

CAPIM-ELEFANTE ANÃO SOB PASTEJO

I. PRODUÇÃO DE FORRAGEM¹

JONAS BASTOS DA VEIGA², GERALDO OAKLEY MOTT³,
LUIS ROBERTO DE ANDRADE RODRIGUES⁴ e WILLIAM ROBERT OCUMPAUGH³

RESUMO - Estudou-se, em 1982, na Universidade da Flórida, Gainesville, Flórida, E.U.A., o manejo do capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.) num ensaio de pastejo. Pressão de pastejo (PP) e ciclo de pastejo (CP) foram aplicados em cinco níveis: PP-500, 1.000, 1.500, 2.000 e 2.500 kg de MS de folha residual ha⁻¹ após o pastejo e CP-0 pastejo contínuo por 14, 28, 42 e 56 dias. Cada ciclo de pastejo incluiu dois dias de pastejo e um período de descanso específico para cada nível. Usou-se o desenho experimental composto central, não-rotável, com treze combinações em duas repetições. O modelo matemático foi o polinômio completo do segundo grau. As quantidades disponíveis de MS foliar e total do capim, a biomassa total, assim como as taxas de crescimento foliar e total do capim e a relação folha/colmo foram afetadas pela PP e CP. Considerando apenas a produção de MS, recomendam-se para o pastejo do capim-elefante anão PPs baixas (2.000 a 2.500 kg de MS de folha residual por hectare) e CPs longos (42 a 56 dias).

Termos para indexação: *Pennisetum purpureum*, pressão de pastejo, ciclo de pastejo, disponibilidade de matéria seca, taxa de crescimento e relação folha/colmo.

DWARF ELEPHANTGRASS UNDER GRAZING. I. FORAGE YIELD

ABSTRACT - Dwarf elephantgrass was evaluated in a grazing trial conducted at University of Florida, Gainesville (U.S.A.), in 1982. Grazing pressure (GP) and grazing cycle (GC) were imposed at five levels: GP-500, 1,000, 1,500, 2,000 and 2,500 kg of residual leaf dry matter ha⁻¹ after grazing and GC-0 continuous grazing for 14, 28, 42 and 56 days. Each grazing cycle included a 2-day grazing period plus a specific rest period for each one of the levels. A non-rotatable central composite design with 13 treatment combinations in two replications was used. A complete 2nd order polynomial model was used to analyze the data. Available leaf, total grass, and total biomass dry matter per grazing or cycle as well as leaf and whole grass growth rates, and leaf/stem ratio were affected by GP and GC. As far as yield is concerned dwarf elephantgrass should be grazed at lighter GPs (2,000 - 2,500 kg residual leaf dry matter ha⁻¹) and longer GCs (42 - 56 days).

Index terms: *Pennisetum purpureum*, grazing pressure, grazing cycle, available dry matter, growth rate, and leaf/stem ratio.

INTRODUÇÃO

Capim-elefante ou napier (*Pennisetum purpureum* Schum.) ocorre naturalmente em toda a África Central. Por seu valor forrageiro, essa gramínea tem sido introduzida e utilizada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais (Bogdan 1977). É espécie com colmos robustos, adaptada a solos bem drenados e caracterizada por elevadas produções de matéria seca (MS), persistência e tolerância à seca.

Suas raízes e colo resistem às temperaturas extremas dos climas subtropicais úmidos, porém a parte aérea morre com as geadas. Novos crescimentos do colo se tornam disponíveis em meados da primavera (Blaser et al. 1955). Geralmente, propaga-se por estacas, uma vez que plantas oriundas de sementes são geralmente indesejáveis. Essa gramínea foi introduzida na Flórida, via Rodésia, em 1913 (Thompson 1919).

Respostas morfológicas e fisiológicas a fatores de manejo são importantes na avaliação dessa forrageira. Num experimento de 210 dias, Pedreira & Boin (1969) observaram que a mais alta taxa de crescimento ocorreu aos 84 dias. O número de perfilhos e a relação lâmina/colmo decresceu acentuadamente com a idade da planta. A mais alta produção de lâmina ocorreu aos 105 dias.

A produtividade do capim-elefante depende da frequência e intensidade da desfolha, Andrade & Gomide (1971) cortaram plantas de diferentes ida-

¹ Aceito para publicação em 11 de abril de 1985.

Parte da dissertação do primeiro autor para obtenção do grau de Ph.D. na Universidade da Flórida, E.U.A.

² Eng. - Agr., Ph.D., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU), Caixa Postal 48, CEP 66000 Belém, PA.

³ Eng. - Agr., Ph.D., Prof. da Univ. de Flórida, Dep. de Agron. Gainesville, FL, 32611, E.U.A.

