum*), giant pangola grass (*Digitaria valida*, Stent), and signal grass (*Brachiaria brizantha*). *Journal of Agriculture of University of Puerto Rico* 45: 151-156.

BOHMAN, V.R., 1955. Compensatory growth of beef cattle: The effect of hay maturity. *Journal of Animal Science* 14: 249-255.

BREDON, R.M., K.W. HARKER e B.MARSHALL, 1963a. The nutritive value of grasses grown in Uganda when fed to zebu cattle. I. The relation between the percentage of crude protein and other nutrients. **Journal of Agricultural Science** 61: 101-105.

BREDON, R.M., K.W. HARKER e B. MARSHALL, 1963b. The nutritive value of grasses grown in Uganda when fed to zebu cattle. II. The relation between crude fibre and nitrogen free extract and other nutrients. **Journal of Agricultural Science** 61: 105-108.

BUTTERWORTH, M.H., 1963. Digestibility trials on forages in Trinidad and their use in the prediction of nutritive value. **Journal of Agricultural Science** 60: 341-346.

BUTTERWORTH, M.H. e P.J. ARIAS, 1965. Nutritive value of elephant grass cut at various ages. **IX Congresso Internacional de Pastagens** 1: 899-901.

CARNEIRO, C.G., J.M.P. MEMÓRIA, V.A. GARWOOD e J.R. TORRES, 1965. Weight gains of Guzerat calves supplementary fed during the second half of the dry season and pastured on Jaraguã grass during the rainy season. **IX Congresso Internacional de Pastagens** 2: 1655-1660.

CARROL, F.D., J.D. ELLSWORTH e D. KROGER, 1963. Compensatory carcass growth in steers following protein and energy restriction. **Journal of Animal Science** 22: 197-201.

COMPANHIA BRASILEIRA DE TRATORES (s.d.). Capacidade operacional e Estudo econômico. São Carlos, Brasil, 18p.

CRAMPTON, E.W. e L.A. MAYNARD, 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feed. **Journal of Nutrition** 15: 383-395.

D'ARCE, R.D., 1974. Comunicação pessoal. Disciplina: Fisiologia Animal Aplicada. Curso de graduação em Engenharia Agrônômica da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, São Paulo, Brasil.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, 1972. Secretaria dos Serviços de Obras Públicas. **Atlas Pluviométrico do Estado de São Paulo 12** (período de 1941 a 1970).

DEVENDRA, C., 1975. The intake and digestibility of napier grass (*Pennisetum purpureum*) at four, five and six weeks of growth by goats and sheep in Trinidad. **Turrialba** 25: 226-231.

EVERITT, G.C. e K.E. JURY, 1977. Growth of cattle in relation to nutrition in early life. **New Zealand Journal of Agricultural Research** 20: 129-137.

- CONSECA, J.B., J. CAMPOS e J.H. CONRAD, 1965. Estudos de digestibilidade de forrageiras tropicais pelo processo convencional. **IX Congresso Internacional de Pastagens 1**: 807-808.
- FOX, D.G., R.R. JOHNSON, R.L. PRESTON, T.R. DOCKERTY e E.W. KLOSTERMAN, 1972. Protein and energy utilization during compensatory growth in beef cattle. **Journal of Animal Science 34**: 310-318.
- FRENCH, M.H., 1956. The nutritive value of East African hay. **The Empire Journal of Experimental Agriculture 24**: 53-60.
- FRENCH, M.H. e H.P. LEDGER, 1957. Live-weight changes of cattle in East Africa. **The Empire Journal of Experimental Agriculture 25**: 10-18.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1979. Instituto Brasileiro de Economia. Rio de Janeiro, Brasil, **Conjuntura Econômica 33**: 223.
- GAILI, E.S.E. e H.F. OSMAN, 1979. Effect of initial feedlot weight on the finishing performance and body composition of Western Sudan Baggara cattle. **Tropical Agriculture 56**: 69-74.
- GARSTANG, J.R., 1977. The use of compensatory growth in rearing two year calving dairy heifers. **Experimental Husbandry 33**: 112-119.
- GOSS, R.J., 1966. Hypertrophy versus hyperplasia. **Science 153**: 1615-1620.

- HAMMOND, J., 1961. Meat: Production and technology. CAFADE, Buenos Aires, Republica Argentina. 110p.
- HARKER, R.W. e R.M. BREDON, 1963. The effect of elephant grass feeding and maize meal supplementation of indoor fed bullocks. I. Liveweight gains of cattle. *Tropical Agriculture* 40:307-312.
- HARRINGTON, G.N. e D. PRATCHETT, 1974. Stocking rate trials in Ankole, Uganda. I. Weight gain of Ankole steers at intermediate and heavy stocking rates under different managements. *Journal of Agricultural Science* 82: 497-507.
- HIGHT, G.K., 1966. The effects of undernutrition in late pregnancy on beef cattle production. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 9: 479-490.
- HILL, D.H. e M. UPTON, 1964. Growth performance on ranch reared N'Dama and Keteku cattle and their crosses in the derived Guinea savana zone, Western Nigeria. *Tropical Agriculture* 41: 121-128.
- HIRONAKA, R. e G.C. KOZUB, 1973. Compensatory growth of beef cattle restricted at two energy levels for two periods. *Canadian Journal of Animal Science* 53: 709-715.

- HORTON, G.M.J.. e W. HOLMES, 1978. Compensatory growth by beef cattle at grassland or on an alfalfa-based diet. **Journal of Animal Science** 46: 297-303.
- HUGHES, G.P., F.E. ALDER e R.A. REDFORD, 1955. The overwintering of beef steers. **The Empire Journal of Experimental Agriculture** 23: 145-157.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 1957. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**, Rio de Janeiro, Brasil, 28: 167-172.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 1978. Secretaria da Agricultura. **Informações Econômicas** 8 (6 a 12).
- JOSHI, N.R. e R.W. PHILLIPS, 1954. El ganado Cebu de la India y del Pakistan - Organizacion de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion. F.A.O. publicação nº 19, Roma, Itália.
- KAMAR, G.A.R., A.L. BADRELDIN e H.Z.A. HAY, 1961. Factors affecting gain in fattening Egyptian steers on clover. **Journal of Animal Production of the United Arab Republic** 1: 37-51.
- KOK, E.A., L.B.MACHADO e G.L. ROCHA, 1946. Valor nutritivo de plantas forrageiras. **Boletim da Indústria Animal** 8: 18-44.

LATIN AMERICAN TABLES OF FEED COMPOSITION, 1976. Brasil feed composition data. University of Florida. Institute of Food and Agricultural Science. Department of Animal Science.

LAWRENCE, T.L.J. e J. PEARCE, 1964a. Some effects of wintering yearling beef cattle on different planes of nutrition.

I. Live-weight gain, food consumption and body measurement changes during the winter period and the subsequent grazing period. *Journal of Agricultural Science* 63: 5-21.

LAWRENCE, T.L.J. e PEARCE, 1964b. Some effects of wintering yearling beef cattle on different planes of nutrition. II. Slaughter data and carcass evaluation. *Journal of Agricultural Science* 63: 23-34.

LEVY, D., Y. FOLMAN, Z. HOLZER e D. DRORI, 1971. Compensatory growth in intensively raised bull calves. *Journal of Animal Science* 33: 1078-1085.

LÖNNEMARK, H., 1967. El empleo multipredial de la maquiñaria agrícola, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. F.A.O. Roma, Itália, 70-101.

