

Oferta de Forragem de Capim-Elefante Anão 'Mott' e a Dinâmica da Pastagem¹

Edison Xavier de Almeida², Gerzy Ernesto Maraschin³, Oscar Emilio Lutatke Harthmann⁴, Henrique Mendonça Nunes Ribeiro Filho⁵, Elena Apesteguia Setelich⁶

RESUMO - Esta pesquisa foi conduzida durante as estações de crescimento de 1994/95 e 1995/96 (out./abr.), na Estação Experimental de Ituporanga/EPAGRI - SC, objetivando avaliar a dinâmica de uma pastagem de capim-elefante anão 'Mott' (CEAM) submetida a níveis de oferta de forragem (OF). Os níveis reais de OF foram 3,8; 7,5; 10,2 e 14,0 kg de MS de lâminas verdes/100 kg de PV/dia, em pastejo contínuo, por meio da técnica "put-and-take", usando terneiros de 8 a 10 meses, em um delineamento em blocos completos casualizados com duas repetições. As OF determinaram resíduos médios de MS de lâminas verdes (RMSLV) de 722, 1537, 2332 e 2542 kg/ha, respectivamente. A taxa de acúmulo de matéria seca de lâminas verdes, a cobertura do solo, o diâmetro de touceiras, o peso de afillhos, a altura de plantas e o comprimento de entrenós aumentaram com as maiores OF. Já as menores provocaram aumento da densidade aparente, bem como redução da porosidade total do solo e do sistema radicular, com incremento pronunciado de espécies anuais na pastagem de CEAM. OF de 10 a 11 kg de MS de lâminas verdes/100 kg de PV/dia (equivalentes a RMSLV de 2000 a 2300 kg/ha) asseguram condição de sustentabilidade à pastagem de CEAM, em pastejo contínuo.

Palavras-chave: características morfológicas, cobertura do solo, densidade e porosidade do solo, lâmina foliar verde, pastejo contínuo, *Pennisetum purpureum* Schum. cv Mott

Forage on Offer of 'Mott' Dwarf Elephant Grass and Pasture Dynamics

ABSTRACT - This research was conducted during the 1994/95 and 1995/96 growing seasons (Oct./Apr.), at the Estação Experimental de Ituporanga/EPAGRI - SC, aiming to evaluate the pasture dynamics of 'Mott' dwarf elephantgrass (MDE) under four levels of forage on offer (FO). The actual levels of green leaf lamina dry matter (GLLDM) were 3.8; 7.5; 10.2 and 14.0 kg/100 kg LW/day, under continuous grazing, using steers of 8 to 10 mo through the put-and-take technique. A completely randomized block design with two replications was used. Forage on offer established average residues for green leaf lamina dry matter (RGLLDM) of 722, 1537, 2332 and 2542 kg/ha, respectively. The green leaf lamina dry matter accumulation, ground cover, plant diameter, tiller weight, plant height and internode length were increased by higher FO. Lower levels of FO increased soil apparent density and decreased in soil total porosity, and root system, with higher encroachment of annual species on MDE pasture. Forage on offer of 10 to 11 kg GLLDM/100 kg LW/day (RGLLDM of 2000 to 2300 kg/ha) allows for sustainable pasture condition of MDE, under continuous stocking.

Key Words: morphological characteristics, continuous grazing, density and porosity of soil, green leaf lamina, ground cover, *Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott

Introdução

O capim-elefante anão "Tift N 75" foi selecionado de uma progênie de capim-elefante 'Merkeron', em 1977, na Geórgia – EUA (HANNA e MONSON, 1988). O Merkeron é um híbrido de porte alto, selecionado do cruzamento de capim-elefante de portes baixo e alto, efetuado de 1936 a 1943 em Tifton, Geórgia (BURTON, 1989). Visando homenagear as pesquisas iniciais desenvolvidas pelo Prof. Gerald O. Mott com o Tift N – 75, SOLLENBERGER et al.

(1989) denominaram-no de capim-elefante anão 'Mott' (CEAM). Foi introduzido no Brasil a partir do início da década de 80, sendo que, entre os escassos trabalhos de pesquisa realizados com esta forrageira sob pastejo, poucos têm sido efetuados no país.

