

## AVALIAÇÃO AGRONÔMICA E QUALITATIVA DE PASTOS DE CAPIM ELEFANTE NAPIER (*Pennisetum purpureum* Schum) FERTILIZADOS COM NITROGÊNIO OU CONSORCIADOS COM LEGUMINOSAS TROPICAIS PARA PRODUÇÃO DE CARNE<sup>(1)</sup>

EDGARD LEONE CAIELLI<sup>(2)</sup>, LUIS MARTINS BONILHA NETO<sup>(3)</sup>, ANTONIO JOÃO LOURENÇO<sup>(4)</sup>

**RESUMO:** Em pastos experimentais de capim elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum), fertilizados com níveis crescentes de N (0, 50, 100 e 150 kg/ha) para medir produção de carne, foram efetuadas medidas agronômicas e qualitativas, durante dois anos, na tentativa de estabelecer parâmetros comparativos com essa produção. Os pastos com nível de 0 de N eram consorciados com leguminosas tropicais *Centrosema pubescens* Benth, *Macropodium atropurpureum* D.C. cv. Siratro e *Galactia striata* Jacq.. A cada 28 dias, em coincidência com a pesagem dos animais, ou a cada mudança de piquete eram efetuadas as seguintes medidas: corte com tesoura de área sorteada, para estimar a Matéria Verde Seca Acessível (MVSA), amostra seletiva de toda área pastada, com a mão, para avaliar a qualidade, altura média do pasto por ocasião do corte. A qualidade foi avaliada através de análise aproximada e da digestibilidade *in vitro*. Da combinação de dados quantitativos e qualitativos, foram obtidos diversos parâmetros que pudessem indicar relações de causa e efeito entre pasto e produção animal. Entre eles destacam-se os seguintes: 1- A MVSA, foi afetada de forma significativa ( $P < 0,01$ ) pelos níveis de N; 2- A lotação expressa em kg de peso vivo/ha foi afetada pela produção de MVSA ( $R^2 = 0,626$ ); 3- A % de Proteína Bruta das Amostras coletadas à mão, não variou de forma significativa entre tratamentos ou entre estações do ano (média de  $14,5\% \pm 1,85\%$ ); 4- A quantidade de MVSA/100 kg PV foi em média de 5,8 kg ( $\pm 1,0$ ) nas 4 estações medidas; 5- A altura média desejável do capim elefante Napier para obtenção de ganhos acima 0,5 kg diários, deve estar entre 0,50 e 1,00 m. Da combinação de alguns desses parâmetros, foi estabelecido um guia para o manejo de pastos de capim elefante Napier, tendo em vista a produção de carne.

**Termos para indexação:** avaliação agronômica, avaliação qualitativa, capim elefante napier, *Pennisetum purpureum* Schum, adubação nitrogenada, leguminosas, produção de carne.

(1) Projeto IZ 14-001/74. Recebido para publicação em dezembro de 1990.  
(2) Seção de Avaliação de Forragens, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.  
(3) Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho, Instituto de Zootecnia.  
(4) Setor de Ecologia de Pastagens, Divisão de Nutrição Animal e Pastagens.



*Qualitative and productive aspects of Napier grass pastures either fertilized with nitrogen or mixed with tropical legumes to estimate beef production*

**SUMMARY:** In Napier grass (*Pennisetum purpureum* Schum) experimental pastures fertilized with four levels of Nitrogen; 0, 50, 100 and 150 kg/ha and used for beef gain, measures of accessible green dry matter, stand height and hand-plucking samples were taken at 28 days intervals at the same time of animal's weighing days. 0 N pastures were mixed with tropical legumes (*Centrosema pubescens* Benth, *Macropodium atropurpureum* D.C. cv. Siratro and *Galactia striata* Jacq.). Proximate analysis and *in vitro* dry matter digestibilities were performed to evaluate forage quality. Among several measures or calculated values, the conclusions were: 1- Accessible Green Dry Matter was significantly affected by Nitrogen level ( $P < 0.01$ ); 2- Stocking rate expressed in kg of liveweight/ha was affected by Accessible Green Dry Matter ( $R^2 = 0.626$ ); 3- Percentage of Crude Protein in hand-plucking samples was not affected either by nitrogen level or by season of the year (the average was  $14.5\% \pm 1.85$ ); 4- Accessible Green Dry Matter/100 kg LW averaged 5.8 kg throughout the experimental periods; 5- Napier grass gave gains above 0.50 kg/day when the pastures height varied between 0.50 to 1.0m. Combining some of those parameters we could prepare a guide for managing Napier grass pastures for beef production.

Index terms: qualitative aspects, productive aspects, napier grass, *Pennisetum purpureum* Schum, nitrogen fertilization, legumes, beef production.

## INTRODUÇÃO

A avaliação quantitativa e qualitativa das pastagens é um instrumento valioso para nortear seu manejo e dos animais sobre elas. Diferentes métodos têm sido aplicados, na tentativa de explicar as variações ocorridas na produção animal, seja em peso vivo, fertilidade ou produção de leite ou lã. Como não é possível medir diretamente a quantidade de forragem consumida pelos animais, pode-se tentar estimá-la por via indireta ou procurar identificar, quais os fatores que afetam esse parâmetro.

Em trabalho da mesma linha CAIELLI et al. (1979) apresentaram uma revisão dos autores que mais contribuíram para explicar as relações pasto-animal. Somam-se àqueles os trabalhos de REID (1966) que partiu de dois axiomas fundamentais para estabelecer a relação entre pasto e produção animal: 1º) Valor Nutritivo/peso MS x Consumo de MS/tempo = Resposta Animal/tempo e 2º) Resposta animal x nº de animais/ha = Resposta Animal/ha. Ao mesmo tempo este autor considera que os três critérios por ordem, que melhor expressam o valor nutritivo das forragens são: o consumo de matéria seca, a digestibilidade expressa em termos de matéria seca digestível ou matéria orgânica digestível ou nutrientes digestíveis totais ou energia digestível e a proporção de matéria seca absorvida que irá participar dos diversos processos metabólicos necessários à manutenção da vida e geração de produtos utilizáveis pelo homem. Esse mesmo autor em outro trabalho, revendo os sistemas de avaliação de pastagens em relação à eficiência das forragens, estabeleceu que para condições de manutenção e atividade

de corporal, seriam necessários 5,22 kg de Matéria Seca Digestível, para animais de 450 kg de peso vivo. Na Nova Zelândia esse valor foi estimado como sendo de 7,3 a 8,08 kg de Matéria Orgânica digestível. Para ganho de peso REID (1966) menciona o valor de 0,32 kg de MSD/100 kg de PV, enquanto na Nova Zelândia foi estabelecido como sendo 1,4 kg de MOD/100 kg de PV. KARUE et al. (1973) determinaram o consumo voluntário em gado zebu africano submetido a nove dietas, com concentrações energéticas variáveis, concluindo que ele foi igual ao Peso Vivo elevado à potência 0,79. Entretanto, para forragens individuais, com valores decrescentes de parede celular, o consumo de MS decresceu de 710 para 610 e 540 g/kg de MS, decrescendo também os expoentes de 0,87 para 0,69 e 0,56 sugerindo que o consumo de forragens de baixa qualidade, que inicialmente é limitado por componentes físicos, está diretamente relacionado ao peso corporal, enquanto em dietas mais ricas (incluindo concentrados), estão mais relacionados às exigências metabólicas. Dados da literatura analisados em conjunto, indicam que o consumo de MS em média é de 172g (P.V., kg)<sup>0,6</sup>. Quando se oferece ração balanceada, esse valor passa a ser 98g (P.V., kg)<sup>0,75</sup>. Muitos autores criticam o uso do peso corporal como parâmetro para indicar ingestão, em razão da variação quantitativa da ingestão no trato digestivo e ao ganho de tecidos que têm composição química diferente. Essas críticas podem ter maior significado em observações feitas a curto prazo. Enfoque totalmente diverso nas relações pasto animal, foi dado por HEADY & DILLON (1966) e DILLON (1968) ao estabelecer um



conjunto de variáveis capazes de afetar a produção animal, destacando-se entre elas: sistema de manejo dos pastos; relação de pasto/produção animal, as interações entre elas, as suplementações eventuais aos pastos e as características do animal para atender seu apetite. Segundo DILLON (1968) a produção animal a pasto, pode ser definida, segundo o modelo:  $Y = f(S, C, E, R, t)$ , onde  $Y$  = produção animal,  $S$  = número de animais no pasto,  $C$  = quantidade de pasto consumido,  $E$  = quantidade de pasto conservado consumido,  $R$  = peso dos animais e  $t$  = tempo (em semanas,  $0 > t < 52$ ).