⁴ Eng. - Agr., Ph.D. Prof. da Fac. de Ciên. Agr. e Vet. Jaboticabal, Rodovia Tonani, s/n, CEP 14870 Jaboticabal, SP.

des, desde 28 a 196 dias, e observaram a rebrota após 28 dias. O crescimento inicial do colmo foi tão rápido que, após 56 dias, 100% dos pontos de crescimento foram removidos pelo corte. A idade de corte teve acentuado efeito na rebrota: o máximo vigor da rebrota ocorreu aos 28 dias de idade. Entretanto, produção total de MS obtida em cortes sucessivos a cada 28 dias tem sido menor que a cada 56 ou 84 dias (Vieira & Gomide 1968, Pater-son 1933). Em Porto Rico, sete cultivares de capim-elefante foram avaliadas por dois anos, a intervalos de cortes de 30, 40 e 60 dias (Velez-Santiago & Arroyo-Aguilu 1981). A produção de MS aumentou com o intervalo de corte em todas as cultivares.

A altura de corte em capim-elefante afeta a produtividade. Caro-Costas & Vicente-Chandler (1961) mostraram maior produção de MS em corte feito próximo ao chão que a 20 cm. Entretanto, cortes baixo (1 cm - 3 cm), médio (30 cm - 40 cm) e alto (70 cm - 80 cm) apresentaram crescentes produções de MS no estudo de Werner et al. (1965/1966). Muldoon & Pearson (1979) reportaram que a rebrota inicial de híbrido de *Pennisetum* se deu às custas de perdas de MS do colmo, quando o meristema apical foi deixado intacto. Em plantas decapitadas, a rebrota foi retardada até que o desenvolvimento de novos perfilhos fosse possível.

Uma das primeiras experiências com o pastejo do capim-elefante na Flórida foi reportado por Blaser et al. (1955). Um sistema rotativo com um período de pastejo de cinco a dez dias e um de descanso de 20 - 30 dias foi considerado satisfatório.

Por causa de sua importância como forrageira de corte, o capim-elefante tem sido estudado principalmente sob regime de cortes. A utilização dessa gramínea sob pastejo tem sido limitada pelo seu hábito de crescimento, que resulta num alongamento e amadurecimento rápidos dos colmos, atingindo alturas muitas vezes fora do alcance dos animais. Nessas condições, é necessário a roçagem dos resíduos fibrosos deixados após o pastejo para estimular o surgimento de novo rebrote de melhor qualidade. A possibilidade de utilização do capim-elefante sob pastejo foi novamente levantada com a descoberta em Tifton (Georgia, E.U.A.) de uma

variedade anã. O capim-elefante anão apresenta entrenós bem menores e mantém uma relação folha/colmo maior que as variedades comuns.

O objetivo deste experimento foi estudar o efeito do manejo de pastejo sobre as características produtivas de um tipo anão de capim-elefante.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido durante a estação de pastejo de 1982, na Unidade de Gado de Corte da Universidade da Flórida, E.U.A. O solo era um Podzol Húmido de drenagem regular e baixa fertilidade. O clima era subtropical úmido com um inverno relativamente seco e poucas geadas ocorrendo nos meses de janeiro, fevereiro e/ou março.

O capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), variedade anão (N-70), foi obtido na coleção do Dr. Wayne Hanna em Tifton, Georgia. A área experimental, de 3,5 ha, foi plantada vegetativamente, no verão de 1980, usando-se estacas de 5 cm a 10 cm, no espaçamento de 1 m x 1 m. Adubação com NPK mais micronutrientes, irrigação e controle químico de invasoras foram usados durante a fase de estabelecimento. A mesma fertilização foi usada durante as estações de pastejo de 1981 e 1982. No outono de 1981, foi plantado na área o trevo-branco, usando-se 2 kg de sementes por hectare.

As variáveis experimentais consistiram de dois fatores de manejo: a) pressão de pastejo (PP) e b) ciclo de pastejo (CP). Esses fatores foram aplicados em cinco níveis cada: PP-500, 1.000, 1.500, 2.000 e 2.500 kg de MS de folha residual (MSFR) ha⁻¹ após o pastejo e CP-0 pastejo contínuo, 14, 28, 42 e 56 dias. O CP era composto de dois dias de pastejo seguido de um período de descanso específico para cada nível, exceção feita aos tratamentos de pastejo contínuo, teoricamente com zero dia de descanso. Uma vez que a PP está sujeita a erros de medição, essa variável foi expressa como valores a serem atingidos.