VEIGA (1983) testou a influência de diferentes pressões de pastejo (PP) (número de animais por unidade de forragem disponível, conforme MOTT, 1960) e ciclos de pastejo (CP) (período de pastejo + período de descanso) sobre uma pastagem de CEAM em Gainesville, Flórida. Como conclusão sugeriu

¹ Parte da Tese de Doutorado apresentada pelo primeiro autor à UFRGS.

² Pesquisador da EPAGRI/Est. Exp. Ituporanga - Caixa Postal 121 - 88400-000 Ituporanga, SC. E-mail: exa@epagri.rct-sc.br

³ Professor da UFRGS/Depto. Plantas Forrageiras e Agrometeorologia. Pesquisador do CNPq. E-mail: jorge.voy@zaz.com.br

⁴ Professor da EAFRS - Rio do Sul, SC. E-mail: eafrs@rls-creativenet.com.br

⁵ Professor da UDESC/CAV - Lages, SC. E-mail: a2hrf@cav.udesc.br

⁶ Pesquisador convênio EPAGRI/UFRGS.

2000 a 2500 kg/ha de MS de folha residual e 42 a 56 dias de CP, visando a otimização na produção de forragem, para maior digestibilidade indicou 1500 kg/ha de MS de folha residual e 14 dias de CP, recomendando alta PP e CP curto para obtenção de bons teores de PB. Esse autor observou também aumentos de 5,2 e 10,1 unidades percentuais nos teores de PB e digestibilidade de folha para amostras simulando o pastejo em comparação às amostras por corte convencional, respectivamente.

RODRIGUES (1984), trabalhando com as mesmas PPs e CPs estudadas por VEIGA (1983), verificou maior altura de plantas e de meristemas apicais, maior número de entrenós e produção de MS por perfilho para menor PP e maior CP. Com alta PP, houve maior percentagem de meristemas apicais eliminados e maior número de gemas axilares por perfilho; os glicídios de reserva foram esgotados com alta PP (em torno de 250 kg/ha de MS de folhas residuais) e curto CP (0 ou 14 dias). Concluiu que os perfilhos primários constituem a forma predominante de perfilhamento em CEAM e CPs curtos e PPs altas devem ser evitados para maior persistência e produtividade; sugeriu um resíduo de 35 a 45 cm de altura após pastejo (aproximadamente 800 a 1300 kg/ha de MS de folhas residuais) e 28 a 42 dias de CP.

Pelas informações obtidas por MARASCHIN et al. (1997), verifica-se que esta forrageira apresenta grande potencial de utilização sob pastejo, especialmente para as condições edafoclimáticas do Sul do Brasil. Nesse sentido, há necessidade de melhor se conhecer o efeito de níveis de oferta de forragem sobre as características físicas do solo e a dinâmica da pastagem de CEAM.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido durante as estações de crescimento de 1994/95 e 1995/96 (out./abr.), na Estação Experimental de Ituporanga/EPAGRI-SC, com 475 m de altitude, 27° 38' S e clima Cfa, temperatura média de 17,0°C, sete geadas/ano e precipitação de 1500 mm anuais (IDE et al., 1980). O solo é do tipo cambissolo álico, tendo sido efetuada a calagem para elevar o pH a 6,0, bem como fertilizado com 35-150-70 kg/ha de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. Foram testados os níveis de oferta de forragem de 4,0; 8,0; 12,0 e 16,0 kg de MS de lâminas verdes/100 kg PV/dia, obtendo-se valores reais de 3,8; 7,5; 10,2 e 14,0% PV. O pastejo contínuo foi adotado, por intermédio da técnica "put-and-take" (MOTT e LUCAS,

1952), usando três "testers" (8 a 10 meses, cruza Charolês x Nelore, pesando em média 165 kg) e número variável de reguladores por potreiro, em um delineamento em blocos completos casualizados com duas repetições.

