

## CAPIM-ELEFANTE ANÃO SOB PASTEJO II. VALOR NUTRITIVO<sup>1</sup>

JONAS BASTOS DA VEIGA<sup>2</sup>, GERALDO OAKLEY MOTT<sup>3</sup>,  
LUIS ROBERTO DE ANDRADE RODRIGUES<sup>4</sup> e WILLIAM ROBERT OCUMPAUGH<sup>3</sup>

**RESUMO** - O valor nutritivo do capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.) foi estudado num ensaio de pastejo. Pressão de pastejo (PP) e ciclo de pastejo (CP) foram aplicados em cinco níveis cada: PP-500, 1.000, 1.500, 2.000 e 2.500 kg de MS de folha residual ha<sup>-1</sup> após o pastejo e CP - 0 (pastejo contínuo), 14, 28, 42 e 56 dias. Cada CP incluiu dois dias de pastejo e um período de descanso específico para cada nível. O desenho experimental foi um composto central, não-rotável, com treze combinações em duas repetições. O modelo usado foi o polinômio completo do segundo grau. A proteína bruta das folhas e dos colmos aumentou com a elevação da PP e diminuição do CP. A digestibilidade *in vitro* das folhas, colmos e "forragem consumida" pareceu responder quadraticamente ao CP. As PPs mais altas tenderam a favorecer a digestibilidade dos colmos. A proteína da "forragem consumida" foi estimulada por CPs curtos. O ponto ótimo para digestibilidade da "forragem consumida" ficou em torno da combinação de 1.500 kg de MS de folha residual ha<sup>-1</sup> de PP com 14 dias de CP. O valor nutritivo das folhas foi bem maior que o dos colmos, e a excelente qualidade da "forragem consumida" revelou o grande potencial desse capim sob pastejo.

Termos para indexação: *Pennisetum purpureum*, pressão de pastejo, ciclo de pastejo, folha, colmo, proteína bruta, digestibilidade *in vitro*.

## DWARF ELEPHANTGRASS UNDER GRAZING II. NUTRITIVE VALUE

**ABSTRACT** - Dwarf elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum.) was evaluated in a grazing trial. Grazing pressure (GP) and grazing cycle (GC) were applied at five levels: GP-500, 1,000, 1,500, 2,000 and 2,500 kg of residual leaf dry matter ha<sup>-1</sup> after grazing and CG - 0 (continuous grazing), 14, 28, 42 and 56 days. The GC included a 2-day grazing period plus a specific rest period. A nonrotatable central composite design with 13 treatment combinations in two replications was used. A complete second - order polynomial model was used to analyse the data. The crude protein of leaves and stems increased as GP was increased and GC was shortened. The *in vitro* digestibility of leaves, stems and "grazed forage" seemed to be affected quadratically by GC. Heavier GPs tended to favour the digestibility of stems. The crude protein of "grazed forage" was increased by shorter GCs. The optimum point for digestibility of "grazed forage" was around GP of 1,500 kg of residual leaf DM ha<sup>-1</sup> and 14 days of GC. Leaves had higher nutritive value than stems and the high quality of "grazed forage" revealed the potential of this grass under grazing.

Index terms: *Pennisetum purpureum*, grazing pressure, grazing cycle, leaf, stem, crude protein, *in vitro* digestibility.

## INTRODUÇÃO

No manejo de pastagem, o aspecto quantitativo é importante. Existem, porém, evidências de que incrementos na produção forrageira não necessa-

riamente implicam aumento no desempenho animal. Em condições de pastejo, alta disponibilidade de forragem sem manejo para manter a qualidade pode ser contraproduziva. É o caso em que o aumento na produção de matéria seca (MS) resulta em maior proporção de colmos e acúmulo de material morto (Beaty & Engel 1980).

As características nutritivas do capim-elefante têm sido determinadas, principalmente em regime de corte. Essa forrageira, como a maioria das gramíneas tropicais, apresenta um constante declínio no seu valor nutritivo durante o ciclo da planta. Em Porto Rico, Chandler et al. (1959), trabalhando com os capins elefante, colônio e pará, mostraram que o teor de lignina aumentava e o de proteí-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 12 de abril de 1985.

Parte da dissertação do primeiro autor para a obtenção do grau de Ph.D. na Univ. da Flórida (USA).

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

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Ph.D. Prof., Univ. da Flórida, Depart. Agronomia, Gainesville, FL, 32611, USA.

