



Dinâmica de perfilhamento e fluxo de biomassa em capim-cameroon sob lotação rotativa

Cláudia de Paula Rezende¹, José Marques Pereira¹, José Cardoso Pinto², Joel Augusto Muniz³, Augusto Magno Ferreira Borges¹, Ivo Francisco de Andrade², Antônio Ricardo Evangelista²

¹ CEPLAC - km 22 Rodovia Ilhéus - Itabuna, Caixa Postal 7.

² UFLA/DZO. Bolsista do CNPq.

³ UFLA/DEX. Bolsista do CNPq.

RESUMO - A dinâmica de perfilhamento e o fluxo de tecidos foram estudados em pastagens de *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon mantidas com diferentes taxas de lotação em pastejo rotacionado. Dois experimentos foram conduzidos em área experimental com precipitação anual de 1.311 mm e temperatura média de 25°C. No período das águas, as taxas de lotação foram 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha e, no período seco, de 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha. Os pastejos mais intensos propiciaram maiores números de perfilhos basais, que variaram de 59,02 a 57,75 e de 64,64 a 81,36 perfilhos/m² nas taxas de lotação de 5 a 6 e 4 a 5 novilhos/ha no período das águas e no período seco. Na estimativa dos perfilhos aéreos, o capim-cameroon proporcionou 350,83 e 278,05 perfilhos/m² nas taxas de lotação de 5 a 6 novilhos/ha, no período das águas. No período seco, a taxa de lotação de 4 novilhos/ha proporcionou 399,20 perfilhos aéreos/m². Com o aumento das taxas de lotação, o alongamento diário de colmo tendeu a diminuir. As taxas de aparecimento (TApF) e de alongamento de folhas (TAIF) não diferiram entre as taxas de lotação nem entre os experimentos; as TApF foram de 0,10 e 0,13 folhas/dia e as TAIF, de 0,82 e 1,36 cm/folha/dia. O número médio de folhas vivas/perfilho foi de 8,04 no período das águas e de 9,51 no período seco e diminuiu com o aumento das taxas de lotação.

Palavras-chave: alongamento, aparecimento, folhas, morfogênese, perfilhos, taxa de lotação

Tillering dynamics and tissue turnover in elephantgrass cv. Cameroon pasture under rotational stocking

ABSTRACT - The population dynamics of tillers and tissue turnover were investigated in pastures of *Pennisetum purpureum* Schum. cv. Cameroon submitted to different stocking rates under rotational stocking. Two experiments were carried out and the experimental area was characterized by a mean annual rainfall of 1,311 mm and average temperature of 25°C. In the rainfall period the stocking rates were 3, 4, 5, and 6 steers/ha; in the dry period the stocking rates were 2, 3, 4, and 5 steers/ha. The most intensive grazing lead to the greatest number of basal tillers, with values ranging from 59.02 to 57.75 and 64.64 to 81.36 tillers/m² for the stocking rates of 5 to 6 and 4 to 5 steers/ha in the rainfall and dry periods, respectively. Considering the aerial tillers, cameroon grass showed 350.83 and 278.05 tillers/m² for the stocking rates of 5 to 6 steers/ha, in the period of rainfall. In the dry period, the stocking rate of 4 steers/ha lead to 399.20 aerial tillers/m². Increasing stocking rates reduced the daily stem elongation. Leaf appearance rate (TApF) and leaf elongation rate (TAIF) did not differ among stocking rates neither differed between experiments; TapF ranged from 0.10 and 0.13 live leaves/day and TAIF ranged from 0.82 and 1.36 cm/leaf/day. The average number of live leaves/tiller was 8.04 and 9.51 for the rainfall and dry period, respectively, decreasing with increasing stocking rate.

Key Words: appearance, elongation, leaves, morphogenesis, stocking rate, tillers

Introdução

As avaliações de respostas morfofisiológicas e morfogênicas das plantas forrageiras são fundamentais no entendimento e planejamento de estratégias e práticas de manejo por definirem os limites de flexibilidade e uso, tanto de plantas como de animais na composição de

sistemas de produção animal em pastagens (Da Silva & Nascimento Jr., 2007).

A morfogênese é o estudo da origem e do desenvolvimento dos tecidos e órgãos de um organismo; sucessão de eventos determinantes da produção, expansão e forma do vegetal no espaço (Gomide, 1997), conhecimentos indispensáveis no manejo da pastagem.

O perfilho, segundo Coelho et al. (2000), é unidade básica de produção das gramíneas, capaz de desenvolver novas gerações de perfilhos provenientes das gemas das axilas de suas folhas individuais. Os perfilhos podem originar-se de gemas basilares e axilares de uma planta e seu número e tamanho dependem de fatores como genótipo, balanço hormonal, florescimento, luz, temperatura, fotoperíodo, água, nutrição mineral e cortes (Langer, 1963).

Matthew et al. (1999) apresentaram três considerações separadas, porém inter-relacionadas na definição da dinâmica de perfilhos de pastagens de gramíneas: a morfologia do perfilho, a otimização e a persistência da área foliar do dossel. A morfologia do perfilho está relacionada à distribuição de fotoassimilados que levam a planta a perfilhar. Em área foliar do dossel, em áreas continuamente pastejadas, a altura e tamanho médio do perfilho são determinados pela intensidade de desfolha. A otimização da área do dossel, resultante de desfolha mais severa, é obtida por meio da redução no tamanho médio do perfilho e do aumento na densidade de perfilhos.