Uma área de 6,04 ha de CEAM, dividida em oito potreiros de 3200, 6000, 9000 e 12.000 m² para os níveis pretendidos de OF de 4,0; 8,0; 12,0 e 16,0%, respectivamente, foi estabelecida de out./93 a mar./94 em sulcos com espaçamento de 0,70 m, por meio de colmos inteiros dispostos manualmente de forma contígua, cobertos com 5 cm de solo. Anualmente foram feitas roçadas de uniformização no início de setembro, a 15 cm do solo, com adubação de cobertura de 250 kg/ha de N, dividida em três aplicações, na forma de uréia. No início da estação de crescimento, no segundo ano de avaliação, foram aplicados 150-110 kg/ha de P₂O₅ e K₂O, respectivamente, em cobertura. O período total de pastejo compreendeu 172 e 168 dias do primeiro e segundo anos de avaliação, respectivamente.

A estimativa do resíduo de matéria seca de lâminas verdes (RMSLV) presentes instantaneamente na pastagem foi feita a cada 28 dias de intervalo ou menos, quando necessário (reajustes). Utilizou-se o método comparativo (HAYDOCK e SHAW, 1975), conjugando em cada avaliação e em cada potreiro três amostras de corte e 80 estimativas visuais do resíduo de lâminas verdes, efetuadas por quatro observadores treinados, conforme proposto por CAMPBELL e ARNOLD (1973). Os cortes foram feitos ao nível do solo, usando-se retângulos de 1,4 m x 0,7 m. A forragem cortada era levada para o laboratório, no qual se efetuava a separação de lâminas verdes, colmos + bainhas, material morto e outras espécies, com pesagem dos componentes. As subamostras foram secadas em estufa com circulação forçada de ar por 72 horas para a determinação de MS. Destas amostras tomaram-se 30 afilhos, nos quais foram determinados o número e comprimento de entrenós, sendo após cortados longitudinalmente para permitir a visualização e medição da altura do meristema apical.

A altura de plantas e o diâmetro de touceiras foram avaliados a cada 28 dias, por intermédio de dez amostragens por potreiro, efetuadas ao acaso. A altura de plantas foi obtida por uma régua graduada, observada à distância de, aproximadamente, 5 metros, à altura de curvatura das folhas. O diâmetro de touceiras foi determinado usando-se uma barra de ferro graduada, colocada horizontalmente ao solo, de forma transversal à touceira, medindo a sua base. A densidade e o peso de afilhos foram determinados a

cada 28 dias, sendo que para a primeira foram alocados ao acaso cinco retângulos de 1,4 m x 0,7 m (1 m²) por potreiro, com contagem do número total de afilhos vivos (principais e primários). Para o peso de afilhos, foram usadas as mesmas três amostras de corte por potreiro descritas anteriormente para a estimativa do RMSLV, com contagem do número total de afilhos por amostra e posterior pesagem dos mesmos.

Para a quantificação das variáveis morfológicas e estruturais, utilizou-se a técnica de afilhos marcados, conforme HODGSON e OLLERENSHAW (1969) e MAZZANTI et al. (1994), delimitando-se cinco transetas/potreiro com sete afilhos marcados/transeta, temporariamente protegidos do pastejo com gaiolas de exclusão. Em cada afilho foi determinado o número de folhas maduras e em expansão, bem como a porção de lâmina verde e senescente de folhas, a cada 3,5 dias, durante três semanas (janeiro de 1995). Foram colhidos 100 afilhos/potreiro para determinação do peso específico de folhas (g de MS/cm de folha), sendo que a densidade de afilhos foi estimada por intermédio de cinco amostras de 1 m² por potreiro. A estimativa do filocrono foi realizada considerando-se a temperatura média do período (23°C) e definindo-se 10°C como temperatura base.

A biomassa radicular, avaliada após o término do período experimental (jun./95 e 96), foi obtida com o uso de três perfurações por potreiro com tubo de ferro medindo 2356 cm³ (10 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento). O volume de solo + raízes foi colocado em um balde com água, por 24 horas. Após a lavagem das raízes e retirada da terra, as mesmas foram secas em estufa com circulação forçada de ar a 60°C até peso constante. A porcentagem de cobertura do solo por CEAM foi estimada a cada 28 dias, por meio de 80 estimativas visuais de 1m por potreiro, efetuadas por quatro observadores treinados.