Os tratamentos foram arrançados num desenho experimental composto central não-rotável, com treze pontos (Fig. 1) e duas repetições, em delineamento inteiramente ao acaso. O tamanho dos pastos variou de 500 m² a 3.500 m² e foi determinado levando-se em consideração a taxa de crescimento do capim, os requerimentos nutricionais dos animais e o nível de PP. O número de novilhas a ser colocado em cada pasto era determinado pela disponibilidade de forragem. Durante o período de pastejo, essa lotação era ajustada de modo a atingir em dois dias o desejado nível de PP.

A quantidade de MS foi determinada pela amostragem dupla. Nos tratamentos com período de descanso, as avaliações eram feitas ao acaso, antes e depois do pastejo, em dez unidades de amostras de 1 m². Essas unidades eram visualmente estimadas para MS de folhas do capim, trevo-branco e de invasoras. Somente duas unidades de amostra, ao acaso, eram cortadas rente ao solo, pesadas e posteriormente separadas botanicamente. Subamostras do

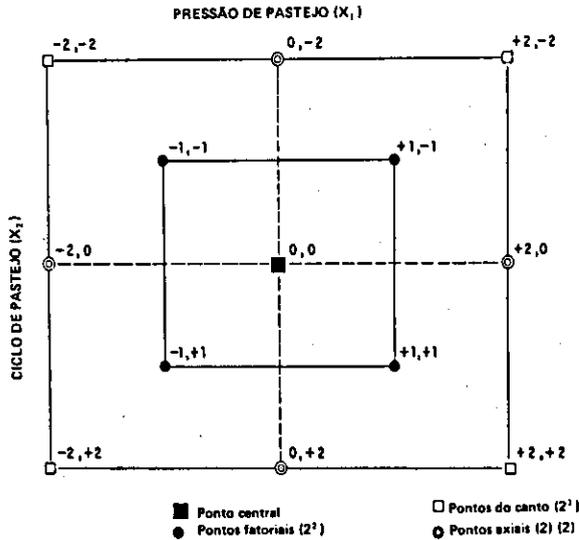


FIG. 1. Distribuição codificada das combinações dos fatores.

capim eram separadas em folhas (lâminas) e colmos (caule + bainha). A disponibilidade de forragem foi considerada a quantidade média de MS presente antes de cada pastejo nos tratamentos com período de descanso. Nos tratamentos de pastejo contínuo, a disponibilidade era estimada a cada 28 dias, juntamente com as avaliações de áreas protegidas por gaiolas (cinco por pasto), para determinação da produção.

A regressão usada para ajustar as estimativas visuais foi $\hat{y} = a + bx$, onde \hat{y} = disponibilidade estimada de MS de cada componente (kg ha^{-1}); a e b são coeficientes; e x = estimativa visual da MS de cada componente (kg ha^{-1}).

Os dados foram analisados por superfície de resposta (regressão múltipla) através do modelo $\hat{y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_{11}X_1^2 + b_{22}X_2^2 + b_{12}X_1X_2$ (SAS Institute 1981, 1982), onde \hat{y} = resposta; $b_0, b_1, b_2, b_{11}, b_{22}$ e b_{12} = coeficientes; X_1 = pressão de pastejo (PP); e X_2 = ciclo de pastejo (CP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Disponibilidade de folhas

A equação de regressão $\hat{y} = 181,38 + 0,54 X_1 + 11,62 X_2 + 0,0001 X_1^2 + 0,36 X_2^2 + 0,006 X_1 X_2$; $R^2 = 0,94$, onde \hat{y} = disponibilidade de folhas (kg MS ha^{-1}) indica que 92% da variação total foi explicada pelos termos lineares do modelo.

A disponibilidade de folhas foi aumentada, reduzindo-se a PP e aumentando-se o CP. Os contornos de igual resposta (Fig. 2) sugerem também

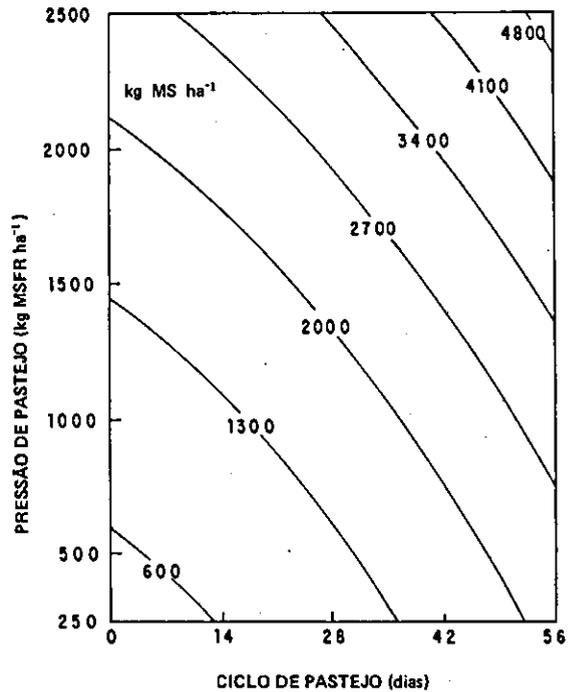


FIG. 2. Contornos de igual resposta da disponibilidade de folhas.

que a taxa de aumento na disponibilidade de folhas aumenta quando a PP é reduzida e o CP é estendido.