MANZANO, A., G.A. DUSI e J.M. SABUGOSA, 1972. Efeito da mistura melão-urêia e de sal mineralizado sobre novilhas mestiças (Holando-Zebu). *Arquivoda Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro* 2: 23-27.

- MATTOSO, J., 1959. Estudo sobre o crescimento em peso de Zebus, na Fazenda Experimental de Criação de Uberaba. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, Brasil, 232p. (Tese de Cátedra).
- McDONALD, P., R.A. EDWARDS e J.F.D. GREENHALGH, 1973. *Animal Nutrition*. 2th edition. New York, U.S.A. 479p. (Longman Inc.)
- McLAUGHLIN, E.A., 1955. The cattle of the Fung: A local variant of the short-horned zebu, indigenous to the Northern Sudan. *The Empire Journal of Experimental Agriculture* 23: 188-201.
- MEAKER, H.J., 1976. The influence of two planes of nutrition during winter on the production of beef heifers. *Agroanimalia* 8: 159-162.
- MELOTTI, L. e C.S, LUCCI, 1969. Determinação do valor nutritivo dos capins elefante napier (*Pennisetum purpureum* Schum) e fino (*Brachiaria mutica*), através de ensalo de digestibilidade (aparente) com carneiros. *Boletim da Indústria Animal* 26: 275-284.
- MELOTTI, L. e J.V.S. PEDREIRA, 1970/71. Determinação do valor nutritivo dos capins elefante napier (*Pennisetum purpureum*, Schum) e Guatemala (*Tripsacum laxum*, Nash) em 2 estádios de

maturação, através de ensaio de digestibilidade (aparente) com carneiros. *Boletim da Indústria Animal* 27/28: 207-222.

MEYER, J.H., J.L. HULL, W.H. WEITKAMP e S. BONILHA, 1965. Compensatory growth responses of fattening steers following various low energy intake regimes on hay or irrigated pasture. *Journal of Animal Science* 24: 29-37.

MIALHE, L.G., 1968. Contribuição ao estudo econômico de sistemas tratorizados agrícolas. *O Solo* 61: 79-89.

MIALHE, L.G., 1974. *Manual de Mecanização Agrícola*. Editora Agronômica Ceres Ltda. São Paulo, Brasil, 301p.

MINISTERIO DA AGRICULTURA, 1960. Levantamento e Reconhecimento dos Solos do Estado de São Paulo, Serviço Nacional de Pesquisa Agronômica, Boletim nº 12, Rio de Janeiro, Brasil, 605p.

MIRANDA, J.J.F., C.S. PEREIRA, G.T. VIDIGAL, R.M.GONTIJO, G.G. CARNEIRO, H. VILELA e M.V. MARTINS, 1970. Desenvolvimento de bezerros azebuados e mestiços europeu tratados na seca e a pasto na estação chuvosa. *Arquivos da Escola de Veterinária, U.F.M.G.* 22: 231-239.

MIRANDA, J.J.F., G.G. CARNEIRO, C.S. PEREIRA, H. VILELA, R.

- LAENDER e R.M. GONTIJO, 1971. Ganho em peso de bezerr os aze buados em recria, durante as estações seca e chuvosa. Ar- quivo da Escola de Veterinária, U.F.M.G. 23: 67-71.
- MORAN, J.B. e W. HOLMES, 1978. The application of compensatory growth in grass/cereal beef production systems in the Uni- ted Kingdon. *World Review of Animal Production* 14:65-73.
- MOREIRA, C.A. e J.F. MENEZES, 1973. O custo operacional da ma- quinaria agrícola. *Atualidades Agronômicas* 1(1): 38-48.
- MOREIRA, H.A. e J.A.C. VIANA, 1977. Efeito da restrição ali- mentar em novilhas confinadas no período da seca sobre o ga- nho em peso em regime de pasto na estação chuvosa. *Arquivo da Escola de Veterinária, U.F.M.G.* 29: 191-201.
- MOREIRA, H.A., R.P. MELLO, I.B.M. SAMPAIO e P.F.M. FARIA, 1978. Influência do nível de alimentação sobre o crescimento e idade à primeira fecundação de novilhas leiteiras mestiças. *Arquivo da Escola de Veterinária, U.F.M.G.* 30: 211-217.
- MORGAN, J.H.L., 1972. Effect of plane of nutrition in early life on subsequent live-weight gain, carcass and muscle characteristics and eating quality of meat in cattle. *Jour- nal of Agricultural Sciences* 78: 417-423.

MUNDY, E.J. e D.A. SUTTON, 1976. The effect on performance of feeding various proportions of bulk feed and concentrates to beef calves from three to six months of age. *Experimental Husbandry* 31: 100-113.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE, 1971. Atlas of Nutritional Data on United States and Canadian Feeds. Washington, D.C. 770p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1970. Nutrient Requirements of Domestic Animal n° 4. Nutrient Requirement of Beef Cattle. 4th edition. National Academy of Sciences, Washington, D. C. 55p.

OLIVER, J., 1966. The productivity of Mashona cattle in Rhodesia. *Experimental Agriculture* 2: 119-128.

OSBORNE, T.B. e L.B. MENDEL, 1915. The resumption of growth after long continued failure to grow. *Journal of Biological Chemistry* 23: 439-454.

OWEN, M.A., 1968. Studies with beef steers on the Kongwa Plain, Central Tanzania. *Tropical Agriculture* 45: 159-171.

PÅLSSON, H., 1955. Conformation and body composition. In: *Progress in the physiology of farm animals*. John Hammond (edit). Cambridge. London 2: 430-542.

- PEDREIRA, J.V.S., 1973. Crescimento estacional dos capins colonião (*Panicum maximum* Jacq.); gordura (*Melinis minutiflora* Paul de Beauv); jaraguã (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf) e pangola de Taiwan (*Digitaria pentzii* Stent). *Boletim da Indústria Animal* 30: 1-201.
- PERRY, T.W., D.A. HUBER, G.O. MOTT, G.L. RHYKERD e R.W. TAYLOR, 1972. Effect of level of pasture supplementation on pasture, drylot and total performance of beef cattle. I. Spring pasture. *Journal of Animal Science* 32: 744-748.
- PIMENTEL GOMES, F., 1977. *Curso de Estatística Experimental*. 7a. edição. Piracicaba, São Paulo, Brasil. Livraria Nobel S.A., 430p.
- POMEROY, R.W., 1955. Live-weight growth. In: *Progress in the physiology of farm animals*. John Hammond (edit.). Cambridge. London 2: 395-429.
- REID, J.T. e O.D. WHITE, 1977. The phenomenon of compensatory growth. In: *Proceedings of Cornell University*. Ithaca, N.Y. Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, 16-27.
- SILVEIRA, G.M., 1978. Custo horário, um dado que não pode faltar. *A granja* 34(365): 58-61.

- SETZER, J., 1946. **Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo**. São Paulo, Brasil, D.E.R. **9/11**: 1-237. (separata).
- SHULTZ, T.A., E. SHULTZ, J. GARMENDIA e C.F. CHICCO, 1977. Efecto de niveles alimenticios e implantacion hormonal sobre el desarrollo compensatorio de novillos en el tropico. **Agronomia tropical** **27**: 601-612.
- SMITH, C.A., 1959. Studies on the Northern Rhodesia *Hyparrhenia* veld. I. The grazing behaviour of indigenous cattle grazed at light and heavy stocking rates. **Journal of Agricultural Science** **52**: 369-375.
- SMITH, C.A. e G.E. HODNETT, 1962. Compensatory growth of cattle on the natural grasslands of Northern Rhodesia. **Nature** **195** (4844): 919-920.
- SPERRY-NEW HOLLAND, 1979. Viabilidade econômica do feno. Curitiba, Paraná, Brasil, 34p.
- TAKIMOTO, Y., 1978. Rearing of young steers on Bahiagrass and

application of compensatory growth at finishing period for beef production. *Japan Agricultural Research Quarterly* 12: 161-167.