Inúmeros autores mostraram que a lotação animal é um dos parâmetros mais importantes na determinação da produção animal (MOTT, 1960, RIEWE, 1961, McMEKAN & WALSH, 1963, JONES & SANDLAND, 1974). VOHNOUT & JIMENEZ (1975) analisando esses trabalhos, concluíram que de maneira geral, quando a lotação é aumentada além de um certo ponto, a seletividade de pastejo diminui, passando a qualidade do pasto a limitar a produção. Por outro lado, quando em alguns desses pastos ocorre subpastejo ou baixa lotação e conseqüente aumento de MSD/animal, a qualidade de forragem poderá melhorar se a lotação for aumentada. Quando a qualidade das forragens for inferior a um certo limite, por determinado intervalo de tempo, o ganho de peso também será reduzido. Essas relações podem ser expressas por fórmulas matemáticas do tipo exponencial, conforme proposta pelos autores acima  $Y = A + B e^{-cX}$ , onde  $Y$  = ganho de peso por animal,  $X$  = quantidade de MSD por animal,  $A$  = ganho de peso máximo quando  $X = \infty$ ,  $+ B$  = perda de peso quando  $X = 0$  e  $c$  = velocidade com que o ganho de peso decresce quando o consumo aumenta.

HODGSON (1976) analisando o efeito da lotação no consumo de forragem e no desempenho animal, conclui que para animais em crescimento esses itens são influenciados por dois fatores; duração do período de medida e potencial de crescimento dos animais no início do período. Essas relações podem ser lineares sob condições de grandes variações de lotação, com animais em crescimento, medidas durante toda estação de pastejo, mas pode ser curvilínea para vacas em lactação. Essas relações, pasto-animal são apropriadas para a maior parte das áreas de clima temperado, onde o crescimento das forragens pode ser descrito pela equação logística ou sigmóide  $Y^1 = a + Be^X$ . Nos climas tropicais e/ou subtropicais estacionais, a produção de forragens também tem caráter estacional de tal maneira que podem ser descritas por curvas seqüencial ou harmônico ( $Y = a_0 + a_1b_1 + b_1X_2 + a_2X_3 + b_2X_4 + \dots$ ), com pontos de máximo e mínimo em cada ciclo de produção. (A curva estacional reflete a produção diária de MS). Se a forragem crescer livremente e não for pastada, a forma da curva é exponencial, com o platô máximo sendo atingido nos meses de maio-junho. (A curva estacional ocorre na forragem pastejada e é muito afetada pelo manejo). Pesquisadores da Nova Zelândia, adaptando trabalhos de avaliação de pastagens desenvolvidos na Inglaterra, têm procurado formas práticas de avaliar a produção de

forragem dos pastos, afim de aplicá-los diretamente aos produtores. PIGGOT (1988) entre outros trabalhos resume observações pelos métodos; visual, de altura, do quadrado (cortando e pesando) e por medidores de prato ou de capacitância. Para que se possam fazer comparações com outros sistemas de produção é necessário que se conheça a variação do valor nutritivo dos pastos sob pastejo.

BUTTERWORTH & DIAZ (1968), indicam a seguinte equação para o cálculo do NDT de gramíneas frescas tropicais:  $NDT = 54,6 + 3,66 \text{ Loge}^{\text{PB}\%} - 0,26 \text{ FB}\% + 6,85 \text{ Loge}^{\text{EE}\%}$ . MINSON & MILFORD (1966) estabeleceram o valor nutritivo das forragens tropicais como estando entre 9,5 a 12,2 MJ. MINSON & McDONALD (1987) desenvolveram um método de cálculo do consumo de pasto através de valores previamente determinados por equivalentes encontrados no cocho e que podem ser aplicados para as forragens tropicais. MARSH & MURDOCK (1974) mostraram que em pastagens as quantidades de forragem, disponível e consumida, podem ser consideradas assintóticas e que a relação entre forragem oferecida e consumida é curvilínea até cerca de 5 a 6 kg de MS/100 kg PV.

O objetivo deste trabalho foi procurar encontrar parâmetros que pudessem ajudar a estabelecer relações pasto-animal, aplicáveis aos sistemas de produção animal a nível de produtor.

## MATERIAL E MÉTODOS

O manejo dos pastos e o resultado sobre as produções de carne foram publicados por LOURENÇO et al. (1978) e LOURENÇO et al. (1979). Nesses pastos durante o período de avaliação de ganho de peso, nos anos de 74,75 e 76, foram feitas avaliações quantitativas e qualitativas da forragem acessível, tendo em vista o estabelecimento de correlações ou parâmetros que pudessem estimar a produção de carne obtida. O método usado para os cortes foi descrita por CAIELLI et al. (1979).

Para tentar estabelecer a produção de Matéria Verde e Seca Disponível (MVSD) a cada corte era registrada a altura média dos pastos. Os cortes eram efetuados a uma certa altura do chão de tal maneira que refletisse a quantidade de Matéria Verde Seca Acessível (MVSA) (MURTAGH, 1975). As medidas e cortes eram efetuados sempre antes da entrada dos animais no piquete, mesmo quando ocorriam rotações entre piquetes em intervalos inferiores a 28 dias. Amostras de forragem, cortadas com tesoura ou coletadas à mão eram pesadas e ensacadas no local, sendo em seguida enviadas para o laboratório. Ao contrário do que foi previsto inicialmente, a digestibilidade *in vitro* (HARRIS, 1970) das amostras coletadas à mão foram efetuadas apenas nos seis primeiros meses do período experimental. Estimativas da digestibilidade *in vitro* dos períodos subseqüentes



puderam ser efetuadas através da equação  $\hat{Y} = 81,8 + 0,226 X - 1,21 Z$ , onde  $Y =$  digestibilidade *in vitro* da MO,  $X =$  % de proteína bruta das amostras e  $Z =$  % de MS ( $R^2 = 0,46^{**}$ ). Os dados obtidos cobrem um período de 748 dias a partir de 16-17/04/74. Como as medidas efetuadas dependiam do manejo dos pastos, para comparar alguns dados foi necessário recorrer a pequenos ajustes de datas.

Durante o período experimental, os animais procederam de 3 lotes distintos. As substituições ocorreram em dezembro de 74 e em 17/09/75. Com pequenos ajustes foi possível estabelecer 24 períodos de 28 dias. Os 24 períodos foram acoplados em seqüência anual e em seguida por estação do ano buscando facilitar o estabelecimento de critérios de manejo de animais em condições semelhantes. As avaliações efetuadas antes da entrada dos animais nos piquetes representavam as sobras de forragem não consumidas no período anterior, acrescida da rebrota durante o período de descanso (com exceção das medidas efetuadas em 16-17/04/74 e 13/11/74 que resultaram de um período de crescimento sem animais). Como os cortes eram efetuados em áreas sorteadas ao acaso deu-se uma alta probabilidade de que a forragem representando a MVSA, tivesse menos de 28 dias de crescimento.

O valor nutritivo dos pastos foi avaliado pelos seguintes critérios: a- variação estacional para cada tratamento expressa pela série ou expansão de Fourier em ondas semestrais; b- correlação entre os teores de MS das amostras coletadas com tesoura, e/ou os de PB, com o ganho de peso; c - estimativa do consumo de MS calculada pelo Peso Vivo e Ganho de peso por período de 28 dias.

Para que os dados pudessem ser melhor resumidos, foram agrupados por estação de seca e águas dentro do período experimental e da seguinte maneira; 1ª seca de 17/04/74 a 02/10/74 - 168 dias, 1ª águas 11/12/74 a 27/05/75 - 168 dias, 2ª seca de 28/05 a 15/10/75 - 140 dias e 2ª águas de 16/10/75 a 25/05/76 - 224 dias. Todos os demais dados foram considerados para essas mesmas estações. Foram estabelecidas diversas equações entre as variáveis; MVSA kg/ha, MVSA/100 kg PV, % de MS, % de PB, digestibilidade *in vitro*, altura do pasto, comprimento do corte, com lotação, ganho de peso/ha ou ganho de peso diário.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principais parâmetros medidos e concentrados pelo critério de estações estão apresentados no quadro 1.

### Matéria verde seca acessível (MVSA), kg/ha

Os valores obtidos na 1ª seca diferem em vários aspectos dos demais porque são o resultado do acúmulo de forragem resultante do crescimento livre sem animal, por um número de dias não registrado, mas

que resultou numa altura média por tratamento de 0 a 150 kg de N, de respectivamente; 0,60; 0,95; 1,05 e 1,39 m no dia do início do experimento. A produção de MVSA, kg/ha (figura 1) foi crescente linearmente com o aumento da dosagem de nitrogênio. Esse aumento pode ser representado pela equação;  $Y = 290,3 + 11,0 X$  ( $R^2 = 0,993^{**}$ ), onde  $X =$  kg N/ha.