Alexandrino et al. (2004) afirmaram que uma das principais características das gramíneas forrageiras que garante a sua persistência após o corte ou pastejo é a capacidade de regeneração de tecido foliar a partir da emissão de folhas dos meristemas remanescentes ou das gemas axilares por meio do perfilhamento.

Entre as práticas de manejo, a taxa de lotação é a mais importante, pois determina a taxa de rebrota, as composições botânicas e físicas da pastagem e qualidade da forragem disponível (Euclides et al., 1989)

Assim, conduziu-se este trabalho com o objetivo de estudar o efeito de taxas de lotação na dinâmica de perfilhos e no fluxo de tecidos de *P. purpureum* Schum. cv. Cameroon.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul, CEPLAC- ESSUL, localizada em Itabela (16°39'S e 39°30'O), no Extremo Sul da Bahia. A área pertence ao ecossistema de Mata Atlântica e o clima local é de transição entre os tipos Af e Am, segundo a classificação de Köppen, com precipitação anual de 1.311 mm e temperatura média de 25°C, sem estação seca definida. O solo é um Ultisol (Typic Paleudult fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic), arenoso (>700 g de areia/kg) nos 20 cm superficiais, cujas características químicas médias da pastagem eram: pH em H₂O = 6,2; Al = 0,1 cmol_c/dm³; Ca = 2,6 cmol_c/dm³; Mg = 0,4 cmol_c/dm³; K = 0,2 cmol_c/dm³; P disponível = 2,9 mg/dm³.

Os dados climáticos relativos ao período experimental foram obtidos na Estação Climatológica, localizada na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul (ESSUL) (Figura 1).

A área experimental foi implantada em dezembro de 1995 e constou de 52 piquetes de *P. purpureum* cv. Cameroon, com área de 720 m² cada. Os piquetes foram adubados com calcário dolomítico (1.000 kg/ha) e P₂O₅ (80 kg/ha) na implantação, em dezembro de 1995. A adubação de manutenção nos quatro primeiros anos após o estabelecimento foi realizada nitrogênio (160 kg/ha), P₂O₅ (80 kg/ha) e K₂O (160 kg/ha) parcelados em quatro aplicações. A partir do ano de 2000, a adubação de manutenção foi reduzida para as quantidades de 160 kg/ha de N, 60 kg/ha de P₂O₅ e 120 kg/ha de K₂O, utilizando como fontes desses nutrientes os fertilizantes, uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, a cada dois ciclos de pastejo.

O capim-cameroon foi submetido a quatro taxas de lotação em método de pastejo sob lotação rotativa com três dias de ocupação e 36 dias de descanso. Foram conduzidos dois experimentos: o primeiro no período das águas (experimento 1) e o segundo no período seco (experimento 2), que diferiram entre si quanto às taxas de lotação e ao número de ciclos de pastejo. O experimento no período das águas foi conduzido de 11/4/2001 a 28/6/2001 e 8/11/2001 a 13/4/2002, utilizando-se as taxas de lotação 3, 4, 5 e 6 novilhos/ha. E o experimento no período seco, de 29/6/2001 a 24/10/2001, com as taxas de lotação de 2, 3, 4 e 5 novilhos/ha.

A dinâmica populacional de perfilhos foi feita em seis touceiras, em um piquete por ciclo de pastejo, aleatoriamente escolhido na área. As plantas foram identificadas utilizando-se anéis de fio colorido de telefone amarrados na

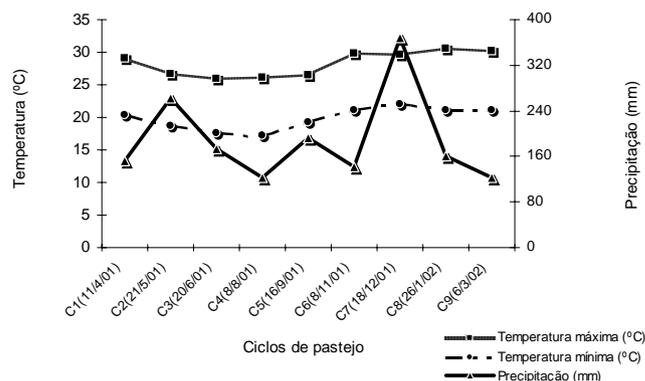


Figura 1 - Temperaturas máxima e mínima e distribuição da precipitação pluviométrica por ciclo de pastejo durante o período experimental.

base de cada perfilho jovem das touceiras marcadas. A população de perfilhos basais e aéreos, identificada inicialmente com uma única cor, foi recontada no próximo pastejo, ou seja, no ciclo de pastejo posterior, enquanto os perfilhos novos, sem identificação, foram marcados com uma nova cor (Tosi, 1999), de forma que as contagens possibilitaram medir os efeitos dos pastejos sucessivos em uma população de perfilhos previamente identificados. Essa identificação ocorreu no sétimo dia após a saída dos animais dos piquetes. Avaliaram-se o número de perfilhos basais e aéreos por m^2 ; o peso de dez perfilhos basais cortados rente ao solo; as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos.