<sup>4</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Prof., Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Rodovia Tonani s/n., CEP 14870 Jaboticabal, SP.

na, P, Ca, Mg e K decrescia à medida que o intervalo de corte aumentava. O efeito negativo da maturidade sobre a digestibilidade *in vitro* da MS e da celulose do capim-elefante também tem sido observado por Gomide et al. (1969), Vieira & Gomide (1968) e Andrade & Gomide (1971). Estudos *in vivo* têm confirmado estes resultados (Fonseca et al. 1965, Melloti & Pedreira 1970/71).

A altura de corte pode afetar o valor nutritivo do capim-elefante. Há evidências de que a redução da altura de corte aumenta o teor de proteína (Werner et al. 1965/66) e reduz o teor de lignina (Plut & Werner 1967). Por outro lado, dados obtidos sob regime de corte não podem ser extrapolados para as condições de pastejo. Blaser et al. (1955) mostraram que a desfolha simulando pastejo aumentou a proporção de folhas e a persistência do estande em relação a cortes à altura de 12,5 cm ou 50 cm.

Ademais, a seletividade de pastejo dos animais em capim-elefante pode melhorar a qualidade da forragem ingerida, tendo em vista a grande diferenciação morfológica e o fato do valor nutritivo dessa gramínea variar de acordo com a parte da planta. Pedreira & Boin (1969) e Rodríguez & Blanco (1970) demonstraram que os teores de proteína, gordura e Ca foram maiores nas folhas do que nos colmos.

Além do aspecto qualitativo, o uso do capim-elefante de porte alto em pastejo direto tem restrições de manejo por seu hábito de crescimento. Dados recentes obtidos na Flórida (EUA) têm revelado promissoras qualidade forrageiras da variedade anã (Boddorff 1982). Este estudo objetiva avaliar os efeitos do manejo de pastejo sobre a qualidade do tipo anão de capim-elefante.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Universidade da Flórida (EUA). A descrição do local, estabelecimento da pastagem, desenho estatístico, aplicação dos tratamentos e manejo dos animais experimentais são descritos em detalhes por Veiga (1983)

Os fatores de manejo estudados foram: a) pressão de pastejo (PP) e b) extensão do ciclo de pastejo (CP). A PP foi aplicada nos níveis de 500, 1.000, 1.500, 2.000 e 2.500 kg de MS de folha residual (MSFR) ha<sup>-1</sup> após o pastejo e CP nos níveis de 0 (pastejo contínuo), 14, 28, 42 e 56

dias. Cada nível de CP continha dois dias de pastejo, mais um período de descanso específico para cada nível, com exceção dos tratamentos de pastejo contínuo.

Durante as avaliações quantitativas (Veiga 1983), duas subamostras (cortadas rente ao chão) eram coletadas, por ciclo, antes de cada pastejo nos tratamentos com período de descanso e a cada 28 dias nos tratamentos de pastejo contínuo. As plantas eram separadas em folhas (lâminas) e colmos (caule + bainha). Também, na mesma ocasião da amostragem mencionada, uma amostra composta constituída principalmente de folhas era tirada com as mãos, tentando simular a apreensão da forragem colhida pelos animais, de acordo com cada tratamento. Para essa amostragem da "forragem consumida" foi necessário um longo período de observação do hábito de pastejo dos animais durante o pastejo de calibração da metodologia feita no ano anterior.

As amostras eram secadas e moídas num moinho Wiley e reduzidas a partículas menores que 1 mm. O teor de proteína bruta (PB) foi estimado através do conteúdo de nitrogênio analisado com um bloco digestor modelo BD-20 e um auto-analizador (Technicon Instruments Corp.). A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) foi feita pelo método descrito por Tilley & Terry (1963).

O modelo de regressão usado para análise foi  $\bar{y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_{11} X_1^2 + b_{22} X_2^2 + b_{12} X_1 X_2$ , onde  $\bar{y}$  = resposta;  $b_0$ ,  $b_1$ ,  $b_{11}$ ,  $b_{22}$  e  $b_{12}$  = coeficientes;  $X_1$  = pressão de pastejo (PP) e  $X_2$  = ciclo de pastejo (CP).

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### Proteína bruta (PB) das folhas e dos colmos

Os coeficientes de regressão e de determinação do modelo para proteína bruta (PB) das folhas e dos colmos são apresentados na Tabela 1.

No caso das folhas, 75% da variação total foi explicada pelo modelo, sendo que 63%, 6% e 6% foram devidos aos termos lineares quadráticos e interação. Para colmos, a variação total explicada pelo modelo (80%) foi atribuída principalmente aos termos lineares.