Para a determinação da densidade aparente, macro e microporosidade do solo, foram utilizados anéis volumétricos para a coleta de solo nas camadas de 0-5 cm, 5-10 cm e 10-15 cm de profundidade, num total de três amostragens por potreiro, ao final do período experimental do primeiro ano de avaliação (maio/95), segundo as normas descritas no Manual de Métodos de Análise de Solo (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 1979).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, segundo o modelo:

$$Y_{ij} = m + b_i + t_j + e_{ij}$$

em que b e t referem-se aos efeitos de blocos (2) e tratamentos (4), respectivamente. Ajustaram-se re-

gressões lineares e quadráticas, tendo OF como variável independente. Foi usado o programa SAS (1995).

Resultados e Discussão

Os RMSLV mantidos na pastagem para as OF reais de 3,8; 7,5; 10,2 e 14,0 kg de MSLV/100 kg PV/dia foram de 722 ± 104; 1537 ± 65; 2332 ± 2 e 2542 ± 36 kg/ha, respectivamente. A redução do RMSLV com menores OF já era esperada. Essa situação, entretanto, levou à maior participação e lâminas verdes de outras espécies (LVOE), dentre as quais *Cynodon dactylon*, *Brachiaria plantagine*, *Axonopus* spp. e *Paspalum* spp., contribuindo para a degradação da pastagem.

Maiores variações em termos de características físicas do solo ocorreram na camada de 0-5 cm. A esta profundidade, com menores OF, foram verificadas menor porosidade e maior densidade aparente do solo (Figura 1). CURLL WILKINS (1983) constataram que o aumento da densidade aparente, com diminuição da porosidade do solo causada por 25 ovinos/ha, não reduziu o crescimento e não alterou a composição botânica da pastagem. Entretanto, com 50 ovinos/ha, ocorreu redução de 10 e 47% na produção de forragem e raízes, respectivamente. As informações obtidas no presente trabalho, especialmente para a OF de 3,8% PV, corroboram os resultados destes autores.

À medida que se elevou a OF, ocorreu acréscimo de biomassa radicular, diâmetro de touceiras, cobertura do solo e peso de afilhos, bem como redução da densidade de afilhos e composição botânica de LVOE (Tabela 1). Com OF mais baixas e, conseqüentemente, maior frequência e intensidade de desfolhação, os componentes morfológicos da pastagem foram adversamente influenciados, possivelmente devido à prioridade de alocação de fotossintetatos durante a estação de crescimento. Para maiores níveis de OF, com RMSLV mais altos, maior proporção da radiação incidente poderia ser interceptada e a produção usada para a elaboração de tecidos. Diversos autores (WEAVER, 1950; RUBY e YOUNG, 1953; SCHUSTER, 1964; SVEJCAR e CHRISTIANSEN, 1987; e MORAES, 1991), ao trabalharem com diferentes intensidades de desfolhação, verificaram que o pastejo pesado era prejudicial ao desenvolvimento do sistema radicular. Segundo BRISKE (1991), o crescimento radicular é reduzido ou cessa com desfolhações severas, podendo inclusive ocorrer mortalidade de raízes, em decorrência da falta de energia proveniente

da fotossíntese. Trabalhando com CEAM, VEIGA (1983) e RODRIGUES (1984) também verificaram aumento médio no número e redução no peso de afilhos, à medida que a pressão de pastejo foi aumentada. Neste sentido, HODGSON (1990) afirmou que existe um relacionamento funcional entre população e tamanho de afilhos individuais em pastagens, sendo que o tamanho diminui progressivamente com o aumento da densidade populacional.

Altura de plantas, altura do meristema apical,

comprimento de entrenós e número de nós apresentaram redução linear significativa com o decréscimo das OF (Figura 2). A diminuição da altura de plantas com menores OF era esperada, uma vez que a desfolha é mais acentuada. Concomitantemente, a presença de meristemas apicais mais próximos ao solo, sob baixa OF (alta pressão de pastejo), impõe mudanças morfológicas na pastagem. A redução do número de nós e, principalmente, do comprimento de entrenós com menor OF é alteração morfológica importante,