Para isolar o efeito da presença das leguminosas no tratamento, 0 de N e estimar sua participação na dieta, comparou-se o valor da interseção, quando  $X = 0$ , para as mesmas variáveis de  $X$ , confrontando esse valor com o obtido na equação em que  $X$  era representado apenas pelos três tratamentos com N. Essa equação passou a ser:  $\hat{Y} = 338,2 + 10,6 X$  ( $R^2 = 0,998$ ). Sendo 338,2 maior que 290,3 pode-se presumir que o potencial dos pastos com leguminosas era maior do que o obtido e que provavelmente fatores decorrentes do manejo desses pastos podem ter influenciado no resultado. Na realidade para a introdução das leguminosas nos pastos foram necessárias uma série de práticas agrícolas que podem ter alterado o comportamento desses pastos. Em consequência desses fatos a produção de MVSA nesse tratamento ficou insuficiente para suportar duas cabeças por hectare, sendo necessário o aumento de 0,5 ha a partir de 10/07.

No 1º período das águas observa-se que o manejo passou a ser mais uniforme, pois a altura média entre os tratamentos ficou mais próxima: 0,60; 0,65; 0,80 e 0,86. Essa altura variou pouco durante os 168 dias de medida, permitindo inferir que a matéria seca produzida além da que restou em cada período foi suficiente para determinar a produção animal do período sem diminuir o padrão dos pastos.

A equação de produção dos quatro níveis de N geram a equação:  $\hat{Y} = 1023,7 + 8,19 X$  ( $R^2 = 0,75$ ). Para tentar medir o efeito da presença das leguminosas, fez-se a mesma comparação da 1ª seca, obtendo-se a equação  $\hat{Y} = 405,8 + 13,49 X$  ( $R^2 = 0,948$ ). Comparando-se as interseções, pode-se estimar, que aqui a presença das leguminosas proporcionou um ganho adicional de 618 kg/ha.

Na 2ª seca com os pastos já estabilizados a situação foi bastante diferente da 1ª. A equação de regressão, considerando apenas os pastos que receberam adubação nitrogenada, é linear e crescente com o aumento de nível:  $\hat{Y} = 306,3 + 9,64 X$  ( $R^2 = 0,95$ ). Considerando os pastos de leguminosas como zero de N, a equação passa a ser:  $\hat{Y} = 713,5 + 6,15 X$  ( $R^2 = 0,79$ ), mostrando um ganho adicional de 407,2 kg.

O segundo verão, mesmo representado por um número maior de dias que o primeiro, teve uma produção de MVSA menor, indicando que os pastos podiam estar degradando-se. Em termos de produção diária de MVS os valores para o primeiro verão foram de 7,7; 5,9; 11,5 e 13,9 kg respectivamente para os



Quadro 1. Médias e erros padrões dos principais parâmetros medidos ou calculados, por tratamento e por estação do ano

Estação do ano		1ª seca	1ª águas	2ª seca	2ª águas
Período		17/04/74 a 02/10/74 168 dias	11/12/74 a 27/05/75 168 dias	28/05/75 a 15/10/75 140 dias	16/10/75 a 25/05/76 224 dias
Ítems	Trat.	kg/ha			
	Leg.	309,7 ± 78,5	1289,3 ± 252,6	888,0 ± 117,8	1246,8 ± 147,1
	50N	882,5 ± 61,9	988,8 ± 120,4	852,0 ± 67,8	1100,0 ± 103,3
	100N	1370,5 ± 125,9	1938,5 ± 471,8	1143,2 ± 176,5	848,4 ± 121,0
	150N	1943,0 ± 388,3	2338,2 ± 365,7	1816,2 ± 118,2	1863,6 ± 263,5
Lotação			kg PV/ha		
	Leg.	548,4 ± 14,2	686,7 ± 48,0	729,6 ± 103,2	519,4 ± 45,1
	50N	559,2 ± 18,2	685,7 ± 47,6	731,2 ± 102,7	517,5 ± 58,3
	100N	967,2 ± 61,1	1043,8 ± 63,0	1064,2 ± 184,0	723,1 ± 66,7
	150N	1384,5 ± 84,0	1726,7 ± 73,6	1447,2 ± 338,2	760,1 ± 77,6
Ganho de peso diário dos animais testes			kg		
	Leg.	0,378 ± 0,08	0,887 ± 0,08	-0,032 ± 0,06	0,556 ± 0,05
	50N	0,344 ± 0,09	0,801 ± 0,14	-0,082 ± 0,10	0,627 ± 0,09
	100N	0,317 ± 0,05	0,738 ± 0,06	0,111 ± 0,06	0,750 ± 0,10
	150N	0,290 ± 0,09	0,910 ± 0,07	0,061 ± 0,03	0,587 ± 0,04
MVSA por 100kgPV			kg		
	Leg.	2,1 ± 0,59	6,5 ± 1,1	5,0 ± 1,2	8,4 ± 0,5
	50N	5,7 ± 0,43	5,2 ± 0,6	4,7 ± 0,8	7,6 ± 0,4
	100N	5,1 ± 0,43	6,9 ± 1,8	4,5 ± 0,9	4,5 ± 0,7
	150N	5,0 ± 0,98	4,8 ± 0,7	6,0 ± 2,5	9,9 ± 2,1
m.	4,5 ± 0,61	5,9 ± 1,0	5,1 ± 1,4	7,6 ± 0,9	5,8 ± 1,0
MS dos cortes efetuados com tesoura			%		
	Leg.	28,6 ± 4,8	20,1 ± 0,99	41,2 ± 5,0	25,0 ± 2,6
	50N	28,7 ± 4,7	20,0 ± 0,63	47,3 ± 8,9	24,4 ± 1,5
	100N	28,7 ± 4,7	19,2 ± 0,76	32,7 ± 3,1	23,1 ± 1,0
	150N	25,6 ± 5,7	21,0 ± 1,31	35,6 ± 3,9	24,9 ± 2,8
m.	27,9 ± 5,0	20,0 ± 0,90	39,2 ± 5,2	24,4 ± 2,0	
MS das amostras coletadas à mão			%		
	Leg.	20,9 ± 0,54	21,0 ± 0,64	28,2 ± 2,80	21,0 ± 0,43
	50N	19,6 ± 0,88	21,1 ± 0,66	19,5 ± 0,68	19,7 ± 1,18
	100N	19,1 ± 1,38	19,4 ± 0,74	20,4 ± 0,47	18,1 ± 0,45
	150N	19,5 ± 1,16	19,1 ± 0,60	20,5 ± 0,73	17,6 ± 1,27
m.	19,8 ± 1,00	20,2 ± 0,70	22,2 ± 1,20	19,1 ± 0,80	
PB dos cortes efetuados com tesoura			%		
	Leg.	7,6 ± 0,8	10,6 ± 0,70	7,3 ± 0,6	12,2 ± 1,2
	50N	6,4 ± 1,2	7,6 ± 0,20	4,0 ± 0,6	9,9 ± 0,9
	100N	8,6 ± 2,3	8,8 ± 0,60	5,1 ± 0,8	10,1 ± 0,6
	150N	7,1 ± 1,6	7,8 ± 0,70	5,1 ± 0,6	8,9 ± 0,2
m.	7,4 ± 1,5	8,7 ± 0,60	5,4 ± 0,7	10,3 ± 0,7	
PB das amostras coletadas à mão			%		
	Leg.	12,3 ± 1,07	15,0 ± 0,25	13,7 ± 0,52	15,1 ± 0,65
	50N	12,3 ± 0,65	13,2 ± 0,86	13,9 ± 0,92	13,8 ± 0,78
	100N	13,7 ± 0,83	15,7 ± 1,36	15,1 ± 0,96	15,6 ± 0,79
	150N	14,6 ± 1,14	15,8 ± 1,85	15,9 ± 1,10	16,5 ± 0,99
m.	13,2 ± 0,90	14,9 ± 1,10	14,7 ± 0,90	15,3 ± 0,80	
Altura dos pastos no dia dos cortes			m		
	Leg.	0,48 ± 0,003	0,59 ± 0,04	0,32 ± 0,024	0,65 ± 0,068
	50N	0,85 ± 0,041	0,59 ± 0,05	0,30 ± 0,016	0,71 ± 0,055
	100N	1,16 ± 0,030	0,82 ± 0,12	0,37 ± 0,042	0,57 ± 0,020
	150N	1,37 ± 0,050	0,68 ± 0,06	0,38 ± 0,017	0,79 ± 0,063
m.	0,97 ± 0,030	0,67 ± 0,07	0,34 ± 0,020	0,68 ± 0,050	



continuação do quadro 1:

Estação do ano		1ª seca	1ª águas	2ª seca	2ª águas
Período		17/04/74 a 02/10/74 168 dias	11/12/74 a 27/05/75 168 dias	28/05/75 a 15/10/75 140 dias	16/10/75 a 25/05/76 224 dias
Comprimento dos cortes feitos c/ tesoura	Leg.	0,24 ± 0,033	0,35 ± 0,057	0,11 ± 0,021	0,42 ± 0,022
	50N	0,61 ± 0,031	0,34 ± 0,052	0,08 ± 0,011	0,45 ± 0,040
	100N	0,92 ± 0,056	0,50 ± 0,070	0,15 ± 0,021	0,29 ± 0,013
	150N	1,13 ± 0,049	0,44 ± 0,073	0,16 ± 0,013	0,51 ± 0,060
	m.	0,73 ± 0,040	0,41 ± 0,060	0,13 ± 0,020	0,42 ± 0,030
Peso médio dos animais no período	Leg.	279 ± 7,4	310 ± 16,2	341 ± 45,3	220 ± 12,2
	50N	284 ± 9,2	313 ± 7,9	330 ± 42,6	221 ± 12,8
	100N	288 ± 7,7	313 ± 15,5	342 ± 44,8	241 ± 16,7
	150N	279 ± 5,0	344 ± 21,5	367 ± 50,4	237 ± 5,8
	m.	283 ± 7,3	320 ± 15,3	345 ± 45,8	230 ± 11,9

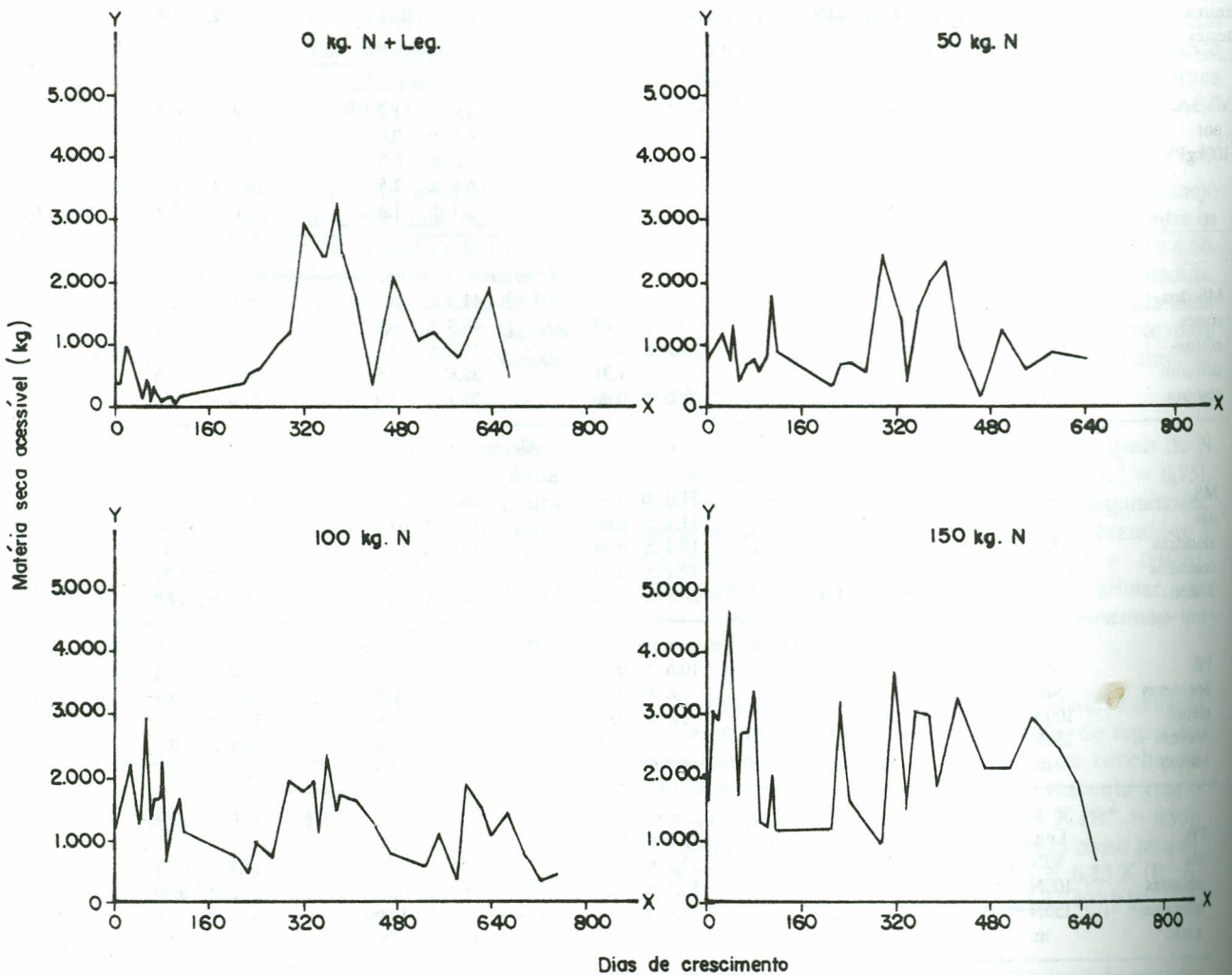


Figura 1. Produção de Matéria Verde Seca Acessível em kg/ha no período experimental.



tratamentos, Leg, 50, 100 e 150 kg de N, enquanto no 2º verão esses valores foram 5,6; 4,9; 3,8 e 8,3 kg apesar das lotações terem sido menores. A redução na produção de MVSA, seja em consequência do manejo ou da reposição inadequada de fertilizantes, pode ser avaliada, utilizando dados de 3 verões consecutivos conforme publicado por LOURENÇO et al. (1978) e corrigindo o 2º para 196 dias. Estes dados fornecidos pelos autores fazem parte desta mesma pesquisa e mostram que produção de carne/ha foi decrescente do 1º para o 3º ano de tal forma que a tendência da duração

máxima desses pastos indicada pelas equações calculadas deve estar entre 5 e 6 anos. A produção adicional dos pastos com leguminosas foi calculada pela mesma maneira que nas outras estações e mostrou um ganho de 740 kg em relação com o esperado para 0 de N.

A figura 2 mostra as curvas obtidas para os tratamentos 0 + leg, 50, 100 e 150 kg de N e as respectivas correlações.

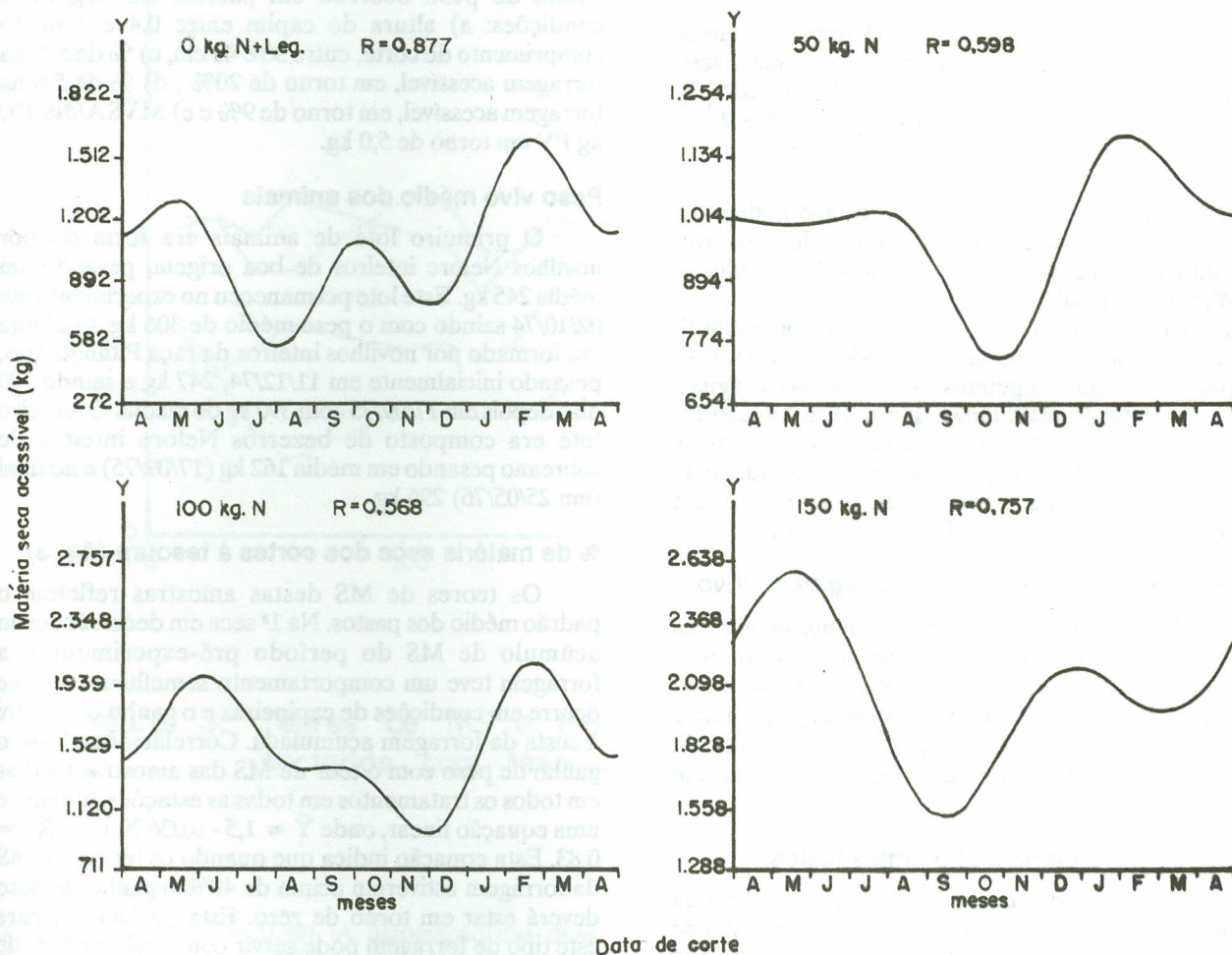


Figura 2. Curva estacional de pastejo e correlações nos quatro tratamentos, médias mensais do período experimental (16/04/74 - 10/04/76).