Os teores de PB das folhas e dos colmos foram afetados pela PP e pelo CP (Fig. 1 e 2). Maiores teores de PB, tanto para folhas como para colmos, foram observados nas PPs altas e nos CPs curtos, sendo que esse efeito tendeu a ser mais linear nos colmos do que nas folhas.

PPs baixas e CPs longos reduziram o teor de PB de folhas e colmos. Isso pode ser atribuído ao efeito combinado de PP e CP através do processo de maturação. Nas PPs baixas (maiores valores de

TABELA 1. Coeficientes de regressão e de determinação do modelo para proteína bruta (PB) das folhas e dos colmos.

Componente	Coeficiente de regressão						R <sup>2</sup>
	Interc.	X <sub>1</sub> *	X <sub>2</sub> **	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	
Folhas	12,36	-3 x 10 <sup>-3</sup>	-1 x 10 <sup>-2</sup>	4 x 10 <sup>-7</sup>	-8 x 10 <sup>-4</sup>	2 x 10 <sup>-5</sup>	0,75
Colmos	8,00	-1 x 10 <sup>-3</sup>	-6 x 10 <sup>-2</sup>	1 x 10 <sup>-7</sup>	2 x 10 <sup>-4</sup>	1 x 10 <sup>-5</sup>	0,80

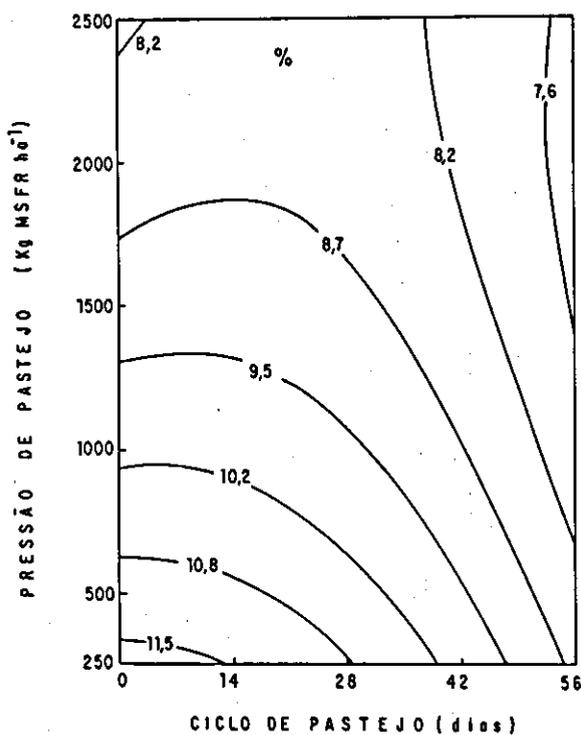
\* X<sub>1</sub> = Pressão de pastejo\*\* X<sub>2</sub> = Ciclo de pastejo

FIG. 1. Contornos de igual resposta da proteína bruta das folhas.

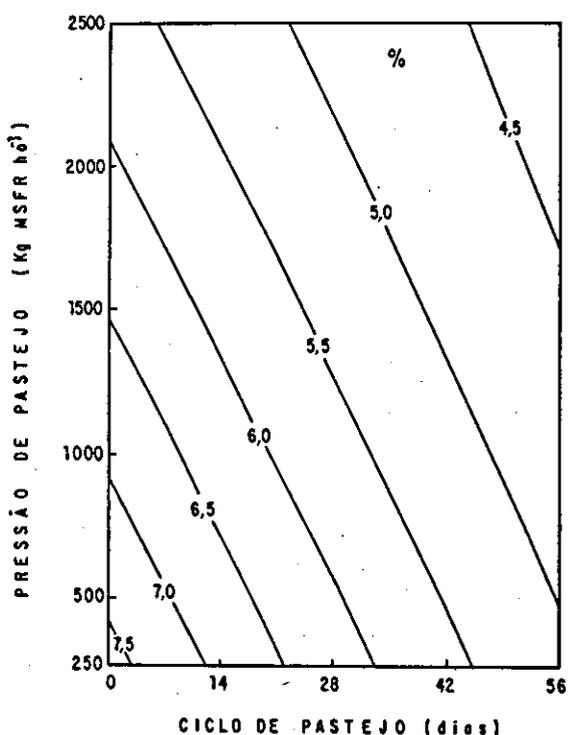


FIG. 2. Contornos de igual resposta da proteína bruta dos colmos.