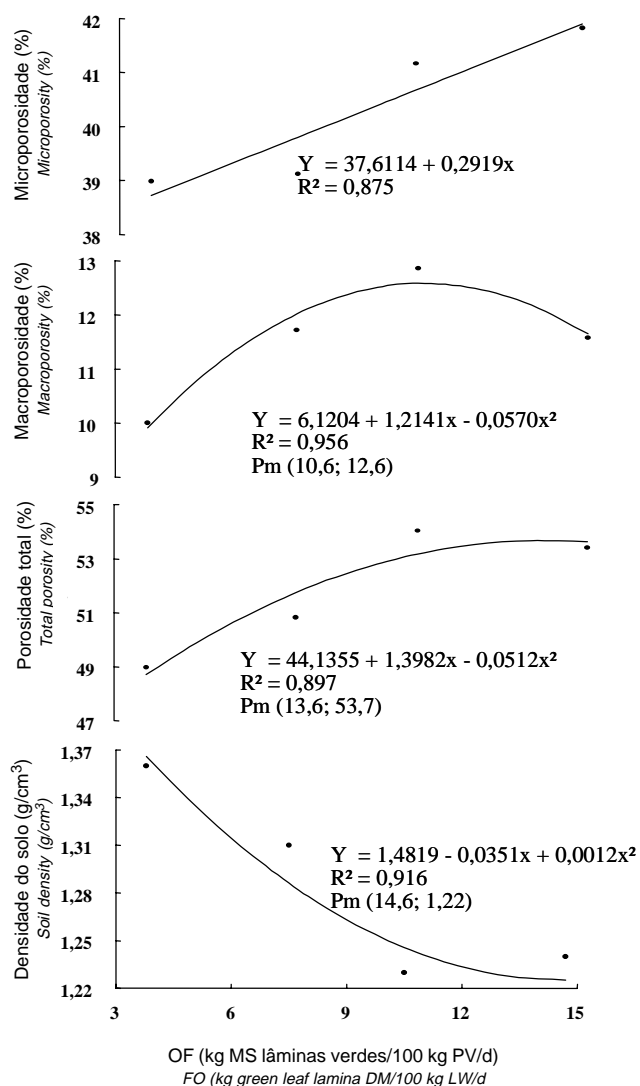


Figura 1 - Características físicas do solo, a 0-5 cm, de uma pastagem de capim-elefante anão cv. Mott, sob quatro níveis de oferta de forragem (Pm = ponto de máxima ou de mínima).

Figure 1 - Soil physic characteristics, at 0-5 cm, of Mott dwarf elephant grass pasture, under four levels of forage on offer (M = maximum or minimum point).