### Lotação

A lotação em kg de peso vivo/ha foi calculada pelo ganho de peso médio dos animais testes no período, multiplicado pelo número de dias de pastejo (testes + extras). Este ajuste foi necessário em razão do manejo em "por e tirar". As lotações na 1ª seca foram crescentes linearmente e de acordo com a maior produção de MVSA. O comportamento do pasto com leguminosas

foi semelhante ao de 50 N, entretanto em razão de que a produção de MVSA não era suficiente para a manutenção mínima de 2 cab/ha foi necessário aumentar a área de mais 0,5 ha.

O 1º período das águas foi iniciado com 56 dias de atraso em relação ao 2º, com um novo lote de animais inteiros da raça Pitangueiras. A produção de MVSA,



pelos critérios de corte estabelecidos, se correlaciona com a lotação em kg de PV/ha segundo as equações lineares: 1ª seca  $Y = 258,8 + 0,538 X$  com  $R^2 = 0,89$ , 1ª águas  $Y = 182,3 + 0,743 X$  com  $R^2 = 0,86$ , 2ª seca  $Y = 11,9 + 0,75 X$  ( $R^2 = 0,96$ ) e 2ª águas  $Y = 495,1 + 0,117 X$  com  $R^2 = 0,13$ . A produção de MVSA nos pastos de leg., embora deficiente na 1ª seca, foi recuperada nas outras estações, igualando ou até superando o tratamento com 50 kg N. Buscando identificar os possíveis efeitos da fertilização na lotação, foram correlacionadas as produções de MVSA e lotação apenas para os tratamentos com N.

As equações obtidas para a 1ª seca e 1ª águas foram coerentes e indicam que a produção animal é zero quando X for igual a 150 e 109 kg de MVSA respectivamente (1ª seca  $\hat{Y} = -116,2 + 0,777 X$  e  $R^2 = 0,998$  e 1ª águas  $\hat{Y} = 76,5 + 0,7 X$ ,  $R^2 = 0,842$ ).

As equações da 2ª seca e 2ª águas não podem ser aceitas porque o valor das interseções foi positivo, indicando produção animal positiva quando a produção de MVSA for igual a zero. Pode-se especular que a lotação na 2ª seca foi mais alta que o recomendável, afetando a produção animal e limitando a recuperação dos pastos nas águas seguintes. Na 2ª estação de águas, apesar do período mais longo que o 1º, a lotação foi menor. Este fato novamente indica que os pastos estavam deteriorando-se, pois apesar da quantidade de MVSA ser adequada, o ganho de peso médio dos animais foi menor do que na 1ª estação de águas.

#### Matéria verde seca Acessível/100 kg Peso Vivo

Este parâmetro foi aritmeticamente menor nas secas do que nas águas, entretanto, não está correlacionado com as lotações, nem com os ganhos de peso, em razão do tipo de manejo empregado (por e tirar). A tendência neste manejo é de que o valor da MVSA/100 kg PV fosse aproximadamente a mesma em todos os períodos, tratamentos e estações.

#### Ganho de peso diário dos animais testes

O ganho de peso diário dos animais é reflexo da qualidade das forragens, desde que não ocorra falta de matéria seca. Com o ajuste da lotação sendo feito em relação à MVSA, esta condição em princípio deve estar atendida. Pelo confronto detalhado dos elementos levantados, verifica-se que na 1ª seca havia MS suficiente (indicado pelo comprimento dos cortes), da mesma forma que nas duas estações de águas, mas a qualidade ligeiramente inferior que elas, conforme valores encontrados para a % de PB nas amostras coletadas à mão e com tesoura, bem como no teor de MS nas amostras coletadas com tesoura. O ganho de peso foi menor que nas duas estações das águas. Provavelmente por este motivo o ganho de peso tenha sido menor que nas duas estações das águas.

Na 2ª seca o ganho de peso foi baixo, sendo inclusive negativo nos dois primeiros tratamentos, apesar da qualidade da MVSA não ser inferior às

demais. A explicação possível é que tanto a altura dos pastos, como o comprimento dos cortes, indicam que a reposição diária de MS foi insuficiente para manter os ganhos obtidos nas estações anteriores.

A % de MS e de PB médias das amostras obtidas com o corte por tesoura indicam que a qualidade de forragem disponível foi inferior às das demais estações. A % de MS e de PB das amostras coletadas à mão, apenas indicam a presença de MS de melhor qualidade, mas não em quantidade suficiente para atender as exigências quantitativas de nutrientes. O máximo de ganho de peso ocorreu em pastos, nas seguintes condições: a) altura do capim entre 0,4 e 1 m, b) comprimento de corte, entre 30 e 40 cm, c) % de MS da forragem acessível, em torno de 20% , d) % de PB na forragem acessível, em torno de 9% e e) MVSA/dia/100 kg PV em torno de 5,0 kg.

#### Peso vivo médio dos animais

O primeiro lote de animais era formado por novilhos Nelore inteiros de boa origem, pesando em média 245 kg. Este lote permaneceu no experimento até 02/10/74 saindo com o peso médio de 306 kg. O 2º lote era formado por novilhos inteiros da raça Pitangueiras, pesando inicialmente em 11/12/74, 247 kg e saindo 280 dias depois em 17/09/75 com 390 kg de média. O terceiro lote era composto de bezerros Nelore inteiros de sobreano pesando em média 162 kg (17/09/75) e no final (em 25/05/76) 296 kg.

#### % de matéria seca dos cortes à tesoura (fig. 3)

Os teores de MS destas amostras refletem o padrão médio dos pastos. Na 1ª seca em decorrência do acúmulo de MS do período pré-experimental, a forragem teve um comportamento semelhante ao que ocorre em condições de capineiras e o ganho obtido foi à custa da forragem acumulada. Correlacionando-se o ganho de peso com o teor de MS das amostras médias em todos os tratamentos em todas as estações, obtem-se uma equação linear, onde  $\hat{Y} = 1,5 - 0,036 X$ , com  $R^2 = 0,83$ . Esta equação indica que quando os teores de MS da forragem estiverem acima de 40% o ganho de peso deverá estar em torno de zero. Este parâmetro, para este tipo de forragem pode servir como guia prático de manejo, a nível de propriedade.

#### % de MS da forragem coletada à mão (fig. 3)

Este parâmetro mostra não haverem grandes diferenças qualitativas, nas diferentes estações do ano. Em quantidades variáveis sempre há MVSD de boa qualidade.