O fluxo de tecidos foi avaliado em quatro touceiras e anelamento de dez perfilhos por touceira (Tosi, 1999). Os perfilhos foram marcados com fios de telefone coloridos. As medições foram feitas duas vezes por semana, a partir de quatro dias após a saída dos animais dos piquetes, em um piquete por ciclo de pastejo, aleatoriamente escolhido na área. Tomaram-se as medidas de comprimento dos colmos (do solo até a lígula da folha mais jovem completamente expandida) e o comprimento de cada lâmina foliar verde (da lígula até a ponta ou fim da parte verde, nas folhas completamente expandidas, e da lígula da folha anterior até a ponta, nas folhas emergentes). Com estas determinações, foi possível calcular:

- taxa de alongamento de colmos (cm/perfilho/dia): calculada pela diferença entre os comprimentos final e inicial dos colmos, dividida pelo número de dias envolvidos;

- taxa de alongamento foliar (cm/folha/dia): calculada pela diferença entre os comprimentos final e inicial das folhas emergentes, dividida pelo número de dias envolvidos;

- número de folhas vivas por perfilho: obtido pela contagem do número de folhas verdes (folhas completamente expandidas + folhas emergentes) no perfilho. As folhas foram consideradas mortas quando mais de 50% da área estava amarelecida;

- taxa de aparecimento de folha (folhas/dia): calculada pela diferença entre os números final e inicial de folhas vivas, dividida pelo número de dias envolvidos;

- filocrono (dias/folha): calculado pelo número de dias do período de avaliação dividido pela diferença entre os números final e inicial de folhas vivas (igual ao inverso da taxa de aparecimento de folhas);

Os tratamentos em estudo foram as quatro taxas de lotação em um delineamento experimental de blocos ao acaso com repetição no tempo (ciclos de pastejo), segundo o modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + e_{(ij)}$$

em que: Y_{ij} = valor da observação da taxa de lotação i no ciclo de pastejo j ; μ = média geral (constante inerente a todas as observações); T_i = efeito da taxa de lotação i , sendo $i = 1, 2, 3, 4$; B_j = efeito do ciclo de pastejo j , em que $j = 1, 2, 3, 4$; e $e_{(ij)}$ = erro experimental associado a Y_{ij} com distribuição normal, média 0 e variância σ^2 .

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de homogeneidade, utilizando-se o procedimento ANOVA (para dados balanceados) dos recursos do *software* estatístico Statistical Analysis System (SAS, 1996). As análises de regressão foram realizadas tendo como variável independente as taxas de lotação e os ciclos de pastejo, utilizando-se o *software* estatístico 'Sistema de Análise Estatística para Dados Balanceados (SISVAR)' de acordo com Ferreira (1998).

Resultados e Discussão

As avaliações de densidade e dinâmica populacional de perfilhos foram feitas nos dois experimentos, em virtude da maior e menor precipitação. No período das águas, observou-se no capim-cameroon que não houve influência ($P > 0,05$) das taxas de lotação sobre o número de perfilhos basais; entretanto, houve efeito sobre o número de perfilhos aéreos ($P < 0,05$). As taxas de lotação de 5 e 6 novilhos/ha propiciaram maior número de perfilhos aéreos, com 350,83 e 278,05 perfilhos/ m^2 , respectivamente (Figura 2). No período seco, em que as condições climáticas foram menos favoráveis ao desenvolvimento das gramíneas, em razão dos menores valores de luminosidade e temperaturas, principalmente as noturnas, observaram-se diferenças ($P < 0,05$) para o capim-cameroon no perfilhamento basal e aéreo nas diferentes taxas de lotação estudadas. As taxas de lotação mais elevadas, ou seja, com pastejo mais intenso proporcionaram maior ($P < 0,05$) número de perfilhos basais, com 60,18 e 82,49 perfilhos/ m^2 para as taxas de 4 e 5 novilhos/ha, respectivamente. O perfilhamento aéreo foi também afetado pelas taxas de lotação. A taxa de 4 novilhos/ha proporcionou maior perfilhamento, com 399,20 perfilhos/ m^2 (Figura 2).

O efeito marcante da desfolhação no aumento do perfilhamento aéreo das plantas explica, provavelmente, os resultados obtidos. Desfolhações mais severas propiciaram acentuada eliminação dos meristemas apicais dos perfilhos laterais, induzindo maior perfilhamento subsequente. Segundo Garcez et al. (2002), a produção de novos perfilhos é um processo contínuo, que pode ser acelerado pela desfolhação da planta e conseqüente pela melhoria do ambiente luminoso na base do dossel. Esse processo pode ser explicado pelo fato dos perfilhos individuais terem