MSFR ha<sup>-1</sup>), maior proporção de folhas maduras é deixada na pastagem de um ciclo para outro em razão do pastejo seletivo dos animais, que preferem a forragem mais nova e menos fibrosa. A extensão do CP determina a idade da rebrota e, ao longo da estação de pastejo, o teor de PB da forragem disponível é reduzido com o avanço da maturação do resíduo. Isso foi confirmado pela maior proporção de material morto no final do experimento nas PPs mais baixas.

É difícil uma comparação dos presentes dados com aqueles da literatura para as cultivares altas, porque a maioria das informações disponíveis origina-se de parcelas cortadas mecanicamente, próximo ao chão, situação bastante diferente do pastejo onde somente as folhas são removidas. Por essa razão, os valores de PB de folhas relatados por Pedreira & Boin (1969) e Rodriguez & Blanco (1970) são maiores, embora eles também indiquem tendência clara de redução no teor de PB das fo-

lhas e colmos com o avanço na idade do rebrote. No entanto, o efeito positivo da PP sobre o teor de PB observado neste ensaio está em concordância com aquele encontrado por Werner et al. (1965/66), no qual a altura de corte teve um efeito negativo sobre o teor de PB da planta inteira.

Os teores médios de PB das folhas (9%) e dos colmos (5,5%) indicam um grande contraste no valor nutritivo desses dois componentes. Uma vez que o capim-elefante anão tem uma grande diferenciação morfológica, o baixo teor de PB dos colmos não é um fator limitante, a menos que extremas PPs sejam impostas, forçando os animais a consumirem também os colmos. De acordo com Chacon et al. (1978), entre os fatores mais importantes que influenciaram o desempenho animal de gramíneas tropicais está o teor de PB na camada superior da pastagem. Em virtude da estrutura das plantas de capim-elefante anão, a maior condição para pastejo seletivo é um fator a ser considerado.

#### Digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) das folhas e dos colmos

Na Tabela 2 estão os coeficientes de regressão e de determinação do modelo para digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) das folhas e dos colmos.

O modelo de regressão usado explicou 70% da variação total na DIVMO das folhas. Dessa variação, 39% e 31% foram atribuídos aos termos lineares e quadráticos, respectivamente. A variação total na DIVMO dos colmos explicada pelo modelo foi 64%, sendo que 49% e 15% foram devidos aos termos lineares e quadráticos, respectivamente.

A análise dos contornos de igual resposta (Fig. 3 e 5) e da superfície de resposta (Fig. 4) indica um efeito quadrático de CP sobre DIVMO das folhas e dos colmos. Também pode-se observar que a amplitude das variáveis experimentais foi suficiente para revelar uma faixa ótima somente para CP. Como a variabilidade na DIVMO foi relativamente pequena, a região ótima não pôde ser claramente definida. Para DIVMO das folhas, a região

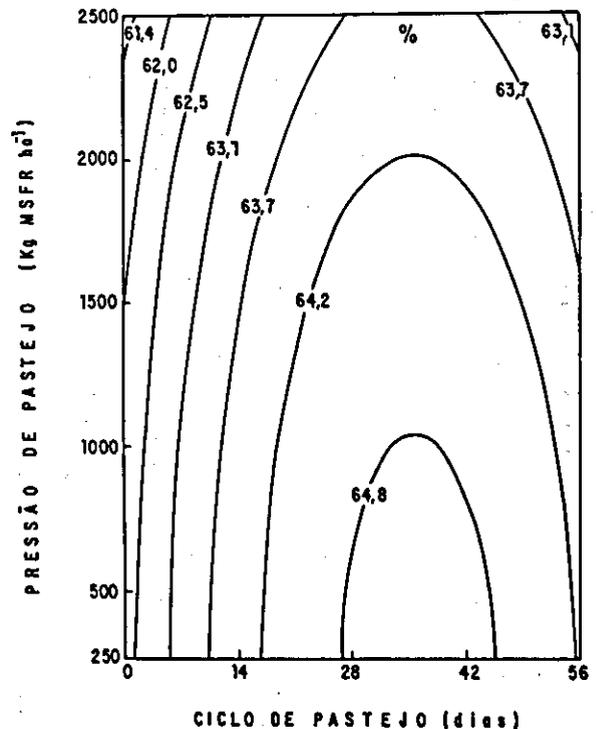


FIG. 3. Contornos de igual resposta da DIVMO das folhas.

TABELA 2. Coeficientes de regressão e de determinação do modelo para digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) das folhas e dos colmos.