#### % de PB das amostras cortadas com tesoura (fig. 3)

Os teores de PB das amostras acompanham de forma inversa os teores de MS e poderão constituir-se também em guias práticos para avaliar a qualidade dos pastos. Entretanto dentro dos limites destas amostras a % de PB tem baixa correlação com a % de MS ( $\hat{Y} = 13,17 - 0,187 X$ , onde  $R^2 = 0,46$ ) e com o ganho de peso



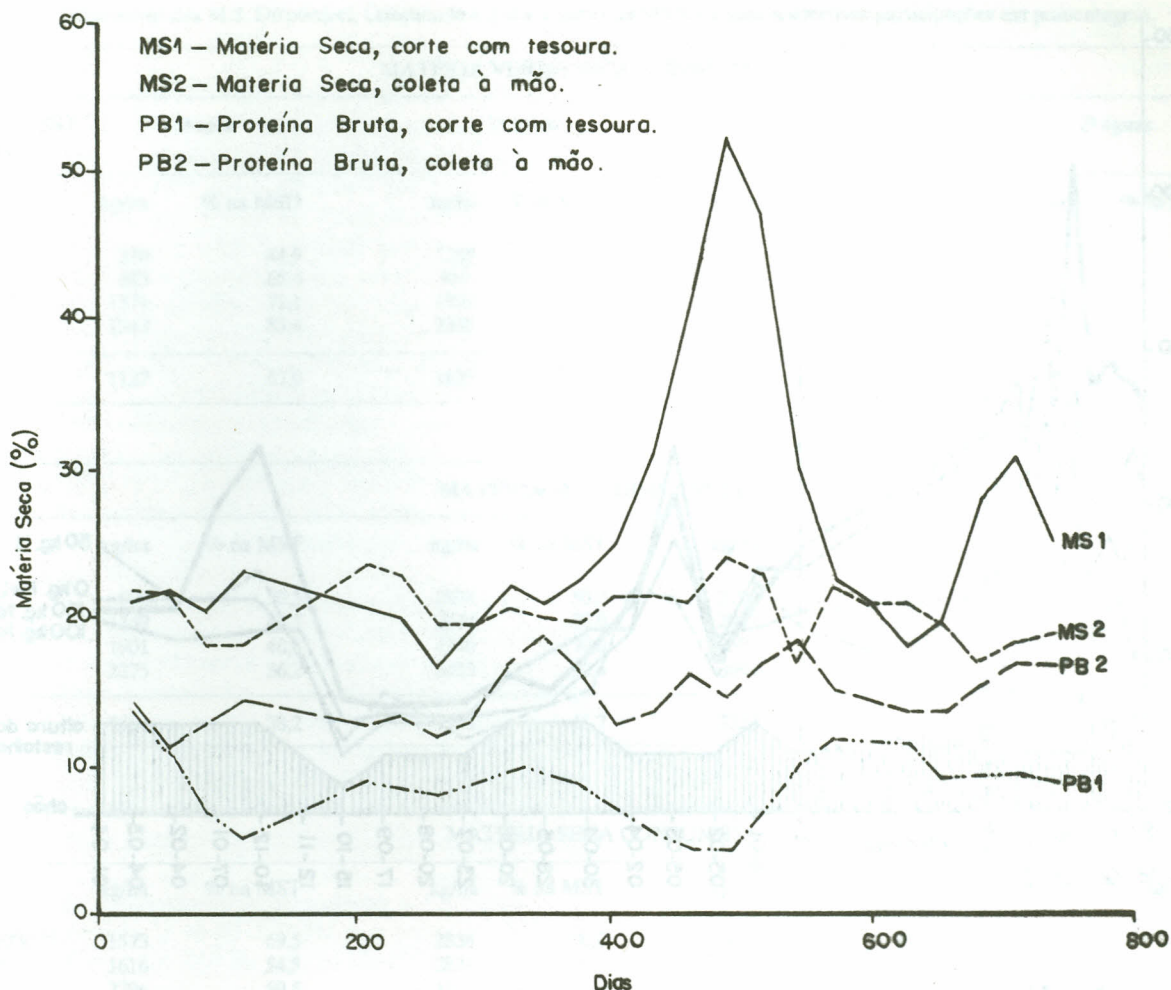


Figura 3. Teores de MS e PB nas amostras coletadas à mão ou cortadas com tesoura.

(sem a 1ª seca  $R^2 = 0,49$ ). A associação das duas variáveis, % de MS e % de PB com o ganho de peso não foi suficiente para melhorar a correlação com este último parâmetro ( $R^2 = 0,89$ ), quando comparada com a obtida exclusivamente com o teor de MS.

#### Altura dos pastos na ocasião dos cortes (fig. 4)

Este parâmetro conforme dito anteriormente, teve um comportamento diferenciado na 1ª seca em relação às demais estações. Os dados tirados da figura 1 e resumidos no quadro 1 permitem estabelecer uma equação linear com o ganho de peso, onde  $\hat{Y} = 0,434 - 0,112 X$ , onde  $Y =$  ganho de peso em kg diários e  $X =$  altura em m, com  $R^2 = 0,88$ . Com as demais estações também foi encontrada uma correlação linear, mas de inclinação diferente,  $\hat{Y} = -0,236 + 1,31 X$ , com  $R^2 = 0,77$ . Neste caso quando a altura for de aproximadamente 1 m, o ganho será de aproximadamente 1 kg.

Estes valores podem servir de guia quanto ao potencial de produção animal de pastos bem estabelecidos.

De maneira geral pode-se observar que quando os pastos estão entre 0,5 e 1,0 m os ganhos de peso foram sempre superiores a 0,5 kg diários. Estes números estão muito relacionados com o número de dias de crescimento da forragem. Nossas amostras deveriam representar na média o máximo de 28 dias de crescimento (menos as da 1ª seca), pois o corte não era feito até o chão. Trabalhos de diversos autores tem mostrado que aos 28 dias de crescimento o capim elefante Napier tem teores de MS e PB muito próximos dos obtidos nas amostras deste experimento a pasto. A produção das forragens pode ser estimada pela altura média dos pastos num determinado ponto ou período (MELIS et al., 1982). A precisão da estimativa é tanto maior quanto mais uniforme for o pasto.



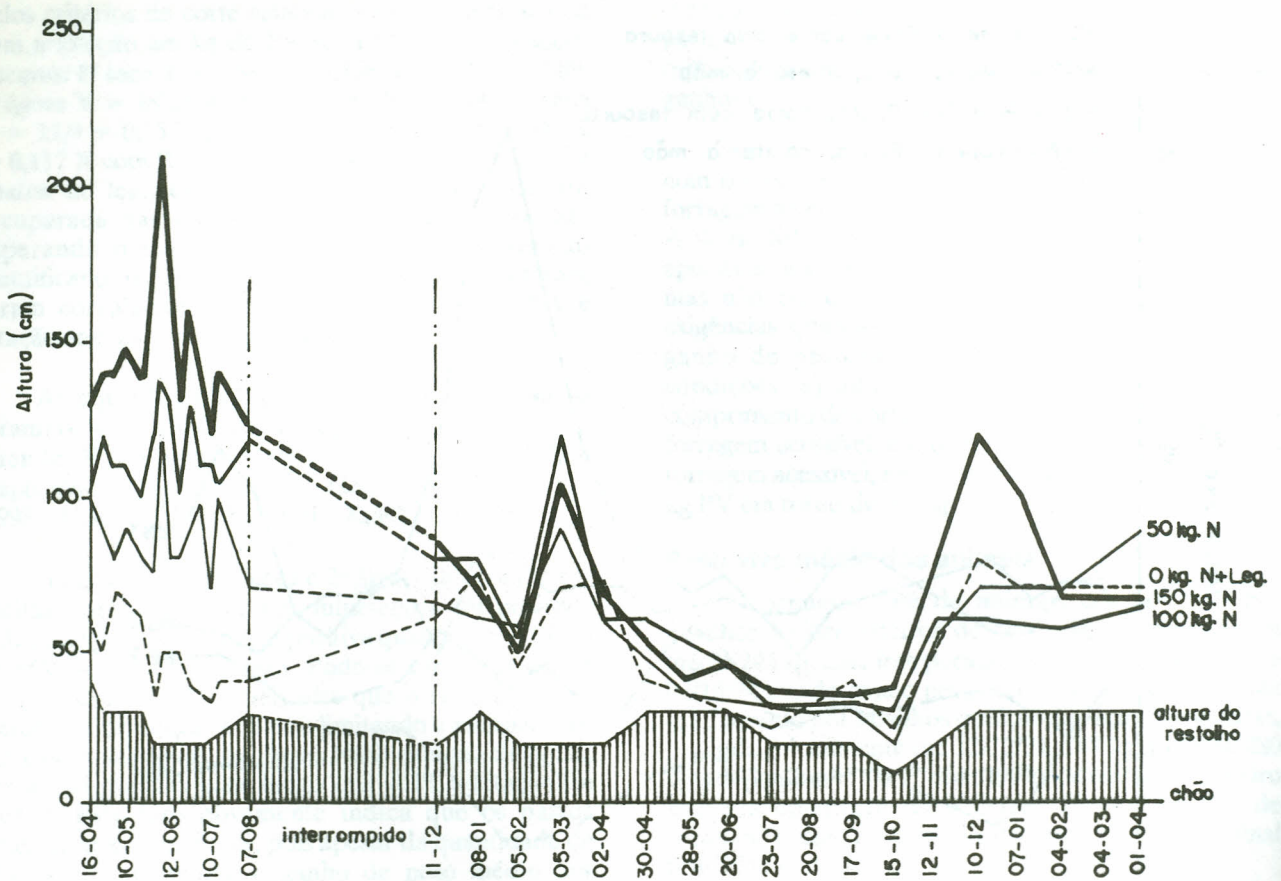


Figura 4. Altura média dos pastos no dia do corte.