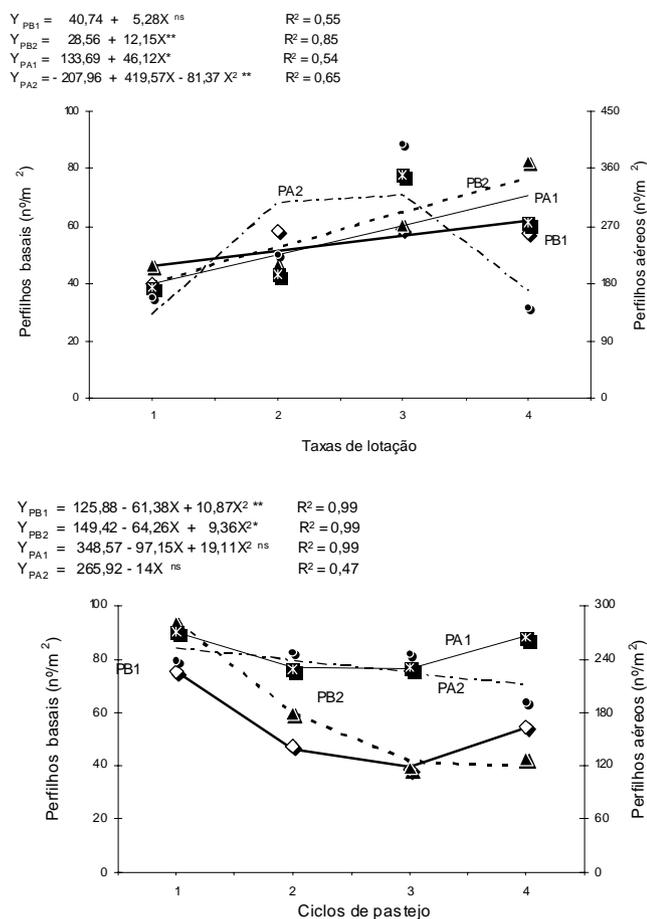


Figura 2 - Número de perfilhos basais (PB) e aéreos (PA) de capim-cameroon com taxas de lotação (A) crescentes em diferentes ciclos de pastejo (B). Período das águas - 1; e período seco - 2.

duração de vida limitada e variável, em virtude de fatores bióticos e abióticos, de modo que sua população pode ser mantida por uma contínua reposição dos perfilhos mortos.

Segundo Lemaire (2001), sob desfolhações frequentes obtidas, por exemplo, por lotação contínua com altas taxas de lotação, há pouca competição por luz devido à constante remoção de área foliar pelos animais, de tal forma que as plantas podem desenvolver uma resposta fotomorfogênica a um microclima com altas intensidades luminosas. Entretanto, sob desfolhações não frequentes propiciadas por lotação rotacionada, a competição por luz aumenta progressivamente durante o período de rebrota, fazendo com que as plantas tendam a desenvolver folhas maiores e possuir poucos perfilhos. Essa tendência foi visivelmente observada no capim-cameroon submetido a menores taxas de lotação, que apresentou perfilhos maiores e em menor número.

Como a área experimental dos dois experimentos foi a mesma, apenas as taxas de lotação foram modificadas. Não foi possível acompanhar maior número de ciclos de pastejo

as gerações de perfilhos das plantas marcadas. No entanto, observou-se no período das águas que as populações de perfilhos basais e aéreos decresceram com os pastejos sucessivos e apresentaram ligeiro aumento do terceiro para o quarto pastejo. Provavelmente, esses resultados refletem as condições climáticas reinantes nessa ocasião, que proporcionaram maiores perfilhamentos, tanto basais quanto aéreos (Figura 2). Carvalho et al. (2006), estudando a dinâmica do perfilhamento em capim-elefante Napier, observaram que a maior população de perfilhos basais ocorreu na primavera, enquanto, nos perfilhos aéreos, o desenvolvimento foi mais intenso no verão.

No período seco, os declínios na população de perfilhos basais foram mais acentuados do que no período das águas, o que não ocorreu com a população de perfilhos aéreos, que praticamente se manteve constante ao longo dos pastejos sucessivos (Figura 2).

Segundo Carvalho et al. (2000), em condições ideais, o desenvolvimento das gemas laterais é determinado apenas pelo controle genético, o que comprova os resultados obtidos nos dois experimentos, uma vez que não foram observadas diferenças no perfilhamento aéreo entre os períodos de avaliação. Paciuлло et al. (2003) observaram que o número de perfilhos basais não variou com a época do ano e foi inferior ao dos perfilhos aéreos. Os valores extremos variaram de 102 a 211 perfilhos aéreos e de 14 a 38 perfilhos basais. Segundo esses autores, os perfilhos aéreos foram os que mais contribuíram para a produção de biomassa de folhas.

As taxas de lotação leves promoveram menor número de perfilhos basais e aéreos (Figura 2), porém, esses perfilhos foram mais pesados nos dois períodos avaliados (Figura 3). Desta forma, com o aumento da taxa de lotação, ou seja, com a maior remoção de forragem pelos animais, ocorreu estímulo ao perfilhamento, com a formação de novos perfilhos mais leves (Figura 3). Esses resultados confirmam a correlação negativa entre número e peso de perfilhos verificadas em *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, *Panicum maximum* cv. Guiné, *Setaria anceps* cv. Kazungula (Pinto et al., 1994) e *Cynodon* sp. (Sbrissia et al., 2001, 2003).

Os trabalhos de Sbrissia & Da Silva (2008) comprovaram o conceito proposto por Matthew et al. (1995) de que o comportamento pode ser explicado pelo mecanismo de compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em comunidades de gramíneas, que proporciona maior densidade de perfilhos mais leves em pastagens mantidas mais baixas e menores densidades de perfilhos mais pesados em pastagens mantidas mais altas.