THOMAS, C., 1977. The effect of level of concentrate feeding on voluntary intake and performance by steers given silage of *Chloris gayana* during the dry season and their subsequent growth to slaughter. *East African Agricultural and Forestry Journal* 42: 328-336.

THORNTON, D.D. e G.N. HARRINGTON, 1971. The effect of different stocking rates on the weight gain of Ankole steers on natural grassland in Western Uganda. *Journal of Agricultural Science* 76: 97-106.

VELLOSO, L., W.C. NOVAES, R.L. VILLELA e L.P. OLIVEIRA, 1977. Ensaio de digestibilidade com bovinos em gaiolas, de um feno de capim elefante napier (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. U.S.P.* 14: 101-111.

VERDE, L.S., E.A. GIL, G.E. JOANDET e F. TORRES, 1974. Crecimiento compensatório - Su importancia en la producción de carne. *Annales de la Sociedad Rural Argentina* 108(5): 22-29.

VERDE, L.S., G.E. JOANDET, E.A. GIL, F. TORRES e J. FLORES,

1975. Efecto de la alimentacion y el padre en el crecimiento compensatorio de novillos. *Asociacion Latinoamericana de Produccion Animal. Memória 10: 75-97.*

VIANA, J.A.C., 1978. Complementação e suplementação de bovinos em pastagens no Brasil. Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 26p.

VIEIRA, P.F., 1975. Estudo comparativo sobre a criação de bovinos de corte submetidos a diferentes regimes de alimentação em confinamento e pastagens. Piracicaba, São Paulo, Brasil, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"; USP. 91p. (Tese de Mestrado).

VILELA, H., M. PACHECO, H.A. MOREIRA, C.S. PEREIRA, J.A.F. VELOSO, e H.A. VILLAÇA, 1970. Efeito de dois níveis de mistura de concentrados sobre o ganho de peso de novilhas zebu durante a estação seca e sobre o ganho a pasto na estação "chuvosa". *Arquivo da Escola de Veterinária U.F.M.G. 22: 197-205.*

VILELA, H., R.M. GONRILHO, G.T. VIDIGAL, J.J. MIRANDA e C.S. PEREIRA, 1972. Estudo comparativo de dois níveis de mistura de concentrados sobre o ganho de peso de novilhas mestiças (H x Z) durante a estação seca e sobre o ganho a pasto na estação "chuvosa" em área de cerrado. *Arquivo da Escola de Veterinária. U.F.M.G. 24: 21-25.*

VILLARES, J.B., 1978. Exploração do ganho compensatório para produção de bovinos no trópico. In: III Simpósio sobre manejo de bovinos no trópico. Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Campus de Botucatu, C.A.T.I. e Associação dos Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo, Botucatu, São Paulo, Brasil.

WALKER, B., 1969. Effects of feeding hay on the early wet season weight loss of cattle in Western Tanzania. *Experimental Agriculture* 5: 53-57.

WALKER, C.A., 1957. Studies of the cattle of Northern Rhodesia. I. The growth of steers under normal veld grazing, and supplemented with salt and protein. *Journal of Agricultural Science* 49: 394-400.

WALKER, C.A., 1964a. The growth and development of the beef qualities of Angoni cattle (East African zebu). I. Live weight. *Journal of Agricultural Science* 63: 135-154.

WALKER, C.A., 1964b. The growth and development of the beef qualities of Angoni cattle (East African zebu). II. Linear growth and carcass characters. *Journal of Agricultural Science* 63: 155-172.

WARDROP, I.D., 1966. The effects of the plane of nutrition in early post-natal life on the subsequent growth and development of cattle. *Australian Journal Agricultural Research*.17: 375-385.

WIDDOWSON, E.M. e R.A. McCANCE, 1975. A Review: New thoughts on growth. *Pediatric Research* 9: 154-156.

WILSON, P.N. e D.F. OSBOURN, 1960. Compensatory growth after undernutrition in mammals and birds. *Biological Reviews*. 35: 324-363.

WINCHESTER, C.F., R.L. HINER e V.C. SCARBOROUGH, 1957. Some effects on beef cattle of protein and energy restriction. *Journal of Animal Science* 16: 426-436.

9 - APÊNDICE

TABELA 1 - Digestibilidade aparente da matéria seca (M.S.), proteína bruta (P.B.), fibra bruta (F.B.), extrato etéreo (E.E.), extrativo não nitrogenado (E.N.N.) e celulose (Cel.)

Matéria seca									
nº do carneiro	M.S.º feno	M.S.º sobre	M.S.º fezes	M.S. (g) oferecida	M.S. (g) sobre	M.S. (g) ingerida	M.S. (g) excretada	M.S. (g) digerida	Coefficiente digestibilidade
101	92,66	91,09	40,46	5.513	546	4.967	1.856	3.111	62,63
102	92,66	91,91	49,85	5.513	795	4.718	1.836	2.882	61,09
120	92,66	89,05	47,40	5.513	419	5.094	1.988	3.106	60,97
197	92,66	87,43	39,50	5.513	727	4.786	1.944	2.842	59,38
Média	92,66	89,87	44,30	5.513	622	4.891	1.906	2.985	61,02
s $\bar{x}$ (¹)	-	1,01	2,55	-	86	86	36	72	0,66

Proteína bruta									
nº do carneiro	P.B.º feno	P.B.º sobre	P.B.º fezes	P.B. (g) oferecida	P.B. (g) sobre	P.B. (g) ingerida	P.B. (g) excretada	P.B. (g) digerida	Coefficiente digestibilidade
101	6,18	3,84	2,18	341	21	320	40	280	87,50
102	6,18	3,71	5,31	341	29	312	97	215	68,91
120	6,18	4,03	4,96	341	17	324	99	225	69,44
197	6,18	4,55	4,02	341	33	308	78	230	74,68
Média	6,18	4,03	4,12	341	25	316	79	238	75,13
s $\bar{x}$	-	0,18	0,70	-	4	4	14	15	4,32

Fibra bruta									
nº do carneiro	F.B.º feno	F.B.º sobre	F.B.º fezes	F.B. (g) oferecida	F.B. (g) sobre	F.B. (g) ingerida	F.B. (g) excretada	F.B. (g) digerida	Coefficiente digestibilidade
101	33,47	41,83	29,21	1.845	228	1.617	542	1.075	66,48
102	33,47	40,32	29,85	1.845	320	1.525	548	977	64,07
120	33,47	41,76	30,08	1.845	175	1.670	598	1.072	64,19
197	33,47	39,09	31,62	1.845	284	1.561	615	940	60,60
Média	33,47	40,75	30,19	1.845	252	1.593	576	1.018	63,84
s $\bar{x}$	-	0,65	0,51	-	32	32	18	33	1,21

Extrato etéreo									
nº do carneiro	E.E.º feno	E.E.º sobre	E.E.º fezes	E.E. (g) oferecida	E.E. (g) sobre	E.E. (g) ingerida	E.E. (g) excretada	E.E. (g) digerida	Coefficiente digestibilidade
101	2,69	1,97	3,63	148	11	137	67	70	51,09
102	2,69	1,87	3,59	148	15	133	66	67	50,38
120	2,69	1,88	3,46	148	8	140	69	71	50,71
197	2,69	2,94	3,22	148	21	127	63	64	50,39
Média	2,69	2,17	3,48	148	14	134	66	68	50,64
s $\bar{x}$	-	0,26	0,09	-	3	3	1	2	0,17