### Comprimento do corte

Este parâmetro (quadro 1 e figura 2) que ficou denominado de MVSA, é o resultado da diferença entre a altura média dos pastos e o restolho. Para calcular a MVSD foi utilizado o comprimento do corte em metro e a produção de MS correspondente, estabelecendo-se equações de regressão linear para cada estação do ano (agrupando-se os quatro tratamentos). As equações de regressão obtidas foram as seguintes: 1ª seca,  $\hat{Y} = -165,0 + 1.781,3 X$  ( $R^2 = 0,67$ ) ( $P < 0,01$ ); 1ª águas,  $\hat{Y} = -1.030 + 6.548,9 X$  ( $R^2 = 0,67$ ) ( $P < 0,01$ ); 2ª seca,  $\hat{Y} = -59,2 + 9.872 X$  ( $R^2 = 0,67$ ) ( $P < 0,01$ ) e 2ª águas,  $\hat{Y} = -3.984 X$  ( $R^2 = 0,73$ ) ( $P < 0,01$ ). Se a produção de matéria seca mantém uma relação linear e significativa estatisticamente com o comprimento da forragem, pode-se estimar a produção de MSD substituindo-se em cada equação a altura média medida em cada período (quadro 2).

### Matéria seca consumida (MSC) e matéria seca total (MST)

A MSC foi estimada pelas exigências em MS para manutenção e ganho de peso obtidos nas tabelas de

exigências para o Gado de Corte do NRC (1976) e confirmadas pelas do ARC citadas por MINSON e McDONALD (1987).

O consumo de MS 100 kg PV/dia multiplicado pela lotação média por período, permite estimar o consumo por estação. Os valores obtidos constam do quadro 2.

A MST foi obtida pela soma da MSD com a MSC. Para conhecer a variação na utilização pelos animais das diferentes porções da MST produzida, calculou-se o percentual de MVSA na MSD, a MSD na MST e a MSC na MST (quadro 2). Através dos parâmetros acima procurou-se estabelecer critérios para estimar o valor nutritivo do capim Napier como pasto. O ganho ou perda de peso dos animais sadios pode ser explicado por dois fatores, que podem ocorrer isoladamente ou em conjunto, quais sejam: baixa disponibilidade de forragem, ou disponibilidade de forragem suficiente mas de má qualidade. Como esses dois fatores combinam-se de forma particular por curto período de tempo, afetando mais ou menos a produção animal,



Quadro 2. Estimativas das M.S. Disponível, Consumida e Total a partir da MVSA e suas respectivas participações em porcentagem.

MATÉRIA VERDE SECA ACESSÍVEL									
TRAT.	EST.	1ª seca		1ª águas		2ª seca		2ª águas	
		kg/ha	% na MSD	kg/ha	% na MSD	kg/ha	% na MSD	kg/ha	% na MSD
LEG.		310	44,9	1289	45,5	888	28,6	1247	56,9
50N		883	65,4	989	34,9	852	29,4	1100	45,3
100N		1371	72,1	1939	44,7	1143	31,8	848	45,3
150N		1943	85,4	2338	68,3	1816	49,2	1864	95,5
m		1127	67,0	1639	48,4	1175	34,8	1265	60,8

MATÉRIA SECA DISPONÍVEL									
	kg/ha	% na MST	kg/ha	% na MST	kg/ha	% na MST	kg/ha	% na MST	
LEG.	690	30,5	2834	50,0	3100	65,0	2191	41,2	
50N	1349	45,5	2834	50,0	2902	63,5	2430	43,8	
100N	1901	40,5	4340	50,0	3593	59,7	1872	30,0	
150N	2275	36,2	3423	32,4	3692	52,8	1952	29,9	
m	1554	38,2	3358	45,7	3322	60,3	2111	36,2	

MATÉRIA SECA CONSUMIDA									
	kg/ha	% na MST	kg/ha	% na MST	kg/ha	% na MST	kg/ha	% na MST	
LEG.	1573	69,5	2838	50,0	1665	34,9	3130	58,8	
50N	1616	54,5	2834	50,0	1669	36,5	3118	56,2	
100N	2796	59,5	4314	50,0	2429	40,3	4357	69,9	
150N	4002	63,8	7136	67,6	3303	47,2	4580	70,1	
m	2497	61,8	4281	54,4	2267	39,7	3796	63,8	

MATÉRIA SECA TOTAL									
	kg/ha		kg/ha		kg/ha		kg/ha		
LEG.	2263	5672	4765	5321					
50N	2965	5668	4571	5548					
100N	4697	8654	6022	6229					
150N	6277	10559	6995	6532					
m	4051	7638	5588	5908					

\* MSDisponível - obtida através das equações de regressão apresentadas no texto substituindo-se X pela altura do pasto no dia do corte

\*\* MSConsumida - estimada pela Tabela de Exigências do NRC 1976

\*\*\* MSTotal - somatória de MSD com MSC.

algumas relações de causa e efeito só fazem sentido quando agrupadas em períodos maiores que reúnam características semelhantes.

Conforme já é conhecido, durante o ano temos dois períodos distintos, tanto de produção de forragem como animal e que se convencionou denominar de



águas e seca. O primeiro significando altos níveis de produção de forragem e animal e o segundo o oposto. Por este motivo os 27 períodos foram agrupados em médias representando cronologicamente 1ª seca, 1ª águas, 2ª secas e 2ª águas.

Para efeito de algumas correlações o primeiro período de seca, não foi considerado por ter sido o início do projeto, apresentando um comportamento diferente do segundo, principalmente em razão da matéria seca acumulada anteriormente, conforme mostrado na figura 1 e no quadro 1. As diferenças são de tal magnitude que não permitem fazer considerações genéricas.

O estabelecimento de equações de regressão entre o comprimento da amostra cortada com tesoura (altura - restolho) e o ganho de peso por períodos separados de seca, mostraram que o coeficiente de regressão da primeira seca é negativo  $\hat{Y} = 0,402 - 0,0966 X$  e  $R^2 = 0,99$ , ou seja quanto maior for o comprimento, menor o ganho, indicando que apesar da quantidade de forragem ser suficiente, com o crescimento ela tornou-se de má qualidade.

Na segunda seca entretanto, o coeficiente foi positivo ( $\hat{Y} = 0,0263 + 1,133 X$  e  $R^2 = 0,73$ ) indicando que foi a quantidade e não a qualidade da MVSA que limitou o ganho. Considera-se que o crescimento dos bovinos está linearmente relacionado à digestibilidade da matéria consumida, desde que não haja limitação de matéria seca. Se os animais no pasto estão apenas mantendo o peso e há forragem suficiente, com níveis adequados de proteína e minerais, presume-se que o teor energético seja baixo e que a digestibilidade da MS seja inferior a 50%. Entretanto, se os animais estão ganhando peso, ao nível de 1,0 kg por dia, considera-se que a digestibilidade da MS esteja em torno de 70%. Se os animais estiverem perdendo peso pode ocorrer que a MVSA tenha menor valor nutritivo (Energia e Proteína) ou não haja suficiente MS de boa qualidade. Essas duas situações parecem ter ocorrido. Nos períodos das águas quando há maior disponibilidade de MS o único fator que limita o ganho é o valor nutritivo. Na 2ª seca que é típica das condições gerais da prática

o que limita o ganho é a disponibilidade de Matéria Seca.

Combinando valores deste trabalho, com outros realizados em condições onde o consumo e digestibilidade foram determinados em gaiolas metabólicas (CARVALHO, 1983; PROSPERO, 1972) procurou-se estabelecer os fatores que afetam o valor nutritivo do capim elefante Napier como forragem de pasto. Foi levado em consideração que pelo sistema de manejo e de cortes efetuados, que na média o número de dias de crescimento da forragem era de 28. ANDRADE & GOMIDE (1971) apresentam valores de 15,3% de PB e 0,80 m a altura do Napier aos 28 dias de crescimento. Dados deste experimento mostraram que a % de PB das amostras coletadas à mão variaram de 13,3 a 16,5% (não considerando a 1ª seca que foi ligeiramente menor, 12,3 a 14,6) e a altura média dos pastos nunca foi superior a 0,79 m.

O ganho de peso diário em relação à altura do pasto pode ser descrito com maior ou menor precisão por diversas equações (alométrica curvilínea, quadrática, cúbica, normal, exponencial quadrática), entretanto, a que apresentou a correlação mais elevada neste experimento, foi a exponencial cúbica. Neste experimento a equação foi a seguinte (Fig. 4),  $\hat{Y} = 7,77 - 0,7 e^{(51,08 X - 59,38 X^2 + 21,68 X^3)}$  ( $R^2 = 0,99$ ) onde Y = ganho de peso diário em kg e X = altura média em m.

Resultados parciais de experimento realizado no CNPGL, citados por MOZZER et al. (1984) indicam que a digestibilidade *in vivo* da MS do capim elefante Napier fornecido no cocho decresceu com o aumento da % de MS e da % FB e com a diminuição da % de PB. A correlação entre a % de MS e a Digestibilidade *in vivo* ou Energia Metabolizável é alta ( $R^2 = 0,98$ , com esta última). A equação para EM e % de MS é de  $Y_{EM} = 16,89 - 0,3637 X$ , sendo EM em MJ/kg e X = % MS.