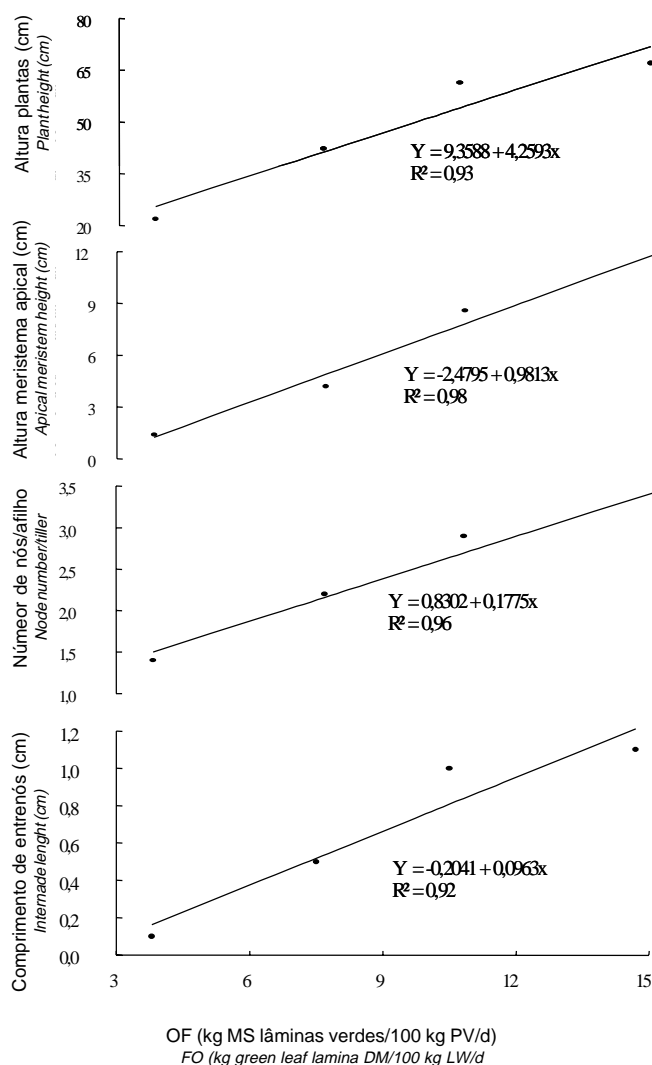


Figura 2 - Altura de plantas (cm), altura do meristema apical (cm), número de nós e comprimento de entrenós (cm) de capim-elefante anão cv. Mott, sob quatro níveis de oferta de forragem.

Figure 2 - Plant height (cm), height of apical meristem (cm), node number, and internode length (cm) of Mott dwarf elephant grass, under four levels of forage on offer.

Tabela 1 - Respostas morfológicas e composição botânica de uma pastagem de capim-elefante anão cv. Mott, sob quatro níveis de oferta de forragem (média de dois anos)
 Table 1 - Morphological responses and botanical composition of 'Mott' dwarf elephantgrass pasture under four levels of forage on offer (mean of two years)

Oferta de forragem (% PV) Forage on offer (% LW)	Biom. rad. (kg/m ³) Root mass (kg/m ³)	Diâm. touc. (cm) Plant diameter (cm)	Cob. solo (%) Ground cover (%)	Peso/afilh. (g/u) Tiller weight (g/u)	Dens. afil. (n°/m ²) Tiller density (n°/m ²)	LVOE ¹ (%) GLLDM ¹ Other species (%)
3,8±0,02	0,446±0,057	21,4±0,4	19,0±2,0	0,53	281±8	53,4±12,6
7,5±0,03	0,728±0,114	36,5±1,5	54,4±9,6	1,52	296±50	10,6±1,6
10,2±0,32	1,184±0,236	43,1±1,9	65,2±6,8	2,94	248±17	6,0±0,9
14,0±0,75	1,371±0,239	42,8±3,2	70,0±7,0	3,94	224±28	3,7±0,7
Efeito linear Linear effect	P<0,0223 (R²=0,96)	P<0,1044 (R²=0,80)	P<0,0801 (R²=0,84)	P<0,0084 (R²=0,98)	P<0,1496 (R²=0,72)	P<0,1480 (R²=0,72)
Efeito quadrático Quadratic effect	P<0,1970 (R²=0,96)	P<0,0329 (R²=0,99)	P<0,0492 (R²=0,99)	P<0,1245 (R²=0,98)	P<0,4030 (R²=0,84)	P<0,1476 (R²=0,98)

¹ Lâminas verdes de folhas de outras espécies.
¹ Green leaf lamina of others species.

que evidencia a adaptação da planta ao pastejo. Nesse sentido, RODRIGUES (1984) obteve comprimento de entrenós de 0,6; 1,1; e 1,3 cm para resíduos de MS de folhas de capim-elefante anão cv. Mott em pastejo contínuo de 250, 1400 e 2500 kg/ha, respectivamente. Observou também que a redução no comprimento de entrenós resultou em plantas com hábito de crescimento mais prostrado, o que demonstra a consistência dos resultados obtidos neste trabalho.

A taxa de aparecimento de folhas (TAF) e a taxa de senescência foliar (TSF) (Tabela 2) não foram afetadas pelos níveis de OF, tendo sido observado intervalo de surgimento de folhas sucessivas de 6,5 dias, correspondente a um filocrono de 84,2 GD e 9,2 folhas vivas/afilho. Dados citados por CORSI (1993) assinalam, para capim-elefante anão, de 5 a 8,6 folhas

Tabela 2 - Variáveis morfogênicas em capim elefante anão cv. Mott sob quatro níveis de oferta de forragem (Janeiro/95)