Extrato não nitrogenado									
nº do carneiro	E.N.N.º feno	E.N.N.º sobre	E.N.N.º fezes	E.N.N. (g) oferecida	E.N.N. (g) sobre	E.N.N. (g) ingerida	E.N.N. (g) excretada	E.N.N. (g) digerida	Coefficiente digestibilidade
101	51,75	44,27	56,72	2.853	242	2.611	1.053	1.558	59,67
102	51,75	47,92	52,02	2.853	381	2.472	955	1.517	61,37
120	51,75	45,06	52,72	2.853	189	2.664	1.048	1.616	60,66
197	51,75	44,20	53,80	2.853	321	2.532	1.046	1.486	58,69
Média	51,75	45,36	53,82	2.853	283	2.570	1.026	1.544	60,10
s $\bar{x}$	-	0,87	1,04	-	42	42	24	28	0,58

Celulose									
nº do carneiro	Cel.º feno	Cel.º sobre	Cel.º fezes	Cel. (g) oferecida	Cel. (g) sobre	Cel. (g) ingerida	Cel. (g) excretada	Cel. (g) digerida	Coefficiente digestibilidade
101	33,35	39,83	26,57	1.840	217	1.623	530	1.093	67,34
102	33,35	36,46	27,05	1.840	306	1.534	487	1.047	67,67
120	33,35	35,21	26,05	1.840	164	1.676	558	1.118	66,33
197	33,35	37,90	30,30	1.840	276	1.564	589	975	62,34
Média	33,35	36,85	28,51	1.840	241	1.599	544	1.056	66,06
s $\bar{x}$	-	0,42	0,67	-	32	32	20	32	1,23

(¹) s  $\bar{x}$  = erro padrão da média.

TABELA 2 - Consumo diário de feno de capim napier (M.S.) no tratamento B durante a fase I (1)

Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo
17/7	-	31/7	40,103	14/8	35,032	28/8	33,649	11/9	34,110	25/9	33,649
18/7	23,048	1/8	40,564	15/8	35,954	29/8	34,110	12/9	30,884	26/9	35,770
19/7	27,196	2/8	36,876	16/8	31,806	30/8	37,337	13/9	31,345	27/9	30,884
20/7	28,118	3/8	40,564	17/8	30,884	31/8	31,806	14/9	35,974	28/9	32,451
21/7	28,579	4/8	37,337	18/8	36,415	1/9	30,884	15/9	31,806	29/9	36,138
22/7	29,501	5/8	38,259	19/8	35,493	2/9	34,571	16/9	33,188	30/9	34,110
23/7	32,267	6/8	41,946	20/8	33,649	3/9	-	17/9	-	1/10	38,720
24/7	28,579	7/8	33,188	21/8	34,110	4/9	32,267	18/9	-	2/10	35,954
25/7	31,345	8/8	32,267	22/8	29,040	5/9	35,493	19/9	34,110	3/10	38,720
26/7	29,040	9/8	34,110	23/8	33,188	6/9	34,571	20/9	32,267	4/10	39,273
27/7	27,657	10/8	33,649	24/8	32,727	7/9	38,259	21/9	36,876	5/10	32,727
28/7	30/884	11/8	25,813	25/8	31,345	8/9	35,032	22/9	36,692	6/10	32,267
29/7	34,110	12/8	25,813	26/8	31,345	9/9	33,649	23/9	31,806	7/10	32,267
30/7	32,267	13/8	28,579	27/8	30,884	10/9	35,032	24/9	29,040	8/10	33,188
TOTAL	382,591	-	489,068	-	461,872	-	446,660	-	398,078	-	486,118
Média	29,430	-	34,933	-	32,991	-	34,358	-	33,173	-	34,723
s $\bar{x}$ (2)	0,784	-	1,443	-	0,593	-	0,568	-	0,706	-	0,730

(1) Consumo total em 80 dias = 2.664,387 kg; consumo médio diário = 33,305 kg; consumo médio diário por cabeça = 4,163 kg

(2) s  $\bar{x}$  = erro padrão da média.

TABELA 3 - Consumo diário de feno de capim napier (M.S.) no tratamento D durante a fase I (¹)

Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo
17/7	-	31/7	40,287	14/8	36,599	28/8	37,060	11/9	37,521	25/9	39,826
18/7	27,196	1/8	37,982	15/8	43,975	29/8	35,217	12/9	31,529	26/9	30,054
19/7	29,962	2/8	37,521	16/8	37,521	30/8	36,599	13/9	36,599	27/9	32,451
20/7	25,352	3/8	37,982	17/8	37,060	31/8	36,599	14/9	33,373	28/9	34,756
21/7	30,423	4/8	38,443	18/8	40,287	1/9	33,834	15/9	35,678	29/9	23,693
22/7	29,501	5/8	39,365	19/8	35,217	2/9	33,834	16/9	30,607	30/9	30,607
23/7	32,727	6/8	40,287	20/8	36,599	3/9	-	17/9	-	1/10	41,209
24/7	34,571	7/8	35,678	21/8	35,678	4/9	31,529	18/9	-	2/10	34,940
25/7	35,032	8/8	36,599	22/8	34,295	5/9	37,060	19/9	31,990	3/10	37,521
26/7	34,110	9/8	33,834	23/8	37,060	6/9	32,912	20/9	33,373	4/10	33,004
27/7	33,188	10/8	31,990	24/8	36,599	7/9	34,756	21/9	38,443	5/10	34,756
28/7	32,727	11/8	31,990	25/8	32,912	8/9	33,373	22/9	37,982	6/10	36,784
29/7	33,188	12/8	30,146	26/8	37,521	9/9	37,521	23/9	28,763	7/10	31,068
30/7	32,267	13/8	30,146	27/8	35,678	10/9	36,599	24/9	25,537	8/10	33,834
TOTAL	410,244	-	502,250	-	517,001	-	456,893	-	401,395	-	474,503
Média	31,557	-	35,875	-	36,929	-	35,146	-	33,450	-	33,893
s $\bar{x}$ (²)	0,808	-	0,966	-	0,708	-	0,532	-	1,153	-	1,180

(¹) Consumo total em 80 dias - 2.762,286 kg; consumo médio diário - 34,529 kg; consumo médio diário por cabeça - 4,316 kg.

(²) s  $\bar{x}$  = erro padrão da média.

TABELA 4 - Consumo diário de feno de capim napier (M.S.) no tratamento C durante a fase II (1)

Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo
9/10	30,274	23/10	29,205	6/11	-	20/11	11,575
10/10	33,835	24/10	29,294	7/11	11,130	21/11	13,356
11/10	40,335	25/10	33,568	8/11	18,164	22/11	8,014
12/10	40,335	26/10	34,102	9/11	9,794	23/11	11,575
13/10	40,335	27/10	25,198	10/11	12,020	24/11	8,904
14/10	37,130	28/10	18,966	11/11	15,137	25/11	6,233
15/10	36,328	29/10	27,870	12/11	-	26/11	2,671
16/10	38,554	30/10	27,870	13/11	11,664	27/11	5,342
17/10	39,000	31/10	22,527	14/11	8,014	28/11	23,150
18/10	40,335	1/11	31,431	15/11	7,123	29/11	6,233
19/10	32,054	2/11	26,979	16/11	15,582	30/11	5,342
20/10	34,013	3/11	29,650	17/11	13,979	1/12	2,671
21/10	33,212	4/11	-	18/11	20,479	2/12	2,671
22/10	25,198	5/11	-	19/11	16,027	3/12	8,904
TOTAL	500,938	-	336,660	-	159,113	-	116,641
Média	35,781	-	28,055	-	13,259	-	8,332
s $\bar{x}$ (2)	1,224	-	1,250	-	1,165	-	1,463

(1) Consumo total em 52 dias - 1.113,352 kg; consumo médio diário - 21,411 kg; consumo médio diário por cabeça - 3,059 kg.