De acordo com Skinner & Nelson (1994), o aparecimento de folhas, por ter uma estreita associação com o

$$\text{EXP. 1 } Y_1 = 7,04 - 0,89 X^{**} \quad R^2 = 0,81$$

$$\text{EXP. 2 } Y_2 = 6,24 - 0,88 X^{**} \quad R^2 = 0,85$$

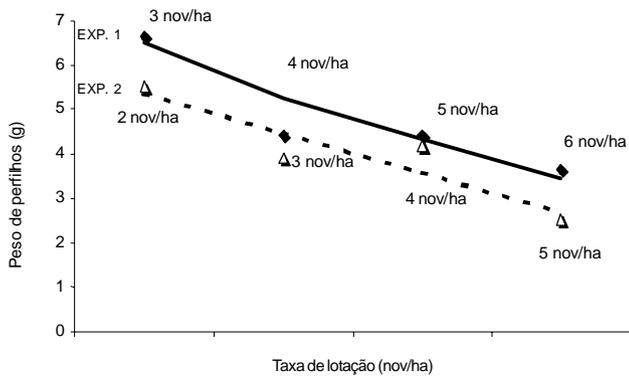


Figura 3 - Peso de perfilhos de capim-cameroon em taxas de lotação crescentes. Período da águas – 1 e Período seco – 2.

perfilhamento, tem maior efeito sobre o peso da planta. E a dinâmica do número de folhas por perfilho influencia o perfilhamento e a densidade final de perfilhos na planta (Haddade et al., 2005). No período das águas, não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) para as taxas função da carga animal (Tabela 1). A taxa de aparecimento de perfilhos ficou entre 36,17 e 56,67%, com mortalidade média de 13,62% e sobrevivência de 86,38%; a lotação de 5 novilhos/ha foi aquela que propiciou 56,67% do aparecimento de novos perfilhos e incidiu menor taxa de mortalidade (11,13%) (Tabela 1). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Carvalho et al. (2000), que também não observaram diferenças nas taxas de aparecimento de perfilhos nas intensidades de pastejo testadas.

No período seco, a lotação afetou a taxa de aparecimento de perfilhos ($P < 0,05$). A taxa de lotação de 3 novilhos/ha propiciou 52,43% de aparecimento de novos perfilhos, com decréscimo no aparecimento a partir dessa lotação.

As taxas de mortalidade e sobrevivência de perfilhos não variaram e tiveram com valores médios de 16,73% e 83,27%, respectivamente (Tabela 1). Segundo Carvalho et al. (2006), os determinantes básicos das oscilações nas densidades populacionais de perfilhos totais foram decorrentes das variações nas porcentagens de natalidade e mortalidade de perfilhos, influenciadas pelas classes de perfilhos (basais e aéreos), pelos ciclos de pastejo e pela arquitetura do dossel. Esses autores observaram que as porcentagens médias de natalidade foram de 36,9 e 61,8% e as médias de mortalidade, de 40,3 e 45,1% para os perfilhos basais e aéreos, respectivamente.

A morte de perfilhos em pastagens pode ocorrer por inúmeras causas: maior delas é a remoção da gema apical por

Tabela 1 - Taxas médias de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos basais em capim-cameroon em taxas de lotação crescentes (Período da águas e Período seco)

Período das águas	Taxa média (%)		
	Aparecimento	Mortalidade	Sobrevivência
Taxa de lotação (nov/ha)			
3	36,17a	12,23a	87,76a
4	50,03a	14,50a	85,50a
5	56,67a	11,13a	88,87a
6	49,03a	16,60a	83,40a
Média	47,97	13,62	86,38
DMS	34,50	22,82	22,82
Período seco			
2	18,58b	14,05a	85,97a
3	52,43a	19,65a	80,35a
4	45,15ab	15,57a	84,42a
5	40,48ab	17,67a	82,32a
Média	39,16	16,73	83,27
DMS	28,52	16,27	16,27

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

meio do pastejo (Lemaire & Chapman, 1996). Outra causa importante da mortalidade de perfilhos em pastagens com densidades populacionais elevadas é a falta de suprimento de carbono gerada pela competição por luz. Davies et al. (1983) demonstraram que maior quantidade de assimilados é alocada para o crescimento de perfilhos em detrimento da formação de novos perfilhos em plantas sombreadas.

Tosi (1999) verificou que as gerações de perfilhos de capim-tanzânia 1 apresentaram grande longevidade e que os declínios foram aparentemente constantes nas gerações de perfilhos, com valores mais elevados durante o verão em relação ao inverno, pois no verão ocorreu maior taxa de mortalidade. Os resultados apontaram para o fato de que a população de perfilhos da pastagem se ajustou às condições de manejo ao longo do ano, indicando que o aumento do perfilhamento pode ser possível por meio de pastejos mais pesados, associados a melhor fertilidade do solo. Os dados obtidos nesta pesquisa para o número de perfilhos e as taxas de aparecimento e de mortalidade de perfilhos estão de acordo com os da literatura. No entanto, os resultados de taxa de mortalidade foram inferiores aos relatados na literatura.