Variável Variable	OF (kg MS de lâmina de folha verde/100kg PV/dia) FO (kg DM of green leaf lamina/100 kg LW/day)			
	3,8	7,5	10,5	14,7
Folhas maduras/afilho Expanded leaves/tiller	5,4	6,6	6,6	6,8
Folhas expansão/afilho Elongation leaves/tiller	2,8	2,8	3,0	3,0
Total folhas/afilho Leaves/tiller	8,2	9,4	9,6	9,8
TAF (dias/folhas) Leaf appearance rate (days/leaf)	6,3	7,5	5,9	6,2
Filocrono (GD) Phylcron (D.D.)	81,9	97,5	76,7	80,6
TEF (cm/afilho/dia) Leaf elongation rate (cm/tiller/day)	2,0	2,4	3,6	3,4
TSF (cm/afilho/dia) Leaf senescence rate (cm/tiller/day)	0,06	0,09	0,15	0,16
PE de folha (g MS/cm) Specific leaf weight (g DM/cm)	0,0037	0,0057	0,0061	0,0076
TEA (g/afilho/dia) Tiller elongation rate (g/tiller/day)	0,0236	0,0430	0,0669	0,0830
Densidade de filhos (n°/m ²) Tiller density (n./m ²)	250	218	223	192
TAMSLV (kg MS/ha/dia) GLLDMA (kg DM/ha/day)	59,0	93,6	149,2	159,4

verdes/afilho, dependendo do ciclo e pressão de pastejo e taxas de aparecimento entre 5 e 7 dias/folha. A taxa de expansão por afilho (TEA), obtida a partir da taxa de expansão foliar (TEF) e do peso específico foliar (PE), bem como a densidade de afilhos, foi afetada pelo nível de OF, com ajuste linear significativo ($P < 0,0803$; $R^2 = 0,8458$; $Y = 4,757 + 0,458x$ e $P < 0,0631$; $R^2 = 0,8778$; $Y = 264,75 - 4,82x$, respectivamente). Em contraste com a informação disponível para pastagens de gramíneas temperadas sob pastejo contínuo (BIRCHAM e HODGSON, 1983; PARSONS et al., 1983), os mecanismos de compensação existentes entre taxa de crescimento, taxa de senescência e número de afilhos/m² não foram suficientes para tamponar o efeito de intensidade de desfolhação sobre a acumulação líquida de MS da pastagem, provavelmente em função de uma resposta limitada em nível de população de afilhos em gramíneas tropicais. Em consequência, a taxa de acúmulo de MS de lâminas verdes apresentou reposta linear significativa aos níveis de OF ($P < 0,0439$; $R^2 = 0,9141$, $Y = 25,78 + 9,81X$). Os valores de TAMSLV obtidos de afilhos marcados foram coincidentes com os obtidos por intermédio do método tradicional de KLINGMAN et al. (1943), evidenciando a acuidade da condução do experimento (ALMEIDA et al. 1996). As condições do presente trabalho não forneceram estimativa confiável da duração média de vida das folhas, variável morfogênica chave na definição de um sistema de utilização que maximize a produção colhível. Esta variável merece investigação para se agregar a confiança necessária.

Conclusões

Aspectos estruturais da pastagem como diâmetro de touceiras, peso de afilhos, altura de plantas, comprimento de entrenós e cobertura do solo foram influenciados positivamente pelas maiores OF.

Menores OF provocaram aumento na densidade aparente e decréscimo na porosidade total do solo, com redução do sistema radicular e aumento pronunciado de espécies anuais na pastagem de capim-elefante anão 'Mott', bem como redução da taxa de acúmulo de MS de lâminas verdes da pastagem.