Combinando avaliações feitas com o crescimento do capim elefante com aquelas obtidas sob pastejo é possível estabelecer alguns critérios para manejo de pastos com esse capim. O quadro 3 apresenta valores que servem de guia para o manejo de pastos de capim

Quadro 3. Valores qualitativos e características de pastos de capim elefante e correspondente potencial de produção animal

MS	Dig. in vivo*	Ganho de peso	EM**	NDT****	Q***	Alt. m. dos pastos *****
----- % -----		kg	(MJ/kgMS)	%		m
19,4	70	0,820	10,8	60	0,56	0,80
23,1	60	0,690	9,2	55	0,48	0,70
26,8	50	0,561	7,7	52	0,40	0,60
30,5	40	0,432	6,2	47	0,32	0,50
34,2	30	0,302	4,6	43	0,24	0,40

\* Obtida pela equação  $Y = 45,3 - 0,37 X$ , onde X = % de MS ( $R^2 = 0,78$ )

\*\* Obtida pela equação  $Y = 1,5 - 0,035 X$ , onde X = % de MS dos cortes à tesoura ( $R^2 = 0,83$ )

\*\*\* O valor de Q que representa a quantidade de E. Metabolizável na E. Bruta foi calculado pela fórmula  $Q = 0,00795 \text{ Dig. MS} - 0,0014 R^2 = 0,998$  McLEOD & MINSON (1974)

\*\*\*\* Ajustado através de resultados de ensaios de digestibilidade efetuado por diversos autores.

\*\*\*\*\* Valores estimados pela equação  $Y = 1,309X - 0,2363 (R^2 = 0,773^{**})$ , onde Y = ganho de peso em kg e X = altura em m



- LOURENÇO, A. J.; SARTINI, H. J. & SANTAMARIA, M. Efeito do pastejo na composição de pastagens de capim-elefante Napier (*P. purpureum* Schum.) consorciado com leguminosas. B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 36(1):151-70, 1979.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & ROCHA, G. L. Estudo comparativo de 3 níveis de fertilização nitrogenada e consorciado com leguminosas em pastagens de capim-elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) na determinação da capacidade de suporte. B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 35(1):69-80, 1978.
- McLEOD, M. N. & MINSON, D. J. Predicting organic-matter digestibility from *in vivo* and *in vitro* determinations of dry matter digestibility. J. Br. Grassl. Soc., Oxford, 29(1):17-21, 1974.
- McMEEKAN, C. P. & WALSH, M. J. The inter-relationships of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilization by dairy cattle. J. Agric. Sci., Cambridge, 61(1):147-63, 1963.
- MARCH, R. & MURDOCK, J. C. Effect of high fertilizer nitrogen and stocking rates on liveweight gain per animal and per hectare. J. Brit. Grassld. Soc., Hurley, 29(4):305-13, 1974.
- MEIJS, J. A. C.; WALTERS, R. J. K. & KEEN, A. Sward Methods. In: J. D. LEAVER, ed. Herbage intake handbook. Hurley, The British Grassland Society, 1982. p.11-36.
- MINSON, D. J. & McDONALD, C. K. Estimating intake from the growth of beef cattle. Trop. Grassld., St. Lucia, Qd., 21(3):115-22, 1987.
- \_\_\_\_\_; & MILFORD, R. The energy values and nutritive value indices of *Digitaria decumbens*, *Sorghum almum* and *Phaseolus atropurpureus*. Austr. J. Agric. Res., Melbourne, Vic., 17(4):411-23, 1966.
- MOTT, G. O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., Reading, Berks, 1960. Proceedings... Reading, 1960. p. 606-11.
- MOZZER, O. L.; SIQUEIRA, C. & NOVAES, L. P. Capineira; formação e utilização. In: CURSO DE PECUÁRIA LEITEIRA, 3., Coronel Pacheco, 1984. São Paulo, Companhia Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentares, 1984. p. 30-40.
- MURTAGH, G. J. The need for alternative techniques of productivity assessment in grazing experiments. Trop. Grasslds., St. Lucia, Qd., 9(2):151-8, 1975.
- PIGGOT, G. J. Measuring pasture yield for livestock management on farms. Proc. New Zeal. Soc. Anim. Prod., Hamilton, 48:219-24, 1988.
- PROSPERO, A. O. Variação estacional da composição química bromatológica no teor de macronutrientes minerais e da digestibilidade "in vitro" do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) variedade Napier. Tese de Doutorado. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1972.
- REID, J. T. El valor relativo de los resultados agronomicos y con animales. In: PALADINES, O. Empleo de animales en las investigaciones sobre pasturas. Montevideo, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas, 1966. p. 33-72.
- RIEWE, M. E. Use of the relationship of stocking rate to gain of cattle in an experimental design for grazing trials. Agron. J., Madison, Wis., 53(5):309-13, 1961.
- VOHNOUT, K. & JIMENEZ, C. Supplemental by-product feeds in pasture livestock feeding systems in the tropics. In: DOLL, E. C. & MOTT, G. O., ed. Tropical forages in livestock production systems in the tropics. Madison, Wis., American Society of Agronomy, 1975. 104 p. (ASA Special Publication, 24).



- LOURENÇO, A. J.; SARTINI, H. J. & SANTAMARIA, M. Efeito do pastejo na composição de pastagens de capim-elefante Napier (*P. purpureum* Schum.) consorciado com leguminosas. B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 36(1):151-70, 1979.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ & ROCHA, G. L. Estudo comparativo de 3 níveis de fertilização nitrogenada e consorciado com leguminosas em pastagens de capim-elefante Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) na determinação da capacidade de suporte. B. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 35(1):69-80, 1978.
- McLEOD, M. N. & MINSON, D. J. Predicting organic-matter digestibility from *in vivo* and *in vitro* determinations of dry matter digestibility. J. Br. Grassl. Soc., Oxford, 29(1):17-21, 1974.
- McMEEKAN, C. P. & WALSH, M. J. The inter-relationships of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilization by dairy cattle. J. Agric. Sci., Cambridge, 61(1):147-63, 1963.
- MARCH, R. & MURDOCK, J. C. Effect of high fertilizer nitrogen and stocking rates on liveweight gain per animal and per hectare. J. Brit. Grassl. Soc., Hurley, 29(4):305-13, 1974.
- MELIS, J. A. C.; WALTERS, R. J. K. & KEEN, A. Sward Methods. In: J. D. LEAVER, ed. Herbage intake handbook. Hurley, The British Grassland Society, 1982. p.11-36.
- MINSON, D. J. & McDONALD, C. K. Estimating intake from the growth of beef cattle. Trop. Grassl., St. Lucia, Qd., 21(3):115-22, 1987.
- \_\_\_\_\_; & MILFORD, R. The energy values and nutritive value indices of *Digitaria decumbens*, *Sorghum almum* and *Phaseolus atropurpureus*. Austr. J. Agric. Res., Melbourne, Vic., 17(4):411-23, 1966.
- MOTT, G. O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., Reading, Berks, 1960. Proceedings... Reading, 1960. p. 606-11.
- MOZZER, O. L.; SIQUEIRA, C. & NOVAES, L. P. Capineira; formação e utilização. In: CURSO DE PECUÁRIA LEITEIRA, 3., Coronel Pacheco, 1984. São Paulo, Companhia Industrial e Comercial Brasileira de Produtos Alimentares, 1984. p. 30-40.
- MURTAGH, G. J. The need for alternative techniques of productivity assessment in grazing experiments. Trop. Grassl., St. Lucia, Qd., 9(2):151-8, 1975.
- PIGGOT, G. J. Measuring pasture yield for livestock management on farms. Proc. New Zeal. Soc. Anim. Prod., Hamilton, 48:219-24, 1988.
- PROSPERO, A. O. Variação estacional da composição química bromatológica no teor de macronutrientes minerais e da digestibilidade "in vitro" do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) variedade Napier. Tese de Doutorado. Piracicaba, SP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1972.
- REID, J. T. El valor relativo de los resultados agronomicos y con animales. In: PALADINES, O. Empleo de animales en las investigaciones sobre pasturas. Montevideo, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas, 1966. p. 33-72.
- RIEWE, M. E. Use of the relationship of stocking rate to gain of cattle in an experimental design for grazing trials. Agron. J., Madison, Wis., 53(5):309-13, 1961.
- VOHNOUT, K. & JIMENEZ, C. Supplemental by-product feeds in pasture livestock feeding systems in the tropics. In: DOLL, E. C. & MOTT, G. O., ed. Tropical forages in livestock production systems in the tropics. Madison, Wis., American Society of Agronomy, 1975. 104 p. (ASA Special Publication, 24).