A quantidade de folhas presente é importante fator no desempenho de uma pastagem. As folhas constituem o tecido da planta mais ativo fotossinteticamente, e o índice de área foliar é relacionado positivamente com o processo de rebrota e acumulação de MS de plantas tropicais (Jones & Carabaly 1981). As folhas também representam a parte da planta de maior valor nutritivo. Ótimo desempenho animal tem sido obtido quando a disponibilidade de folhas permite elevado grau de seletividade no pastejo (Chacon et al. 1978). Por outro lado, a MS disponível tem também sido aumentada sob condições de PPs leves e quando períodos mais longos de descanso são usados em pastos consorciados contendo, principalmente, capim-bermuda (Maraschin 1975).

Disponibilidade total do capim

A equação de regressão $\hat{y} = 613,91 + 0,83 X_1 + 15,04 X_2 + 0,0003 X_1^2 + 0,62 X_2^2 + 0,02 X_1 X_2$;

$R^2 = 0,92$, onde \hat{y} = disponibilidade total do capim (kg MS ha^{-1}), indica que 89% da variação total foi explicada pelos termos lineares do modelo.

A disponibilidade total do capim (Fig. 3), que inclui a parte aérea (folhas + colmos), foi similar à de folhas (Fig. 2). Houve acentuado aumento na disponibilidade total do capim com a redução da PP e aumento do CP. A redução da disponibilidade total do capim, observada nas combinações de altas PPs e CPs curtos foi devida, provavelmente, mais à diminuição de MS disponível por planta que à morte de plantas no estande. Levantamentos feitos nos pastos, antes e depois da aplicação dos tratamentos, mostraram que a sobrevivência das plantas foi próxima de 100%. No entanto, observações de campo indicam que a variação do número de perfis primários e secundários é um fator a ser considerando nesta resposta.

Disponibilidade total da biomassa

A equação de regressão $\hat{y} = 1396,91 + 0,75 X_1 + 8,05 X_2 + 0,0003 X_1^2 + 0,65 X_2^2 + 0,02 X_1 X_2$; $R^2 = 0,92$, onde \hat{y} = disponibilidade total da bio-

massa (kg MS ha^{-1}), indica que 88% da variação total foi explicada pelos termos lineares do modelo.

A disponibilidade total da biomassa é o somatório da biomassa total do capim mais trevo e ervas daninhas. Os contornos de igual resposta (Fig. 4) indicam que os efeitos combinados de PP e CP sobre a disponibilidade total de biomassa são semelhantes aos efeitos sobre a disponibilidade total do capim (Fig. 3). A similaridade nas respostas dessas duas variáveis dependentes pode ser devida à grande proporção do componente capim-elefante na biomassa total, exceto na PP mais alta sob pastejo contínuo. Dessa maneira, a disponibilidade total de biomassa por ciclo variou, principalmente, em função da quantidade de capim-elefante na pastagem.

Observou-se que a proporção de trevo-branco e ervas daninhas na biomassa total foi aumentada com altas PPs e CPs curtos. A forte competição imposta pelo capim-elefante anão por luz, água e nutrientes, principalmente em PPs baixas e CPs longos, resultou em reduzida população de legumi-

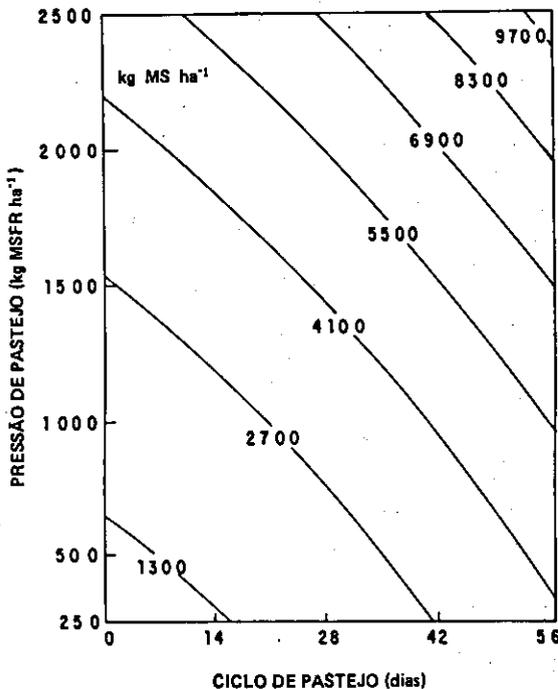


FIG. 3. Contornos de igual resposta da disponibilidade total do capim.