Ofertas de forragem de 10 a 11 kg de MS de lâminas verdes/100 kg PV/dia (RMSLV de 2000 a 2300 kg/ha) asseguram condição de sustentabilidade à pastagem de capim-elefante anão 'Mott', em pastejo contínuo.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA.E.X., MARASCHIN, G.E., FLARESSO, J.A. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Mott 1. Dinâmica da pastagem, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: SBZ, 1996. p.49-50.
- BIRCHAM, J.S., HODGSON, J. 1983 The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. *Grass and Forage Sci.*, 38:323-331.
- BRISKE, D.D. 1991. Developmental morphology and physiology of grasses. In: HEITSCHMIDT, R.K., STUTH, J.W. (Eds.) *Grazing management: an ecological perspective*. Portland: Timber Press. Cap.4, p.85-108.
- BURTON, G.W. 1989. Registration of 'Merkeron' napiergrass. *Crop Sci.*, 29(5):1327.
- CAMPBELL, N.A., ARNOLD, G.W. 1973. The visual assessment of pasture yield. *Austr. J. Exp. Agric. and Anim. Husb.*, 13(62):263-267.
- CORSI, M. Manejo de capim-elefante sob pastejo In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10, 1992, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1992. p.143-167.
- CURLL, M.L., WILKINS, R.J. 1983. The comparative effects of defoliation, treading and excreta on a *L. perenne* - *T. repens* pasture grazed by sheep. *J. Agric. Sci.*, 100(2):451-460.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. 1979. *Manual de métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: SNLCS. Não paginado.
- HANNA, W.W., MONSON, W.G. 1988. Registration of dwarf Tift N75 napiergrass germoplasm. *Crop Sci.*, 28(5):870-871.
- HAYDOCK, K.P., SHAW, N.H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Austr. J. Exp. Agric. and Animal Husb.*, 15(76):663-670.
- HODGSON, J. 1990. *Grazing management: science into practice*. England, Longman Scientific & Technical. 203p.
- HODGSON, J., OLLERENSHAW, J.H. 1969. The frequency and severity of defoliation of individual tillers in set-stocked swards. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 24(3):226-234.
- IDE, B.Y., ALTHOFF, D.A., TOMÉ, V.R.M. et al. 1980. *Zoneamento agroclimático do Estado de Santa Catarina; 2ª etapa*. Florianópolis: EMPASC. 106p.
- KLINGMAN, D.L., MILLES, S.R., MOTT, G.O. 1943. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. *J. Amer. Soc. Agron.*, 35(9):739-746.
- MARASCHIN, G.E., ALMEIDA, E.X., HARTHMANN, O.E.L. Pasture dynamics of 'Mott' dwarf elephantgrass as related to animal performance. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18, 1997, Canada. *Proceedings ...* Canada, 1997. p.29/25 - 29/26.
- MAZZANTI, A., LEMAIRE, G., GASTAL, F. 1994. The effect of nitrogen fertilization upon the herbage production of tall fescue swards continuously grazed with sheep. 1. Herbage growth dynamics. *Grass and Forage Sci.*, 49:352-359.
- MORAES, A. *Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (Digitaria decumbens Stent), azevém (Lolium multiflorum Lam.) e trevo branco (Trifolium repens L.) submetida a diferentes pressões de pastejo*. Porto Alegre, RS: UFRGS, 1991. 200p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991.

- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, 1960, Oxford. *Proceedings ...* Oxford: Alden Press, 1960. p.606-611.
- MOTT, G.O., LUCAS, H.L. The desing, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952, Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- PARSONS, A.J., LEAFE, E.L., COLLET, B. et al. 1983. The physiology of grass production under grazing. 1. Characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed sward. *J. Applied Ecology*, 20:117-126.
- RODRIGUES, L.R. de A. *Morphological and physiological responses of dwarf elephantgrass (Pennisetum purpureum (L.) Schum.) to grazing management.* Gainesville, FL: UF, 1984. 192p. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Florida, 1984.
- RUBY, E.S., YOUNG, V.A. 1953. The influence of intensity and frequency of clipping on the root system of brownseed Paspalum. *J. Range Manag.*, 6(2):94-99.
- SAS 1995. User's guide statistics. Version 6.10 edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. 956p.
- SCHUSTER, J.L. 1964. Root development of native plants under three grazing intensities. *Ecology*, 45(1):63-70.
- SOLLENBERGER, L.E., PRINE, G.M., OCUMPAUGH, W.R. et al. 1989. Registration of 'Mott' dwarf elephantgrass. *Crop Sci.*, 29(3):827-828.
- SVEJCAR, T., CHRISTIANSENS, S. 1987. The influence of grazing pressure on rooting dynamics of caucasian bluestem. *J. Range Manag.*, 40(3):224-227.
- VEIGA, J.B. da. *Effect of grazing management upon a dwarf elephantgrass (Pennisetum purpureum Schum.) pasture.* Gainesville, FL: UF, 1983. 197p. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Florida, 1983.
- WEAVER, J.E. 1950. Effects of different intensities of grazing on depth and quantity of roots of grasses. *J. Range Manag.*, 3(2):100- 113.

Recebido em: 12/05/99

Aceito em: 11/04/00