(2) s  $\bar{x}$  = erro padrão da média.

TABELA 5 - Consumo diário de feno de capim napier (M.S.) no tratamento D durante a fase II (<sup>1</sup>)

Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo	Dia	Consumo
9/10	30,897	23/10	26,534	6/11	-	20/11	17,630
10/10	29,561	24/10	25,554	7/11	16,472	21/11	22,972
11/10	44,253	25/10	32,322	8/11	24,130	22/11	16,740
12/10	44,253	26/10	38,020	9/11	14,246	23/11	22,972
13/10	42,917	27/10	35,349	10/11	12,822	24/11	35,616
14/10	38,910	28/10	21,102	11/11	10,685	25/11	20,924
15/10	41,582	29/10	23,418	12/11	-	26/11	19,322
16/10	42,027	30/10	27,691	13/11	18,876	27/11	24,753
17/10	42,027	31/10	24,664	14/11	26,712	28/11	27,424
18/10	43,362	1/11	38,910	15/11	18,698	29/11	27,424
19/10	35,082	2/11	29,116	16/11	22,260	30/11	24,753
20/10	23,774	3/11	31,787	17/11	24,931	1/12	5,253
21/10	31,787	4/11	-	18/11	16,027	2/12	6,055
22/10	40,691	5/11	-	19/11	18,698	3/12	8,281
TOTAL	531,123	-	354,467	-	224,557	-	280,119
Média	37,937	-	29,539	-	18,713	-	20,009
s $\bar{x}$ ( <sup>2</sup> )	1,747	-	1,668	-	1,446	-	2,325

(<sup>1</sup>) Consumo total em 52 dias - 1.390,266 kg; consumo médio diário - 26,736 kg; consumo médio diário por cabeça - 3,342 kg.

(<sup>2</sup>) s  $\bar{x}$  = erro padrão da média.

TABELA 6 - Custos de reparos e manutenção de máquinas e implementos usados na confecção do feno em porcentagem do preço de custo de aquisição <sup>(1)</sup>

Máquina ou implemento	Média para cada 100 horas de utilização
Trator de rodas	1,2
Segadeira	13,0
Enfardadeira	4,1
Ancinho	8,0
Carreta	2,8
Grade	7,5
Adubadeira	8,5
Roçadeira	4,5
Sulcador	7,0

<sup>(1)</sup> Segundo valores propostos pela F.A.O. para países em desenvolvimento (LÖNNEMARK, 1967).

TABELA 7 - Estimativa do custo horário de máquina e implementos para avaliação econômica por quilograma de feno de capim napier

Equipamentos	Segadeira		Enfardadeira John Deere M-342	Ancinho LELY	Carreta 4 rodas 4ton	Grade de Arrasto	Adubadeira LELY	Roçadeira de Arrasto	Sulcador Linhas
	Trator Valmet 85-10	condição John Deere M-486							
1 - Valor inicial (1)	207.416,00	109.138,00	109.848,00	19.650,00	21.827,00	30.500,00	18.500,00	23.181,00	19.664,00
2 - Valor final (10% V.L.)	20.741,60	10.913,80	10.984,80	1.965,00	2.182,70	3.050,00	1.850,00	2.318,10	1.966,40
3 - Vida útil (anos)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4 - Uso anual (horas)	1.200	200	200	200	200	200	200	200	200
5 - Depreciação $\frac{V.L. - V.F.}{\text{vida útil}}$	15,56	49,11	49,43	8,84	9,82	13,73	8,33	10,43	8,85
6 - Juros $\left( \frac{15\% \times \text{Valor médio}}{\text{uso anual}} \right)$	14,26	45,02	45,31	8,11	9,00	12,58	7,63	9,56	8,11
7 - Seguro $\frac{V.L. \times 1\%}{\text{uso anual}}$	1,73	5,46	5,49	0,98	1,09	1,53	0,93	1,16	0,98
8 - Alojamento $\frac{V.L. \times 2\%}{\text{uso anual}}$	3,46	10,91	10,98	1,97	2,18	3,05	1,85	2,32	1,97
CUSTO TOTAL FIXO (2)	35,01	110,50	111,21	19,90	22,09	30,89	18,74	23,47	19,91
9 - Combustíveis (3)	51,55	-	-	-	-	-	-	-	-
10 - Lubrificantes $\frac{V.L. \times 4\%}{\text{uso anual}}$ (4)	10,31	21,83	21,97	3,93	4,37	6,10	3,70	4,64	-
11 - Custos de Reparos e manutenção (5)	24,89	14,88	45,04	15,72	6,11	22,80	15,73	10,43	13,76
12 - Operador $\left( \frac{\text{Salário} \times 30\% \text{ Encargos sociais}}{\text{uso anual}} \right)$ (6)	39,00	-	-	-	-	-	-	-	-
CUSTO TOTAL VARIÁVEL	125,75	163,71	67,01	19,65	10,48	28,90	19,43	15,07	13,76
CUSTO HORÁRIO TOTAL (C.F. + C.V.)	160,76	274,21	178,22	39,55	32,57	59,79	38,17	38,54	33,67

(1) O valor inicial da carreta, roçadeira e sulcador foi retirado de INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (1978), e os outros valores fornecidos pelas próprias fabricantes das máquinas e implementos em 1979.

(2) Os custos fixos foram calculados segundo HIALHE (1969, 1974)

(3) Cálculo baseado em valores citados por MOREIRA e HENEZES (1973)

(4) O custo de lubrificante para tratores foi computado como 20% dos gastos com combustíveis (HIALHE, 1974), para os demais implementos, aplicou-se a fórmula citada pela E.B.T.

(5) Cálculo baseado em valores propostos para países em desenvolvimento pela F.A.O. (LOWENMARK, 1967), conforme a tabela 6.

(6) Cálculo baseado segundo dados da E.B.T.

TABELA 8 - Estimativa do desempenho (ha/hora) da máquina e dos implementos utilizados

Operação	Velocidade (km/h)	Largura do trabalho (m)	Eficiência de campo (%)	ha/hora <sup>(1)</sup>
Grade	8	1,70	80	1,09
Adubadeira	8	6,00	70	3,36
Sulcador	6	1,00	80	0,48
Carreta	-	-	-	0,50
Roçadeira	6	1,70	80	0,82
Segadeira	-	-	-	1,00
Ancinho	-	-	-	1,00
Enfardadeira	-	-	-	1,00

$$^{(1)} \text{ Desempenho (ha/hora)} = \frac{\text{Veloc. (km/h)} \times \text{Larg. (m)} \times \text{Efic. (\%)}}{10}$$

segundo Manual de SPERRY-NEW HOLLAND (1979)

TABELA 9 - Custo operacional da máquina e implementos, por hectare <sup>(1)</sup>

Conjunto	Custo horário do trator + implemento (Cr\$)	Custo/ha Cr\$
Trator + grade	160,76 + 59,79 = 220,55	202,34
Trator + adubadeira	160,76 + 38,17 = 198,93	59,21
Trator + sulcador	160,76 + 33,67 = 194,43	405,06
Trator + carreta	160,76 + 32,57 = 193,33	386,66
Trator + roçadeira	160,76 + 38,54 = 199,30	243,05
Trator + segadeira	160,76 + 274,21 = 434,97	434,97
Trator + ancinho	160,76 + 39,55 = 200,31	200,31
Trator + enfardadeira	160,76 + 178,22 = 338,98	338,98

<sup>(1)</sup> Segundo SILVEIRA (1978) e MOREIRA e MENEZES (1973).