No período das águas e período seco, com o aumento das taxas de lotação, o alongamento diário do colmo tendeu a diminuir. As taxas de alongamento de colmo diárias foram de 2,03; 1,96; 1,79 e 1,59 cm/perfilho para as lotações de 3, 4, 5 e 6 animais/ha. Esses valores foram superiores aos encontrados no período seco, quando as condições de precipitação e temperatura menos favoráveis refletiram diretamente no alongamento do colmo, cujos valores foram

1,15; 0,63; 1,25 e 0,54 cm/perfilho nas lotações de 2, 3, 4 e 5 animais/ha (Figura 4).

As taxas de aparecimento (TApF) e de alongamento de folhas (TAIF) do capim-cameroon não foram influenciadas pelas taxas de lotação, tampouco diferiram nos dois experimentos, ficando as TApF em 0,10 e 0,13 folhas/dia e as TAIF entre 0,82 e 1,36 cm/folha/dia (Figura 4).

Durante o processo de crescimento da planta, a TApF tende a diminuir (Nabinger & Pontes, 2001), apesar de a taxa de iniciação das folhas no meristema apical (plastocrono) permanecer constante. A demora do surgimento das folhas acima do cartucho aumenta com o comprimento da bainha das folhas (Lemaire & Chapman, 1996).

Pedreira et al. (2001) mencionam que a TApF de inúmeras gramíneas tropicais pode variar com a espécie e podem ser condicionadas pelo ambiente (Gomide & Gomide, 1999) e pela época do ano, independentemente do tipo de perfilho (Paciullo et al., 2003). Os valores obtidos para TApF (0,10 a 0,13 folhas/dia) mantiveram-se nos limites descritos em revisão de Pedreira et al. (2001), de 0,13 a 0,17 folhas/dia/perfilho para *P. purpureum* cv. Mott (Almeida et al., 2000) e de 0,30 a 0,50 folhas/dia/perfilho para *P. purpureum* cv. Roxo (Carvalho & Damasceno, 1996).

Embora não tenha sido encontrada diferença ($P < 0,05$) decorrente da taxa de lotação, a TAIF média foi de 1,13 e 1,06 cm/folha/dia no período das águas e no período seco, respectivamente. As discrepâncias entre as TAIFs obtidas em condições de verão e inverno foram observadas por Paciullo et al. (2003), que, nas condições de verão, encontraram 5,1 e 9,8 cm/dia/perfilho para os perfilhos basais e aéreos, respectivamente. Nas condições de inverno, a redução foi acentuada e foram encontrados 1,2 e 2,4 cm/dia/perfilho, respectivamente.

Os valores obtidos para TAIF podem confirmar os de outros autores, embora, como mencionado, podem variar conforme o genótipo (Pinto et al., 1994), as condições ambientais (Gomide, 1997), o nível de inserção da folha (Gomide & Gomide, 2000), a nutrição mineral (Mazzanti et al., 1994) e o manejo (Gomide, 1997).

Assim como ocorreu para os resultados de TApF, o filocrono do capim-cameroon não variou entre as taxas de lotação estudadas e se mantiveram entre 7,58 e 8,73 dias/folha no período das águas e 7,83 a 9,77 dias/folha no período seco (Figura 5).

Esses resultados foram confirmados por Rosseto (2000) em *P. purpureum* cv. Guaçu, que obteve valor médio de filocrono de 8,4 dias/folha, e foram superiores aos valores médios obtidos por Andrade et al. (2005), no cultivar Napier com 7,1 dias/folha e os de Almeida et al. (2000), no cultivar Mott com 6,5 dias/folhas.

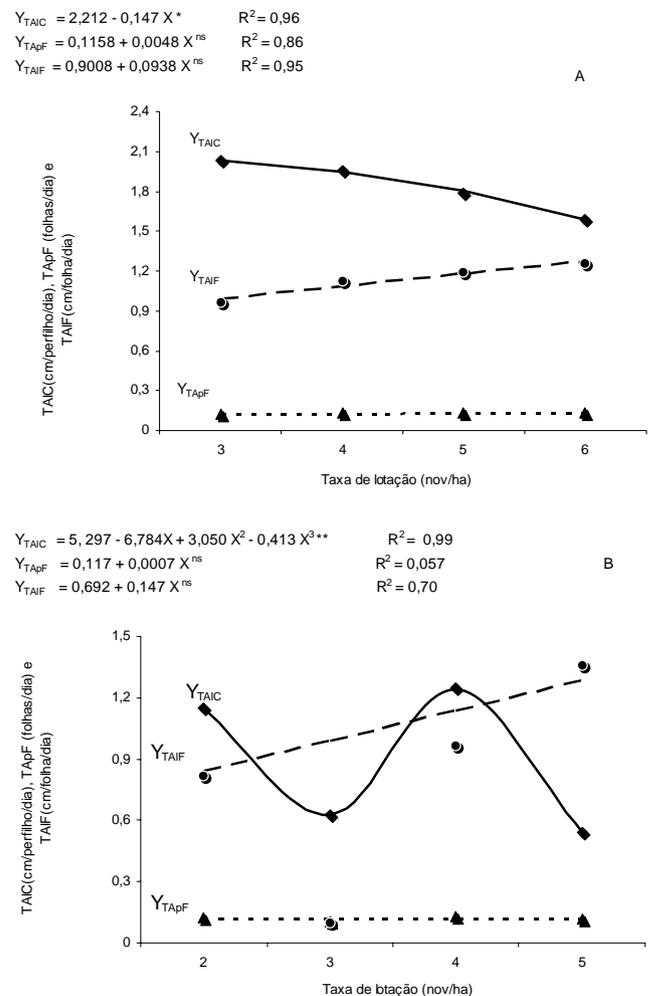


Figura 4 - Taxas de alongamento de colmo (TAIC - cm/perfilho/dia), de aparecimento de folhas (TApF - folhas/dia) e de alongamento foliar (TAIF - cm/folha/dia) de capim-cameroon em taxas de lotação crescentes (Período das águas - A e Período seco - B).