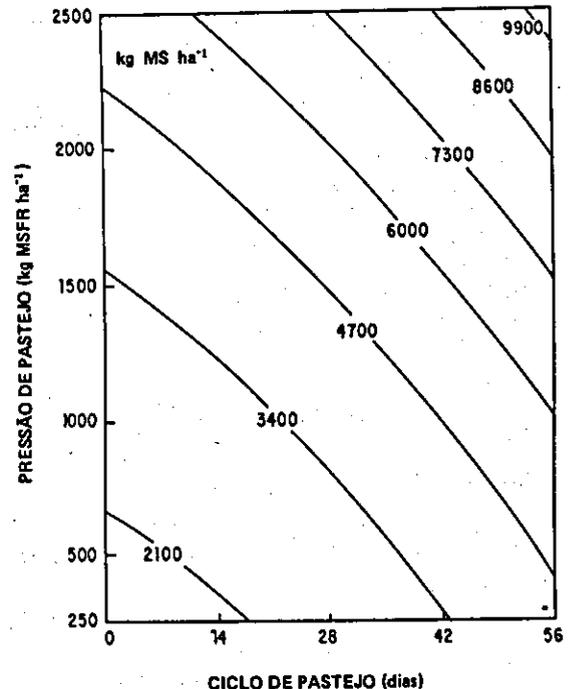


FIG. 4. Contornos de igual resposta da disponibilidade total da biomassa.

nosas. De fato, relatos feitos por Brougham (1959) indicam que leguminosas estoloníferas de hábito decumbente, como trevo-branco, seriam mais recomendadas sob condições de pastejo mais freqüente e intenso.

Os níveis da variável PP foram superimpostos na pastagem, considerando-se apenas o resíduo em termos da folhas do capim-elefante. Por essa razão, a influência de PP tanto como de CP sobre trevo-branco e ervas daninhas pode ser interpretada como efeitos indiretos.

Taxa de crescimento foliar

A equação de regressão $\hat{y} = 17,24 + 0,01 X_1 - 0,11 X_2 - 0,0000005 X_1^2 + 0,005 X_2^2 + 0,00003 X_1 X_2$; $R^2 = 0,82$, onde \hat{y} = taxa de crescimento foliar (kg MS ha⁻¹ dia⁻¹), indica que 79% da variação total foi explicada pelos termos lineares do modelo.

PPs baixas (maiores valores de MSFR ha⁻¹) e CPs longos aumentaram as taxas de crescimento foliar do capim-elefante (Fig. 5). As formas dos contornos de igual resposta indicam algum efeito

quadrático do CP, principalmente entre os níveis médios e baixos. O aumento na taxa de crescimento quando a PP é reduzida e o comprimento do CP é estendido pode estar relacionado com o índice de área foliar, reservas de carboidratos solúveis e mudanças morfológicas das plantas. Uma vez que os níveis de PPs usados neste experimento foram superimpostos em base à folha residual do capim-elefante, maiores valores de índice de área foliar e, provavelmente, de carboidratos solúveis armazenados foram proporcionados com PPs baixas e CPs longos.

Por outro lado, nas PPs altas a restauração das reservas orgânicas das plantas apenas foi possível com CPs mais longos, quando, então, os carboidratos solúveis usados na próxima rebrota eram suficientemente armazenados. De acordo com Youngner (1972), altas taxas de armazenamento de compostos orgânicos solúveis ocorreram em estádios de crescimento avançados, situação que dificilmente pode ser observada sob desfolha intensiva e freqüente.

Taxa de crescimento total do capim

A equação de regressão $\hat{y} = 20,98 + 0,02 X_1 - 0,39 X_2 - 0,0000004 X_1^2 + 0,02 X_2^2 - 0,0001 X_1 X_2$; $R^2 = 0,78$, onde \hat{y} = taxa de crescimento total do capim (kg MS ha⁻¹ dia⁻¹), indica que 69% e 8% da variação total foi explicada pelos termos lineares e quadráticos do modelo, respectivamente.

Os efeitos combinados de PP e CP sobre a taxa de crescimento total (Fig. 6 e 7) e sobre a taxa de crescimento foliar (Fig. 5) são bastante semelhantes. É possível que no capim-elefante anão a fração foliar seja o principal componente a determinar o padrão da taxa de crescimento total. Nesta forrageira, o alongamento do colmo é consideravelmente menor que nas variedades de porte alto. Na variedade anã, a partir de certo ponto do crescimento, maior parte da acumulação de MS é feita em forma de tecido foliar.