TABELA 10 - Custo de formação e manutenção de prado de capim napier para fenação (1)

1 - INSUMOS POR HECTARE		Cr\$
a)	Calcário - 1.650 kg/ha a Cr\$ 230,00/ton	379,50
b)	Adubo fórmula 4-18-8 - 410 kg/ha a Cr\$ 3.216,68/ton	1.318,84
c)	Formicida AC Mirex 450 - 1 kg a Cr\$ 33,38/kg	33,38
d)	Total	<u>1.731,72</u>
- PREPARO DO SOLO POR HECTARE		
a)	Gradeação (3x)	
2 b)	Distribuição do calcário	Cr\$
c)	Distribuição do adubo	607,02
d)	Sulcamento	59,21
e)	Mudas (2,6 ton) - transporte	59,21
f)	Plantio (mão de obra)	405,06
g)	Total	<u>386,66</u>
		800,00
		<u>2.317,16</u>
3 - MANUTENÇÃO ANUAL POR HECTARE		Cr\$
a)	Adubo fórmula 10-10-10 - 1.240 kg a Cr\$ 3.113,28/ton	3.860,47
b)	Distribuição do adubo (3x)	177,63
c)	Roçada anual	243,05
d)	Total	<u>4.281,15</u>
e)	Total considerando uma manutenção anual durante quatro anos	17.124,60
4 - CUSTO POR QUILOGRAMA DE FENO DE CAPIM NAPIER PRODUZIDO		
4.1. Formação e manutenção		Cr\$
a)	Insumos	1.731,72
b)	Preparo do solo	2.317,16
c)	Manutenção por 4 anos	17.124,60
d)	Total	<u>21.173,48</u>
4.2. Produção de feno		
a)	Produção anual de matéria seca	20.000 kg/ha
b)	Produção de 5 anos de matéria seca	100.000 kg/ha
4.3. Cálculo do custo final:		$\frac{\text{Cr\$ } 21.173,48}{100.000 \text{ kg}} = \text{Cr\$ } 0,21/\text{kg de feno}$

(1) Conforme esquema da SPERRY-NEW-HOLLAND (1979).

TABELA 11 - Custo do conjunto de fenação, barbante de sizal, e armazenamento do feno de capim napier <sup>(1)</sup>

1 - CUSTO DO CONJUNTO DE FENAÇÃO POR QUILOGRAMA DE FENO- Cr\$	
a) Trator + segadeira	434,97
b) Trator + ancino	200,31
c) Trator + enfardadeira	338,98
d) Custo horário total	<u>974,26</u>
2 - CUSTO POR HECTARE/QUILOGRAMA DE FENO	
a) Capacidade de enfardadeira John Deere M-342 (320 fardos/hora)	4.800 kg/hora
b) Custo final: $\frac{\text{Cr\$ } 974,26}{4.800 \text{ kg}} = \text{Cr\$ } 0,20/\text{kg}$ de feno	
3 - CUSTO DO BARBANTE DE SIZAL PARA ATAR OS FARDOS Cr\$	
a) São necessários 1,41 kg de barbante de sizal para atar uma tonelada de feno, portanto 1 kg de feno necessita de 0,00141 kg de barbante.	
b) Custo do barbante de sizal:	24,50/kg
c) Custo total final/kg de feno: $0,00141 \times \text{Cr\$ } 24,50 =$	0,03
4 - CUSTO DE ARMAZENAMENTO DO FENO Cr\$	
a) Considerando uma galpão com pé direito de 4m e custo médio de Cr\$ 225,83 o m <sup>2</sup> temos um custo por m <sup>3</sup> de	56,46
b) Depreciação anual no período de 10 anos	5,65
c) Em um metro cúbico coloca-se 100 a 140 kg de feno, considerando 120 kg/m <sup>3</sup> em média teremos 1 kg de feno = 0,0083 m <sup>3</sup>	
d) Custo total final do armazenamento: $0,0083 \times \text{Cr\$ } 5,56 =$	0,05/kg de feno
5 - CUSTO POR QUILOGRAMA DE FENO DE CAPIM NAPIER Cr\$	
a) Formação e manutenção do prado	0,21
b) Custo do conjunto de fenação	0,20
c) Custo do barbante de sizal	0,03
d) Custo do armazenamento	0,05
e) Custo total por kg de feno de capim napier	<u>0,49</u>

<sup>(1)</sup> Conforme esquema da SPERRY NEW HOLLAND (1979).

TABELA 12 - Peso dos animais em quilograma (1)

Trat/Animal	17/7	31/7	14/8	28/8	11/9	25/9	9/10	23/10	6/11	20/11	4/12	18/12	2/1	15/1	29/1	12/2	26/2	12/3	26/3	
<b>A</b>	354	198	195	198	196	191	187	190	183	190	195	224	203	216	218	226	244	248	256	
	372	211	208	200	205	201	199	200	200	210	211	231	220	231	234	238	246	265	270	
	394	164	167	168	163	168	162	160	170	172	178	202	201	210	213	217	239	250	260	
	429	175	178	170	178	170	166	169	165	167	170	191	189	199	201	206	229	236	246	
	2.377	220	213	219	217	219	217	219	212	219	223	241	239	261	263	266	277	282	306	
	2.423	220	205	200	207	200	207	200	202	202	205	223	208	223	229	236	247	257	257	
	2.554	184	183	182	187	180	177	178	168	173	170	175	180	178	192	201	210	210	234	
	2.585	172	168	158	160	159	155	158	158	152	170	166	185	186	209	210	204	212	230	
	Média	190,50	190,25	186,88	189,75	186,00	182,50	183,25	181,00	183,25	187,50	190,36	209,63	203,00	216,50	221,13	224,25	238,00	251,75	259,63
	s.e. (t)	7,03	6,77	7,32	7,09	7,17	7,53	7,43	7,03	5,99	7,30	7,47	8,15	8,97	7,85	7,31	7,80	7,61	7,08	8,21
<b>B</b>	346	189	194	189	202	197	203	202	206	210	218	226	242	250	270	264	280	288	300	
	357	207	211	206	212	204	211	208	215	213	220	228	249	248	258	263	266	286	293	
	355	223	230	218	225	218	220	226	228	231	240	240	264	254	260	265	269	279	286	
	422	179	183	180	178	176	184	188	178	187	195	198	222	214	225	228	230	246	253	
	2.447	219	220	208	224	222	229	231	235	240	250	260	285	286	300	311	313	329	340	
	2.565	199	205	196	202	196	205	207	208	210	226	223	240	248	262	262	263	282	299	
	2.579	174	177	156	165	160	170	166	174	179	190	198	216	216	223	233	236	244	260	
	2.593	188	199	185	181	183	187	188	192	199	210	213	230	233	248	252	250	270	280	
	Média	197,25	201,13	192,38	198,75	194,50	201,13	202,00	204,50	209,25	218,63	223,25	243,50	243,63	254,13	259,63	261,00	274,50	285,88	293,75
	s.e. (t)	6,35	6,56	6,85	7,72	7,41	6,96	7,52	7,79	7,33	7,26	7,37	8,00	8,17	8,53	9,03	8,96	9,37	9,24	8,37
<b>C</b>	342	211	210	205	207	192	193	195	212	217	217	234	256	260	279	286	287	305	310	
	373	189	182	178	185	179	179	176	187	186	196	211	236	227	233	236	247	260	266	
	392	172	166	160	166	162	165	168	180	190	201	230	200	200	205	210	210	226	240	
	2.469	192	187	180	185	179	180	181	195	183	186	200	235	218	228	241	235	248	263	
	2.480	208	204	206	206	199	198	200	213	217	220	239	266	263	278	282	288	300	319	
	2.568	205	190	180	187	188	186	180	194	193	204	223	230	238	248	254	260	273	290	
	2.583	184	177	175	174	172	171	171	184	187	200	220	237	220	235	240	241	258	277	
	Média	194,43	188,00	183,43	187,14	181,57	181,71	181,57	195,00	196,57	201,86	218,29	241,43	232,29	243,43	249,86	252,57	267,14	281,57	292,29
	s.e. (t)	5,38	5,74	6,26	5,73	4,74	4,41	4,50	4,94	5,63	4,86	5,75	5,27	5,69	10,25	10,13	10,57	10,62	9,94	11,73
	<b>D</b>	364	195	203	196	203	189	200	197	212	223	210	219	233	233	241	244	240	258	270
399		214	219	210	220	193	205	202	213	215	222	230	231	240	251	254	268	285	292	
411		168	178	177	173	166	172	170	184	187	181	191	198	202	211	214	220	238	250	
427		178	182	178	184	176	185	188	197	198	206	211	224	223	237	233	250	250	267	
2.377		189	194	198	204	187	200	210	225	225	239	250	266	261	274	280	270	282	303	
2.407		211	221	217	226	218	228	226	238	246	260	265	278	277	294	296	290	304	325	
2.412		221	227	222	228	216	228	225	236	236	237	248	265	264	272	279	276	297	313	
2.535		157	170	167	153	153	158	158	167	169	171	179	193	193	200	210	204	217	230	
Média		192,88	199,25	195,63	200,13	187,25	197,00	197,00	209,00	210,63	215,75	224,13	236,50	236,63	247,50	251,38	248,38	264,25	277,73	285,38
s.e. (t)		4,43	7,55	7,12	8,70	7,97	8,76	8,61	8,85	9,04	10,63	10,59	11,14	10,59	11,35	11,14	10,42	10,48	10,78	10,40