Componente	Coeficiente de regressão					R <sup>2</sup>	
	Interc.	X <sub>1</sub> *	X <sub>2</sub> **	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>		X <sub>1</sub> .X <sub>2</sub>
Folhas	62,36	4 x 10 <sup>-5</sup>	15 x 10 <sup>-2</sup>	-2 x 10 <sup>-7</sup>	-2 x 10 <sup>-3</sup>	-7 x 10 <sup>-7</sup>	0,70
Colmos	53,32	2 x 10 <sup>-3</sup>	13 x 10 <sup>-2</sup>	2 x 10 <sup>-7</sup>	-2 x 10 <sup>-3</sup>	-8 x 10 <sup>-6</sup>	0,64

\* X<sub>1</sub> = Pressão de pastejo

\*\* X<sub>2</sub> = Ciclo de pastejo

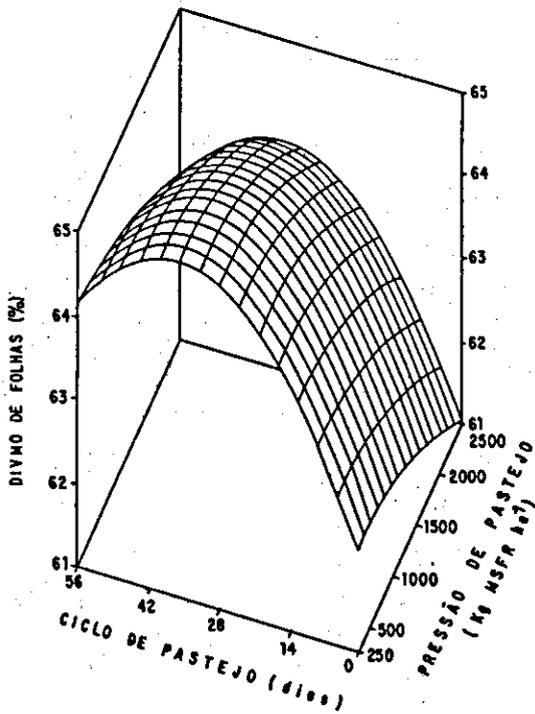


FIG. 4. Superfície de resposta do efeito da pressão de pastejo e do ciclo de pastejo sobre a DIVMO das folhas.

ótima pareceu ficar entre 14 e 56 dias de CP em combinação com 250 a 2.000 kg de MSFR ha<sup>-1</sup> de PP. Para DIVMO dos colmos, a região ótima ficou localizada aproximadamente entre 14 e 42 dias de CP em combinação com 250 a 1.000 kg de MSFR ha<sup>-1</sup> de PP.

Não tem sido observada na literatura uma resposta quadrática da DIVMO do capim-elefante com a idade. Os estudos que têm relacionado digestibilidade *in vitro* com a idade têm mostrado uma relação linear negativa (Gomide et al. 1969 e Andrade & Gomide 1971). É possível que o tipo de desfolha sob pastejo e da própria amostragem possam modificar o padrão dessa resposta.

A resposta à PP pareceu ser pouco acentuada, principalmente na DIVMO das folhas (Fig. 3 e 4). Por outro lado, existem evidências de que altas PPs afetaram mais definitivamente a DIVMO dos colmos (Fig. 5) em consequência do estímulo no perfilhamento das plantas, observado no campo.

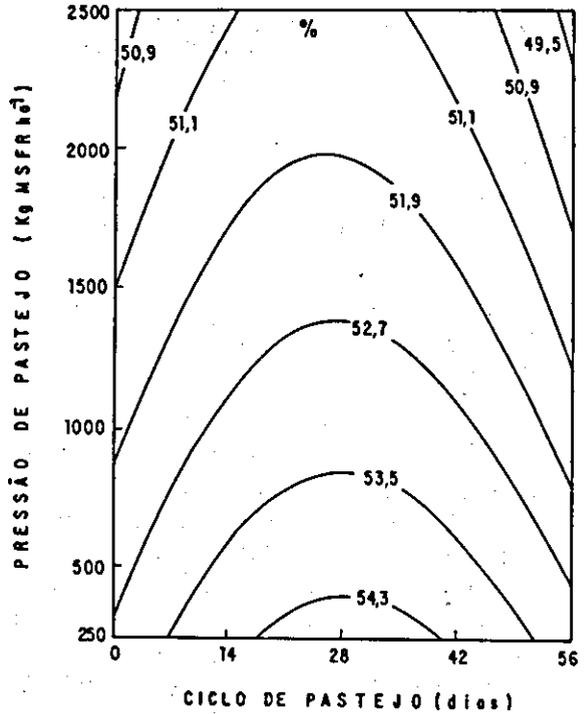


FIG. 5. Contornos de igual resposta da DIVMO dos colmos.