O efeito quadrático do CP (Fig. 6 e 7) indica a existência de um ponto mínimo em torno de quatorze dias de CP. É possível que essa tendência possa ser devida a uma superestimação dos tratamentos de pastejo contínuo, uma vez que a taxa de crescimento dos referidos tratamentos foi estimada usando-se gaiolas amostradas a cada 28 dias.

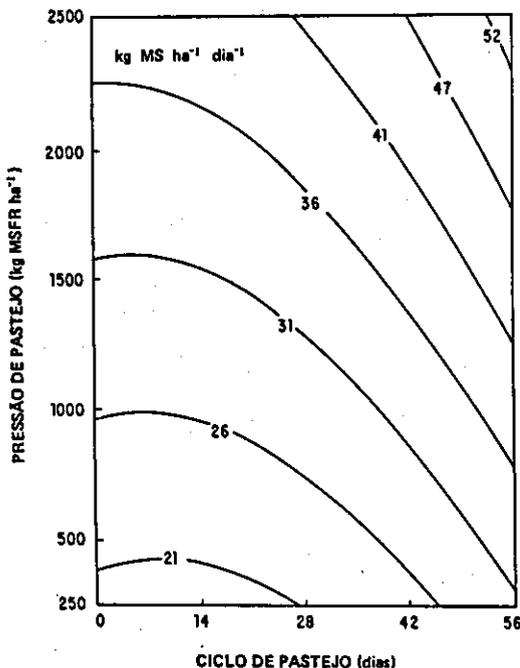


FIG. 5. Contornos de igual resposta da taxa de crescimento foliar do capim.

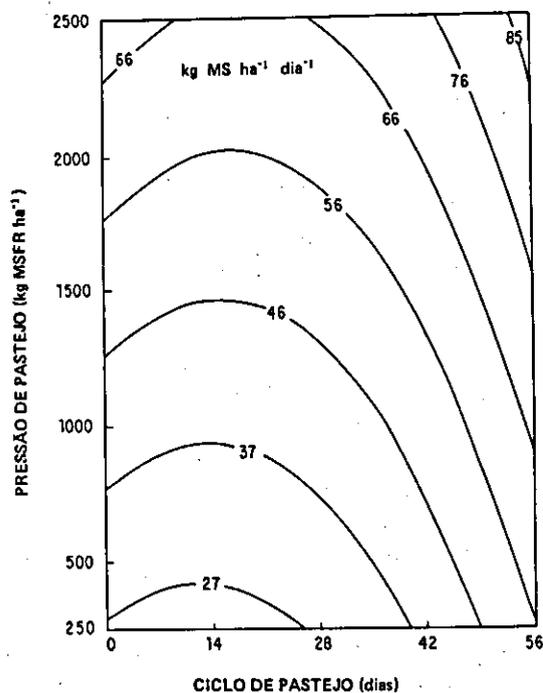


FIG. 6. Contornos de igual resposta da taxa de crescimento total do capim.

Por causa do método de aplicação do fator PP e do hábito de crescimento da gramínea, somente em algumas combinações de tratamentos (altas PPs - CPs longos) a parte superior de alguns dos colmos foi pastejada. A importância da eliminação dos pontos de crescimento em *Pennisetum* foi mostrada por Muldoon & Pearson (1979) que reportaram um crescimento inicial mais lento de plantas com meristema apical decapitado. Dessa maneira, a eliminação dos pontos de crescimento pelo pastejo foi um importante fator controlando o vigor da rebrota, apenas nas altas PPs, principalmente no começo da estação de pastejo, quando os colmos estavam bastante tenros.

Nas PPs mais altas (500 e 1.000 kg de MSFR/ha⁻¹) e CPs mais curtos (pastejo contínuo e quatorze dias), o comprimento dos entrenós foi grandemente reduzido e os perfilhos assumiram uma posição mais decumbente. Essa resposta morfológica preveniu a remoção dos meristemas apicais.