1 Fase I - período de 17/1/78 a 9/10/78; Fase II - período de 9/10/78 a 4/12/78; Fase III - período de 4/12/78 a 25/3/79  
 s.e. = erro padrão da média.

TABELA 13 - Comprimento do corpo dos animais em centímetros (1)

Treat. ou Animal	17/7	14/8	11/9	9/10	6/11	4/12	2/1	29/1	26/2	26/3
<b>A</b>										
354	108,5	108,5	110,0	111,5	111,5	111,5	117,5	120,5	123,0	123,0
372	108,0	108,0	109,5	114,5	114,5	105,0	115,0	115,0	115,0	115,0
394	104,0	104,5	110,0	105,0	105,0	110,0	110,5	112,5	113,0	115,0
429	103,5	104,0	106,5	109,0	110,0	117,0	118,5	124,5	124,5	125,5
2.379	116,0	116,0	117,0	117,0	117,0	113,5	114,0	116,0	118,0	118,0
2.420	112,5	112,5	112,5	113,5	113,5	109,0	110,0	112,0	115,0	119,0
2.554	104,0	105,0	106,0	107,5	109,0	108,0	111,0	112,5	115,5	119,0
2.585	104,0	104,0	104,0	104,0	107,5	108,0	111,0	112,5	115,5	119,0
Média	107,56	107,81	108,69	110,25	111,00	111,63	113,31	115,69	117,13	118,69
s x (?)	1,64	1,57	1,59	1,64	1,39	1,14	1,22	1,61	1,55	1,38
<b>B</b>										
346	113,0	113,0	113,0	113,0	114,0	117,0	120,0	127,5	127,5	130,5
350	114,5	115,5	117,0	117,0	120,5	120,5	120,5	120,5	123,0	131,0
355	111,0	111,0	112,5	119,0	119,0	120,5	120,5	121,0	125,0	128,0
422	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	110,5	115,0	117,0	125,5
2.447	113,5	113,5	118,5	118,5	119,0	120,5	121,5	127,0	129,5	130,0
2.565	113,0	113,0	113,5	113,5	115,0	117,0	117,5	120,5	122,0	126,0
2.579	109,5	109,5	109,5	110,5	111,0	111,5	116,5	117,5	117,5	118,5
2.590	111,5	111,5	111,5	111,5	112,5	112,5	112,5	120,0	120,0	120,0
Média	112,06	112,19	113,25	114,19	115,19	116,25	117,44	121,13	122,69	126,19
s x	0,60	0,68	1,09	1,24	1,37	1,49	1,43	1,51	1,59	1,68
<b>C</b>										
342	107,0	107,0	107,5	110,0	114,5	114,5	115,0	119,5	122,0	127,0
373	107,0	107,5	109,0	112,5	112,5	112,5	116,0	117,0	118,0	124,5
392	108,0	108,0	108,0	109,0	110,0	111,0	112,0	115,0	120,0	125,5
2.469	108,0	103,0	109,0	113,5	113,5	113,5	113,5	119,5	120,0	123,5
2.480	116,0	116,0	116,0	117,0	117,0	118,0	120,0	124,0	127,0	129,0
2.568	109,0	109,0	109,5	109,5	109,5	110,0	110,0	113,0	117,5	122,0
2.583	108,0	108,0	109,5	109,5	109,5	109,5	114,0	114,0	123,0	123,0
Média	109,00	109,21	109,79	111,57	112,36	112,71	114,36	117,50	121,07	124,93
s x	1,20	1,16	1,07	1,11	1,08	1,12	1,20	1,44	1,24	0,92
<b>D</b>										
364	107,0	107,0	110,5	112,0	114,5	114,5	118,0	120,0	121,0	121,0
390	112,0	112,0	114,0	115,0	115,0	118,0	118,0	122,0	126,0	126,0
411	104,0	104,0	105,0	105,0	110,5	110,5	112,5	112,5	116,0	116,0
427	104,5	104,5	108,0	110,0	110,5	113,5	113,5	116,0	116,0	116,0
2.377	110,0	110,0	112,5	115,0	115,0	117,0	121,0	123,0	130,0	130,0
2.407	113,0	113,0	113,0	117,0	119,0	119,0	120,0	124,0	124,0	126,0
2.412	107,0	111,0	113,5	116,0	120,0	120,0	122,0	122,0	122,0	127,0
2.596	105,5	106,0	107,5	108,0	113,0	113,0	113,0	114,0	120,0	120,0
Média	107,88	108,44	110,44	112,25	114,63	115,69	117,25	118,75	121,88	122,75
s x	1,21	1,24	1,16	1,51	1,26	1,17	1,34	1,63	1,69	1,86

(1) Fase I - período de 17/7/78 à 9/10/78; Fase II - período de 9/10/78 à 4/12/78; Fase III - período de 4/12/78 à 26/3/79.  
(?) s x = erro padrão da média.