A taxa de variação na DIVMO com o CP não parece ser diferente entre folhas e colmos (Fig. 3 e 5), apesar de Laredo & Minson (1973) terem relatado que a digestibilidade da MS decresceu com a idade a maiores taxas nas folhas que nos colmos de cinco gramíneas forrageiras.

A DIVMO média das folhas foi nove unidades percentuais maior que a dos colmos. Diversos fatores têm sido indicados como causa dessa diferença (Hacker & Minson 1981). Nos estádios mais jovens, os colmos podem ser mais digestíveis que as folhas (Laredo & Minson 1973). Porém, com o tempo, eles tendem a baixar a digestibilidade em consequência, provavelmente, da progressiva lignificação do periciclo (Hacker & Minson 1981). Neste experimento, a fração "colmos" também incluía a bainha das folhas, que, segundo Akin et al. (1977), é, geralmente, menos digestível que a lâmina.

**Proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica da "forragem consumida"**

A Tabela 3 apresenta os coeficientes de regres-

TABELA 3. Coeficientes de regressão e de determinação do modelo para proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) da "forragem consumida".

Resposta	Coeficiente de regressão					R <sup>2</sup>	
	Interc.	X <sub>1</sub> *	X <sub>2</sub> **	X <sub>1</sub> <sup>2</sup>	X <sub>2</sub> <sup>2</sup>		X <sub>1</sub> .X <sub>2</sub>
PB	16,61	-1 x 10 <sup>-3</sup>	-11 x 10 <sup>-2</sup>	-1 x 10 <sup>-7</sup>	-5 x 10 <sup>-4</sup>	4 x 10 <sup>-5</sup>	0,86
DIVMO	70,81	2 x 10 <sup>-3</sup>	8 x 10 <sup>-2</sup>	-8 x 10 <sup>-7</sup>	-3 x 10 <sup>-3</sup>	4 x 10 <sup>-6</sup>	0,58

\* X<sub>1</sub> = Pressão de pastejo

\*\* X<sub>2</sub> = Ciclo de pastejo

são e de determinação do modelo para proteína bruta (PB) e para digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) da "forragem consumida".

A variação atribuída ao modelo foi 86% da total para PB e 58% para DIVMO. No caso da PB, a maior parte dessa variação foi devida aos termos lineares e interação, e, no da DIVMO, os termos lineares e quadráticos foram responsáveis por praticamente toda a variabilidade explicada pelo modelo.

O teor de PB da "forragem consumida" foi afetado principalmente pelo CP (Fig. 6), havendo, também, evidências de interação entre PP e CP. De um modo geral, quando o CP é estendido, o teor de PB é reduzido, principalmente nas PPs mais altas. Os maiores teores de PB foram observados nas PPs mais altas em combinação com os CPs mais curtos e os menores ocorreram também nas PPs mais altas, porém quando em combinação com CPs mais longos.

A PB da "forragem consumida" (Fig. 6), mais que a PB das folhas inteiras (Fig. 1), é comparável, quantitativamente, à PB das folhas de variedades altas sob corte mecânico (Pedreira & Boin 1969, Rodriguez & Blanco 1970). A "forragem consumida", de modo geral, não inclui forragem de baixa qualidade como folhas senescentes e resíduos passados deixados no pasto após o pastejo. Sob regime de corte, todo material é cortado rente ao chão, de maneira que nenhum resíduo é deixado no campo.

Com base na PB da "forragem consumida", o capim-elefante anão pode ser considerado como uma excelente espécie forrageira tropical. Exceto os menores teores de PB observados nas combina-

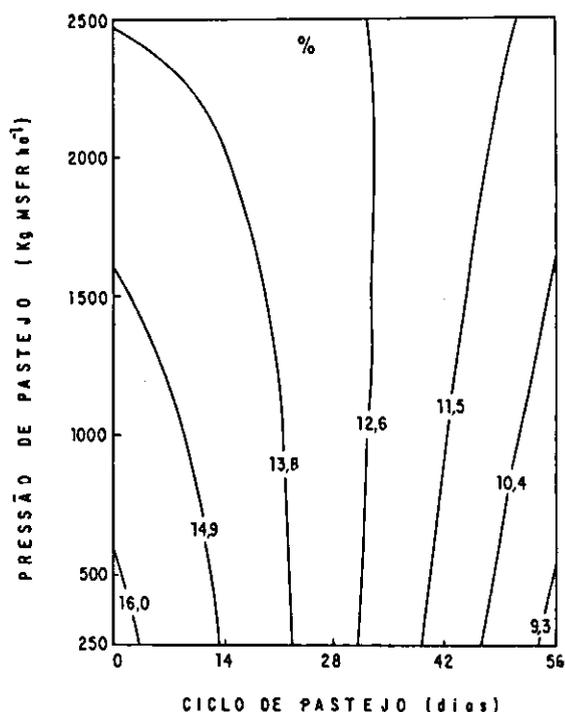


FIG. 6. Contornos de igual resposta da proteína bruta da "forragem consumida".