Paciullo et al. (2003), em capim-elefante sob pastejo, observaram que os intervalos médios de aparecimento de folhas, considerando perfilhos aéreos e basais, foram de 4,9; 6,7; 12,8 e 6,8 dias, respectivamente, durante o período de fevereiro/março, abril/maio, julho/agosto e outubro. Segundo os autores, o maior período para aparecimento de folhas durante julho/agosto evidenciou a situação desfavorável das plantas ao serem submetidas a condições desfavoráveis de precipitação, temperatura e fotoperíodo.

O uso do conceito de filocrono e do número de folhas vivas/perfilho para determinar os dias de descanso na recuperação da pastagem seria uma técnica promissora na tentativa de reduzir as perdas de forragem durante o pastejo (Teixeira, 1998).

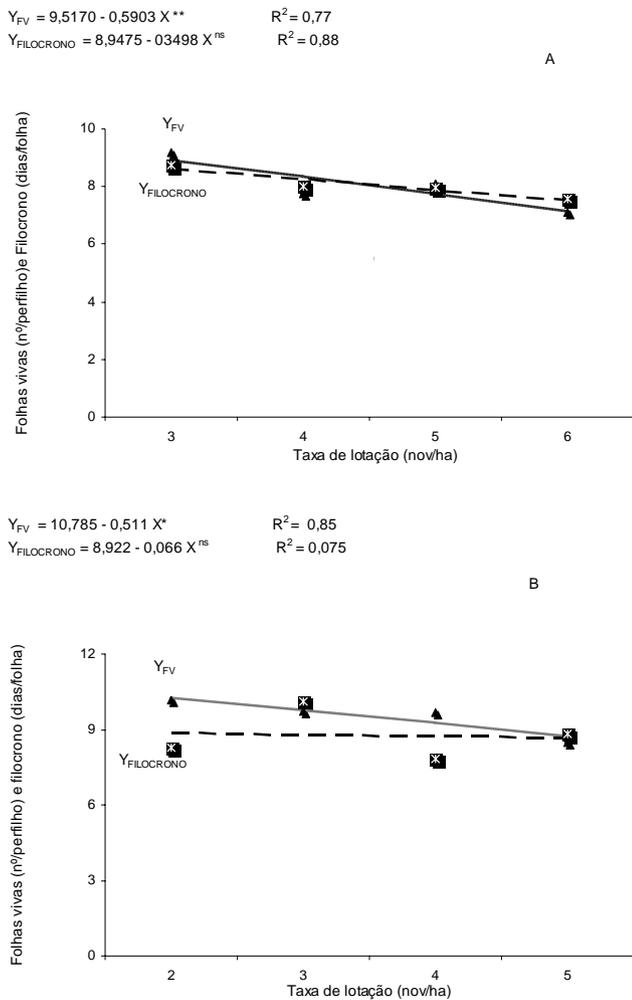


Figura 5 - Número de folhas vivas/perfilho (FV), filocrono (dias/folha) de capim-cameroon em taxas de lotação crescentes (Período das águas - A e Período seco - B).

Os números de folhas vivas/perfilho de capim-cameroon foram iguais a 8,04 e 9,51 no período das águas e no período seco, respectivamente (Figura 5), e variaram de acordo com as taxas de lotação estudadas: o emprego das taxas mais leves (2 e 3 novilhos/ha) proporcionou maior número de folhas vivas e as lotações mais altas, conseqüentemente, pastejos mais severos, possibilitaram resultados opostos. No período das águas, quando as condições de temperatura e precipitação foram mais favoráveis às plantas, os números de folhas não foram maiores, como se poderia supor; ocorreu o inverso no período seco, quando as condições ambientais foram menos favoráveis. Isso pode ter ocorrido como conseqüência da redução nas taxas de lotação, garantindo que mais folhas deixassem de ser consumidas pelos animais.

Rosseto (2000), trabalhando com *P. purpureum* cv. Guaçu, observou que esse cultivar em média, de 2,4 folhas

expandidas/perfilho logo após o pastejo. No entanto, esses números variaram de 1,8 a 5,5 folhas com as épocas de avaliação, o que, segundo o autor, ocorreu pela baixa TApF e a possível redução nas TAIF, o que não permitiu que as folhas em crescimento terminassem seu desenvolvimento a tempo de repor as perdas por senescência das primeiras folhas expandidas e deixadas após o pastejo. Paciullo et al. (2003) observaram ao final 30 dias do período de descanso da pastagem que o número total de folhas por perfilho atingiu o valor máximo de 5,7 e 5,5 em perfilhos basais e aéreos, respectivamente.