Apesar das diferenças morfológicas das varie-

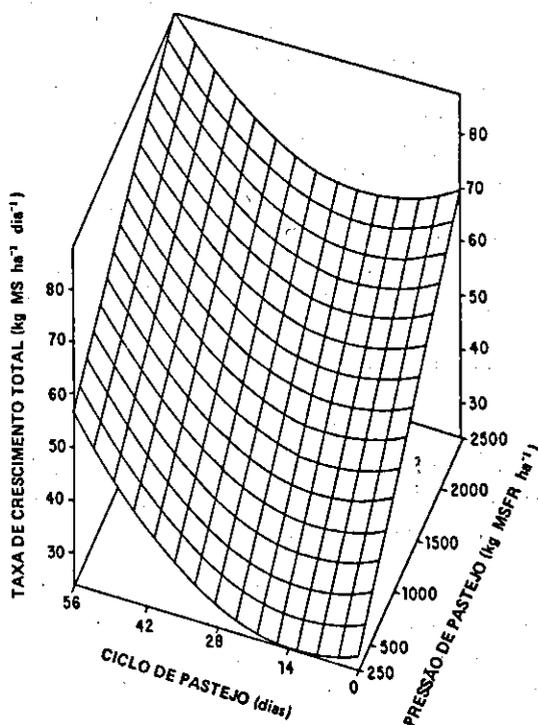


FIG. 7. Superfície de resposta do efeito da pressão de pastejo e do ciclo de pastejo sobre a taxa de crescimento total do capim.

dades de capim-elefante, algumas respostas ao manejo podem ser semelhantes. Vieira & Gomide (1968) mencionam que a frequência de corte de 28 dias limitou a produção de MS. Seus dados possibilitam calcular as taxas de crescimento de 8, 17 e 27 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ para as idades de 28, 56 e 84 dias, respectivamente. Como as plantas foram cortadas próximo ao chão, uma comparação mais apropriada com os dados ora relatados apenas seria possível sob PP mais alta, cujas taxas de crescimento foram, aproximadamente de 30 e 55 kg de MS ha⁻¹ dia⁻¹ para os CPs de 28 e 56 dias, respectivamente (Fig. 7).

A taxa de crescimento total aumentou até o CP máximo de 56 dias em todas as PPs (Fig. 7). Isto sugere que o ponto de compensação dessa gramínea não foi alcançado dentro da região experimental e no espaçamento usado. Em variedades altas e num único corte (Andrade & Gomide

1971), a taxa de crescimento calculada aumentou até 140 dias de idade.

Relação folha/colmo

A equação de regressão $\hat{y} = 0,77 + 0,0002 X_1 + 0,01 X_2 - 0,00000002 X_1^2 - 0,00007 X_2^2 - 0,000003 X_1 X_2$; $R^2 = 0,70$, onde \hat{y} = relação folha/colmo, indica que 53% e 13% de variação total foi explicada pelos termos lineares e interação do modelo, respectivamente.

Valores maiores da relação folha/colmo resultaram de combinações entre altas PPs e CPs longos (Fig. 8). Diminuição dessa relação também foi observada nas altas PPs, porém sob CPs curtos, o que indica uma interação entre esses dois fatores. Tendências semelhantes foram obtidas com variedades altas por Pedreira & Boin (1969).

O pastejo afeta a relação folha/colmo de duas maneiras. Ou os perfilhos existentes são estimulados a produzir tecido foliar, ou as plantas são induzidas a emitir número maior de perfilhos que têm proporcionalmente menos colmo. Neste estudo, a segunda alternativa pareceu contribuir mais para a

maior relação folha/colmo nos tratamentos de altas PPs com CPs longos (Fig. 8).

Por causa das grandes diferenças entre valor nutritivo de folha e colmo das gramíneas tropicais, o melhoramento genético e práticas de manejo que maximizem esta relação devem ser recomendados. A média geral da relação folha/colmo (1,08) foi superior às médias de variedades altas em idades equivalentes (Pedreira & Boin 1969, Velez-Santiago & Arroyo-Aguilu 1981), mesmo com manejo que deixa o colmo do tipo anão pouco pastejado. Isto concorda com uma maior proporção de tecido foliar na MS de uma variedade anã em relação a 19 linhagens altas observada por Rodriguez & Blanco (1970).

CONCLUSÕES

1. As quantidades disponíveis de MS foliar e total do capim-elefante anão e da biomassa total, antes de cada pastejo ou por ciclo, apresentaram aumento linear quando a pressão de pastejo era reduzida (ou quando a quantidade de MS de folha residual era aumentada) e o ciclo de pastejo era alongado. As taxas de crescimento foliar e total foram favorecidas sob condições de pressão de pastejo baixa e ciclo de pastejo longo. A relação folha/colmo foi afetada pelo ciclo de pastejo. Relações folha/colmo maiores foram obtidas em ciclos de pastejo longos.

2. Considerando-se apenas o aspecto quantitativo no pastejo do capim-elefante anão, pode-se recomendar pressões de pastejo baixas (2.000 - 2.500 kg/ha MS de folha residual/ha) e ciclos de pastejo longos (42 a 56 dias).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.F. & GOMIDE, J.A. Curva de crescimento e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) 'A-146 Taiwan'. *Ceres*, Viçosa, 18: 431-47, 1971.
- BLASER, R.E.; RITCHEY, G.E.; KIRK, W.G. & DIX, A.P.T. Experiments with napier grass. *Fla. Agric. Exp. Stn. Bull.*, (568), 1955.
- BOGDAN, A.V. *Tropical pasture and fodder plants*. London, Logman, 1977.
- BROUGHAM, R.W. The effects of frequency and intensity of grazing on the productivity of a pasture of short-rotation ryegrass and red and white clover. *N.Z.J. Agric. Res.*, Wellington, 6: 1232-48, 1959.