ções de PPs altas com CPs longos (Fig. 6), o teor de proteína da forragem ingerida deve estar acima dos requerimentos de um novilho de corte de 330 a 500 kg, em terminação.

A principal característica da resposta da DIVMO da "forragem consumida" foi o efeito quadrático dominante de CP (Fig. 7). A superfície de resposta indica uma região de máximo localizada a cerca da combinação de 1.500 kg de MSFR ha<sup>-1</sup> de PP com 14

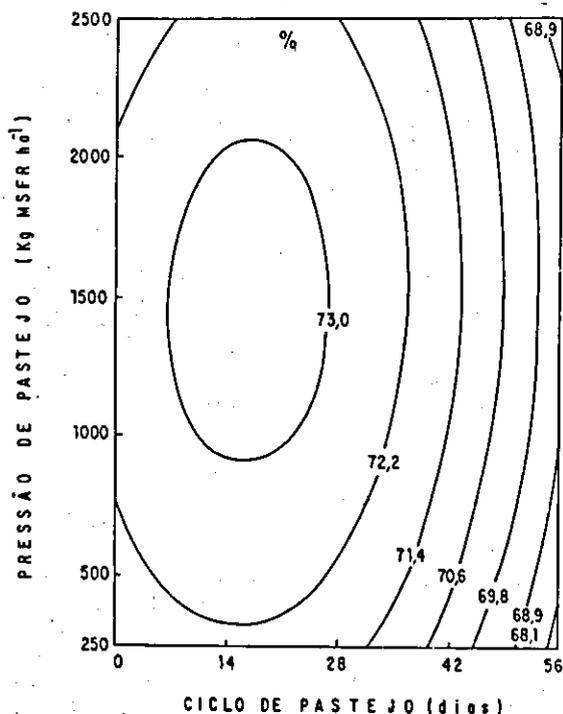


FIG. 7. Contornos de igual resposta da DIVMO da "forragem consumida".

dias de CP. Quando o CP aumenta além deste nível, a DIVMO da "forragem consumida" tende a decrescer. Deve ser enfatizado, entretanto, que a variabilidade dessa resposta não foi acentuada.

A coleta de "forragem consumida" é um procedimento subjetivo que tenta imitar o pastejo seletivo. Como o grau de seletividade é estritamente relacionado com a disponibilidade de MS por animal ou pressão de pastejo, essa amostragem foi feita em diferentes intensidades. Em PPs baixas e CPs longos, foram coletadas somente a parte superior das folhas velhas e a maior parte da lâmina das folhas jovens. Em contraste, em PPs altas e CPs curtos o material coletado consistia, em maior parte, da lâmina das folhas velhas e jovens.

Tem sido mostrado que maior desempenho animal é obtido quando os animais têm a oportunidade de pastar o estrato superior dos pastos tropicais em comparação com o estrato inferior (Chacon et al. 1978). Supõe-se que as folhas superiores são mais digestíveis, uma vez que a taxa de declí-

nio na digestibilidade em relação à posição na folhagem é quase constante do topo para a base (Hacker & Minson 1981). As médias calculadas revelam que a "forragem consumida" contém 3,7 unidades percentuais a mais em PB e 8 a mais em DIVMO que as folhas inteiras. Esta diferença indica o grau de seletividade possível numa pastagem de capim-elefante anão. Como relata Hacker & Minson (1981), quando o pasto é intensamente pastejado, a forragem disponível tende a ser inteiramente consumida, porém sob pastejo leve a diferença na digestibilidade de diferentes partes da planta é irrelevante em razão da seletividade. No caso do capim-elefante anão, que possui uma densa folhagem, as condições de seletividade são grandemente aumentadas.

#### CONCLUSÕES

1. O teor de proteína bruta tanto das folhas como dos colmos diminui à medida em que a pressão de pastejo é reduzida e o ciclo de pastejo estendido.