O número de folhas vivas expandidas/perfilho é razoavelmente constante dentro do genótipo, dependendo das condições do meio e do manejo. Assim, a estabilização do número de folhas vivas por perfilho poderia constituir um índice para definir a frequência de corte ou pastejo das forrageiras, e o período de descanso em pastejo rotativo (Gomide, 1997; Gomide et al., 2003).

Conclusões

Os aumentos nas taxas de lotação afeta o perfilhamento, o peso de perfilhos e o número de folhas vivas por perfilho. Taxas de alongamento de colmos e de folhas e de aparecimento de folhas e filocrono são específicas para cada espécie e não são afetadas pela taxa de lotação.

Literatura Citada

- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR., D.; MOSQUIM, P.R. et al. Características morfológicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.
- ALMEIDA, E.X.; SETELICH, E.A.; MARASCHIN, G.E. et al. Oferta da forragem de capim-elefante anão Mott e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1281-1287, 2000.
- ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; LOPES, R.S. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-elefante 'Napier' adubado e irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.1150-1159, 2005.
- CARVALHO, C.A.B.; SILVA, S.C.; SBRISIA, A.F. et al. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'tifton 85' sob pastejo. **Scientia Agricola**, v.57, n.4, p.591-600, 2000.
- CARVALHO, D.D.; DAMASCENO, J.C. Aspectos fisiológicos do capim elefante cv. Roxo de Botucatu. I. Taxa de aparecimento, expansão e senescência de folhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.4-6.
- CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.C.; ROSSIELLO, R.O. et al. Dinâmica do perfilhamento em capim-elefante sob influência da altura do resíduo pós-pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.145-152, 2006.
- COELHO, E.M.; GOMES, M.A.; HERLING, V.R. et al. Sobrevivência e eliminação de meristemas apicais de perfilhos

- remanescentes do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. (CD-ROM).
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JR., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.121-138, 2007 (suplemento especial).
- DAVIES, A.; EVANS, M.E.; EXLEY, J.K. Regrowth of perennial ryegrass as affected by simulated leaf sheaths. **Journal of Agricultural Science**, v.101, n.3, p.131-137, 1983.
- EUCLIDES, V.P.B.; ZIMMER, A.H.; VIEIRA, J.M. Equilíbrio na utilização da forragem sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS, 1., 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.271-313.
- FERREIRA, F.D. **Sistema de análise estatístico para dados balanceados (SISVAR)**. Lavras: UFLA/DEX, 1998. (CD-ROM).
- GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A.J. et al. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e altura de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.341-348, 2000.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Índices morfológicos e de crescimento durante o estabelecimento e a rebrotação do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.795-803, 2003.
- GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.411-429.
- GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Fundamentos e estratégias de manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1999, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p.179-200.
- HADDADE, I.R.; VASQUEZ, H.M.; DETMANN, E. et al. Morfogênese e estruturação vegetativa em quatro genótipos de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.6, p.811-819, 2005.
- LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grasses. **Herbage Abstracts**, v.33, n.3, p.141-148, 1963.
- LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamics aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: 2001. p.29-37.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Oxford: CAB International, 1996. p.3-36.
- MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K. et al. Tiller dynamics of grazed swards. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 1999. p.109-133.
- MATTHEW, C.; LEMAIRES, G.; SACKVILLE HAMILTON, N.R. et al. A modified self-thinning equation does describe size/density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v.76, n.6, p.579-587, 1995.
- MAZZANTI, A.; LEMAIRES, G.; GASTAL, F. Effect of nitrogen fertilizations on herbage production of tall fescue continuously grazed by sheep. II. Consumption and herbage efficiency utilization. **Grass and Forage Science**, v.49, n.3, p.352-359, 1994.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: PEDREIRA, C.G.S.; SILVA, S.C. (Eds.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ/SBZ, 2001. p.755-771.
- PACIULLO, S.D.C.; DERESZ, F.; AROEIRA, L.J.M. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.7, p. 881-887, 2003.
- PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: PEDREIRA, C.G.S.; SILVA, S.C. (Eds.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p.772-807.
- PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. et al. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.327-333, 1994.
- ROSSETO, F.A.A. **Desempenho agrônomico de pastagens de capim elefante cv. Guaçu (*Pennisetum purpureum* Schum) e capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) em sistemas de produção de leite**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2000. 144p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2000.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide: statistics**. 1989-1996. Version 6. 11 System for Windows Edition. Cary: SAS Institute, 1996.
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Tiller size/population density compensation in Coastcross grazed swards. **Scientia Agrícola**, v.58, n.4, p.655-665, 2001.
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; MATTHEW, C. et al. Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.12, p.1459-1468, 2003.
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.
- SKINNER, R.H.; NELSON, C.H. Epidermal cell division and the coordination of leaf and tiller development. **Annals of Botany**, v.74, n.1, p.9-15, 1994.
- TEIXEIRA, E.I. **Avaliação de características morfológicas e nutricionais do capim Tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) sob sistema de pastejo rotacionado**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1998.
- TOSI, P. **Estabelecimento de parâmetros agrônomicos para o manejo e eficiência de utilização de *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1, sob pastejo rotacionado**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999. 103p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1999.