TABELA 14 - Altura na cernelha dos animais em centímetros (1)

Treat/To	Animal	17/7	14/8	11/6	9/10	6/11	4/12	2/1	28/1	26/2	26/3	
A	354	117,5	117,5	119,0	119,0	119,5	120,0	122,0	122,0	122,0	125,0	
	372	120,0	120,0	120,0	120,0	120,5	122,0	124,5	126,0	126,0	126,0	
	394	112,0	115,0	115,0	115,0	115,5	116,5	118,0	118,0	120,0	121,0	
	429	114,5	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	118,5	118,5	119,5	125,0	
	2.379	120,0	120,0	120,0	122,0	122,0	122,0	123,0	125,5	127,0	127,0	
	2.420	121,5	121,5	121,5	121,5	121,5	121,5	123,0	123,0	123,0	123,0	
	2.554	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	117,0	118,0	118,0	120,0	122,0	
	2.585	114,0	114,0	114,0	115,0	115,0	116,0	118,0	118,0	120,0	120,0	
	Média	-	117,06	117,75	117,94	118,31	118,50	119,00	120,63	121,13	122,19	123,63
	s. x ( )	-	1,19	0,92	0,93	0,97	0,96	0,93	0,98	1,22	1,03	0,89
B	346	119,0	120,0	120,0	121,0	122,0	122,0	125,0	126,0	128,0	128,0	
	350	118,5	120,0	120,0	120,5	120,5	122,0	124,5	125,0	126,0	127,0	
	355	120,0	120,0	120,0	121,0	121,0	123,0	123,0	125,5	126,0	127,0	
	422	114,0	116,5	116,5	116,5	117,0	117,0	120,0	120,0	120,0	121,0	
	2.447	118,0	120,0	123,0	123,0	123,0	127,0	127,0	129,0	129,0	130,0	
	2.565	119,5	121,0	121,0	121,0	121,5	124,0	126,5	126,5	128,0	128,0	
	2.579	114,5	115,0	115,0	116,5	117,0	120,0	120,5	120,5	120,5	122,5	
	2.590	116,5	117,0	119,0	119,5	119,5	121,0	122,0	124,0	124,0	127,0	
	Média	-	117,50	118,79	119,31	119,81	120,19	122,00	123,50	124,56	125,19	126,31
	s. x	-	0,80	0,77	0,89	0,82	0,78	1,04	0,96	1,07	1,21	1,06
C	342	119,0	121,0	121,0	121,0	121,0	121,5	122,0	124,0	124,0	126,0	
	373	117,0	118,0	118,0	118,5	118,5	121,0	122,0	124,0	124,0	126,0	
	392	114,0	117,0	117,0	117,0	117,0	120,0	120,0	121,0	123,0	125,0	
	2.469	122,0	122,0	122,0	122,0	123,0	123,0	124,0	124,5	125,5	128,0	
	2.480	122,0	122,0	122,0	122,0	123,0	127,5	129,5	132,5	132,5	133,0	
	2.568	120,0	121,0	121,0	121,0	121,0	121,0	122,5	125,0	126,0	128,0	
	2.583	116,5	118,5	118,5	120,0	120,0	120,5	122,0	125,0	125,0	128,0	
	Média	-	118,64	119,93	119,93	120,21	121,00	122,07	123,14	124,86	125,71	127,71
	s. x	-	1,13	0,77	0,77	0,71	1,17	0,97	1,15	1,40	1,19	0,99
	D	364	114,0	117,0	118,0	119,0	120,5	120,5	121,0	122,0	124,0	126,0
390		120,0	120,5	121,0	121,0	121,0	122,5	123,5	124,0	128,0	128,0	
411		114,0	115,0	115,0	115,5	115,5	116,0	116,0	118,0	120,0	120,0	
427		113,5	115,0	115,0	116,5	116,5	117,5	117,5	117,5	120,0	121,0	
2.377		120,5	120,5	121,0	122,0	122,0	122,0	125,0	125,0	126,0	128,0	
2.407		119,5	119,5	120,5	121,0	121,0	125,0	125,0	125,0	127,0	127,0	
2.412		123,5	123,5	123,5	124,5	126,5	127,0	127,0	128,0	128,0	129,0	
2.596		114,0	114,0	115,5	115,5	115,5	117,0	117,0	117,5	120,0	120,0	
Média		-	117,38	118,13	118,59	119,31	119,81	120,94	121,50	122,00	123,88	124,88
s. x		-	1,39	1,19	1,16	1,16	1,34	1,39	1,50	1,42	1,37	

1. Fase I - período de 17/7/78 a 9/10/78; Fase II - período de 9/10/78 a 4/12/78; Fase III - período de 4/12/78 a 26/3/79  
 2. s. x = erro padrão da média.

TABELA 15 - Perímetro torácico dos animais em centímetros (1)

Treat/lo	Animal	17/7	14/8	11/9	9/10	6/11	4/12	2/1	29/1	26/2	26,
A	354	147	143	142	140	141	145	144	149	151	156
	372	145	143	143	140	141	144	144	148	154	160
	354	138	134	131	134	132	132	137	140	145	151
	429	141	141	141	135	135	136	141	145	151	158
	2.379	149	145	143	143	143	144	148	152	156	160
	2.420	140	140	136	136	136	139	141	145	148	151
	2.554	139	136	136	136	136	134	133	142	147	147
	2.585	137	132	131	131	129	131	135	137	143	145
	Média	142,00	139,25	138,13	136,88	136,63	138,13	140,38	144,75	148,75	153,50
	s x (2)	1,57	1,67	1,78	1,37	1,70	2,01	1,79	1,75	1,81	2,06
B	346	144	137	138	141	142	145	151	150	156	157
	350	143	142	143	144	143	145	150	151	156	161
	355	142	144	144	146	144	145	149	151	154	157
	422	137	136	133	137	139	138	142	143	153	151
	2.447	144	142	142	149	148	152	156	159	164	166
	2.565	140	140	140	144	144	144	153	152	157	159
	2.579	135	137	134	135	137	145	143	146	154	157
	2.590	142	136	133	137	140	142	145	148	153	157
	Média	140,88	139,25	138,38	141,63	142,00	144,50	148,63	150,00	155,88	158,13
	s x	1,17	1,11	1,61	1,75	1,20	1,38	1,74	1,67	1,27	1,51
C	342	144	146	140	140	144	150	151	157	160	163
	373	140	136	133	131	135	136	141	143	150	151
	392	136	133	134	134	138	143	142	143	147	151
	2.469	144	138	138	139	140	142	148	152	157	160
	2.480	142	140	139	132	142	147	151	154	159	164
	2.568	144	141	141	139	142	144	151	154	158	163
	2.583	140	138	138	136	140	144	144	149	151	157
	Média	141,43	138,86	137,57	136,71	139,86	143,71	146,86	150,29	154,57	158,43
	s x	1,13	1,55	1,13	1,23	1,08	1,64	1,68	2,09	1,94	2,11
	D	364	144	141	139	139	145	146	148	151	155
390		143	142	140	140	145	146	149	150	153	157
411		134	137	133	134	137	137	138	143	146	152
427		136	136	136	135	139	140	143	148	151	155
2.377		146	142	143	147	146	154	155	159	166	166
2.407		143	150	145	145	146	153	155	158	161	165
2.412		147	147	147	147	147	152	153	158	162	166
2.596		133	131	128	131	131	133	137	139	140	148
Média		140,75	140,88	138,88	139,75	142,63	145,13	147,50	150,75	153,38	158,50
s x		1,96	2,17	2,25	2,18	2,24	2,77	2,51	2,60	2,69	2,40

(1) Fase I - período de 17/7/78 a 5/10/78; Fase II - período de 9/10/78 a 4/12/78; Fase III - período de 4/12/78 a 26/3/79  
 (2) s x = erro padrão da média