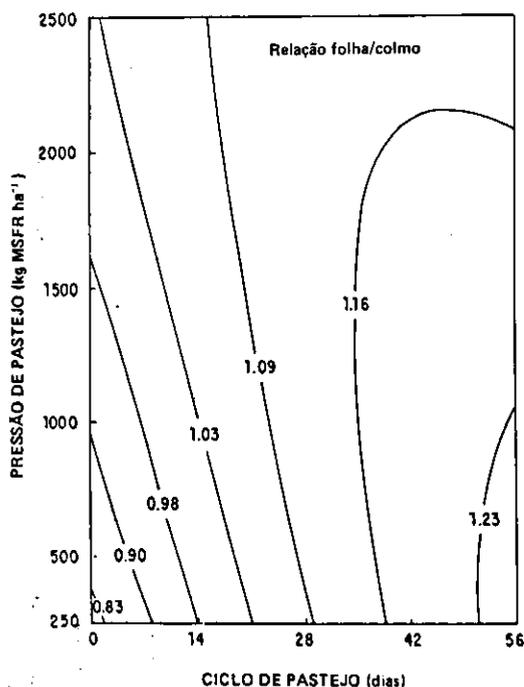


FIG. 8. Contornos de igual resposta da relação folha/colmo.

- CARO-COSTAS, R. & VICENTE-CHANDLER, J. Effects of two cutting heights on yields of five tropical grasses. *J. Agric. Univ. P.R.*, Rio Piedras, 45: 46-9, 1961.
- CHACON, E.A.; STOBBS, T.H. & DALE, M.B. Influence of sward characteristics on grazing behavior and growth of hereford steers grazing tropical grass pastures. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 29: 89-102, 1978.
- JONES, C.A. & CARABALY, A. Some characteristics of the regrowth of 12 tropical grasses. *Trop. Agric.*, Trinidad, 58: 37-44, 1981.
- MARASCHIN, G.E. Response of a complex tropical pasture mixture to different grazing management systems. Gainesville, Univ. of Florida, 1975. Tese Doutorado.
- MULDOON, D.K. & PEARSON, C.J. Morphology and physiology of regrowth of the tropical tallgrass hybrid *Pennisetum*. *Ann. Bot.*, London, 43: 719-28, 1979.
- PATERSON, D.D. The influence of time of cutting on the growth, yield and composition of tropical fodder grasses. I. Elephantgrass (*Pennisetum purpureum*). *J. Agric. Sci.*, London, 23: 615-41, 1933.
- PEDREIRA, J.V.S. & BOIN, C. Estudo do crescimento do capim-elefante, variedade napier (*Pennisetum purpureum* Schum.). *B. Indústr. anim.*, São Paulo, 23: 263-73, 1969.
- RODRIGUEZ, S. & BLANCO, E. Composición química de hojas y tallos de 21 cultivares de capín elefante (*Pennisetum purpureum* Schumacher). *Agron. Trop.*, Maracay, 20: 383-96, 1970.
- SAS INSTITUTE. *SAS/graph user's guide*. Cary, 1981.
- SAS INSTITUTE. *SAS user's guide; statistics*. Cary, 1982.
- THOMPSON, J.B. Napier and merker grasses. In: FLÓRIDA. Agricultural Experiment Station. *Annual report*. s.l., 1919. p.237-49.
- VELEZ-SANTIAGO, J. & ARROYO-AGUILU, J.A. Effect of three harvest intervals on yield and nutritive value of seven napier grass cultivars. *J. Agric. Univ. P.R.*, Rio Piedras, 65: 129-37, 1981.
- VIEIRA, L.M. & GOMIDE, J.A. Composição química e produção forrageira de três variedades de capim-elefante. *Ceres, Viçosa*, 15: 245-60, 1968.
- WERNER, J.C.; LIMA, F.P.; MARTINELLI, D. & CINTRA, B. Estudo de três diferentes alturas de corte em capim-elefante napier. *B. Indústr. anim.*, São Paulo, 23: 161-8, 1965/1966.
- YOUNGNER, V.B. Physiology of defoliation and regrowth. In: YOUNGNER, V.B. & MCKELL, C.M., eds. *The biology and utilization of grasses*. New York, Academic, 1972. p.293-303.