2. A digestibilidade *in vitro* das folhas e dos colmos é afetada principalmente pela extensão do ciclo de pastejo, com algum efeito quadrático. A melhor combinação dos fatores para digestibilidade das folhas ficou entre 14 e 56 dias de ciclo de pastejo com pressão de pastejo de 250 a 2.000 kg de MS de folha residual por hectare.

3. A melhor combinação dos fatores para digestibilidade dos colmos foi em torno de 14 a 42 dias de ciclo de pastejo com pressão de pastejo de 250 a 1.000 kg de MS de folha residual por hectare.

4. O teor de proteína bruta da "forragem consumida" foi afetado principalmente pelo ciclo de pastejo. A proteína é reduzida à medida que o ciclo de pastejo é estendido, principalmente nas pressões de pastejo mais altas.

5. O principal efeito das variáveis sobre a digestibilidade da "forragem consumida" foi a resposta quadrática para ciclo de pastejo. O ponto ótimo ficou em torno de 1.500 kg de folha residual por hectare de pressão de pastejo e 14 dias de ciclo de pastejo.

6. O valor nutritivo das folhas foi bem maior que o dos colmos, enquanto a "forragem consumida", pela excelente qualidade forrageira, revelou o grande potencial dessa gramínea sob pastejo.

## REFERÊNCIAS

- AKIN, D.W.; ROBINSON, E.L.; BARTON, F.D. & HIMMELSBACH. Changes with maturity in anatomy, histochemistry, chemistry and tissue digestibility of bermudagrass plant parts. *J. Agric. Food Chem.*, Washington, 25:179-86, 1977.
- 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.
- BEATY, E.R. & ENGEL, J.L. Forage quality measurements and forage research; a review, critique, and interpretation. *J. Range Manage.*, Denver, 35:49-54, 1980.
- BLASER, R.E.; RITCHEY, G.E.; KIRK, W.G. & DIX, A. P.T. Experiments with napier grass. Gainesville, Univ. of Florida. Agric. Exp. Stn., 1955. (Bulletin, 568).
- BODDORFF, D. Forage quality of pearl millet x napier grass hybrids and dwarf napier grass. Gainesville, Univ. of Florida, 1982. Tese Mestrado.
- 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.
- CHANDLER, J.V.; SILVA, S. & FIGARELLA, J. The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on yield and composition of three tropical grasses. *Agron. J.*, Madison, 51:202-6, 1959.
- FONSECA, J.B.; CAMPOS, J. & CONRAD, J.H. Estudo de digestibilidade de forrageiras tropicais pelo processo convencional. *Experientiae*, Viçosa, 5:43-68, 1965.
- GOMIDE, J.A.; NOLLER, C.H.; MOTT, G.O.; CONRAD, J.H. & HILL, D.L. Effect of plant age and nitrogen fertilization on the chemical composition and *in vitro* cellulose digestibility of tropical grass. *Agron. J.*, Madison, 61:116-9, 1969.
- HACKER, J.B. & MINSON, D.J. The digestibility of plant parts. *Herb. Abstr.*, London, 51:459-82, 1981.
- LAREDO, M.A. & MINSON, D.J. The voluntary intake, digestibility and retention time by sheep of leaf and stem fractions of five grasses. *Aust. J. Agric. Res.*, Melbourne, 24:875-88, 1973.
- MELOTTI, L. & PEDREIRA, J.V.S. 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. *B. Indústria. anim.*, São Paulo, 27/28:207-22, 1970/71.
- PEDREIRA, J.V.S. & BOIN, C. Estudo do crescimento do capim-elefante, variedade napier (*Pennisetum purpureum* Schum). *B. Indústria. anim.*, São Paulo, 26:263-73, 1969.
- PLUT, D.L. & WERNER, J.C. Efeitos de época e de altura de corte sobre o teor de lignina de capim-elefante, napier. *B. Indústria. anim.*, São Paulo, 24:175-84, 1967.
- RODRIGUEZ, S. & BLANCO, E. Composición química de hojas y tallos de 21 cultivares de elefante (*Pennisetum purpureum* Schumacher). *Agron. Trop.*, Maracay, 20:383-96, 1970.
- TILLEY, J.M.A. & TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. *J.Br. Grassl. Soc.*, 18:104-11, 1963.
- VEIGA, J.B. da. Effect of grazing management upon a dwarf elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum.) pasture. Gainesville, Univ. of Florida, 1983. 197p. Tese Doutorado.
- 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. Indústria. anim.*, São Paulo, 23:161-8, 1965/66.