

MORFOGÊNESE DO CAPIM-ELEFANTE MANEJADO SOB DUAS ALTURAS DE RESÍDUO PÓS-PASTEJO¹

CARLOS AUGUSTO BRANDÃO DE CARVALHO²; DOMINGOS SÁVIO CAMPOS PACIULLO³; ROBERTO OSCAR PEREYRA ROSSIELLO⁴; FERMINO DERESZ³.

¹Recebido para publicação em 21/12/04. Aceito para publicação em: 06/09/05

²Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Vale do Paraíba, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Av. Professor Manoel César Ribeiro, 320, Bairro Santa Cecília, Caixa postal 07, CEP 12400-280, Pindamonhangaba, SP.

E-mal: cabcarva@apta regional.sp.gov.br

³EMBRAPA Gado de Leite, Núcleo Centro-Oeste, Rua Eugênio do Nascimento, 610, Dom Bosco, CEP 36038-330, Juiz de Fora, MG.

⁴Departamento de Solos, Instituto Agronomia, UFRRJ, BR 465 km 07, CEP 23851-970, Seropédica, RJ.

RESUMO: O experimento foi conduzido de outubro de 2002 até abril de 2003 em Coronel Pacheco, MG, com o objetivo de avaliar os efeitos de duas alturas de resíduo (50 e 100 cm) pós-pastejo e das classes de perfilhos (basais e aéreos) sobre a morfogênese e o acúmulo de massa seca de forragem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Napier, em pastagens manejadas sob lotação rotacionada, com intervalo de desfolha de 30 dias. Foi usado o delineamento de blocos completos casualizados em arranjo de parcelas subdivididas com quatro repetições, sendo as alturas de resíduo alocadas às parcelas e as classes de perfilhos, às subparcelas. As variáveis analisadas foram: intervalo de aparecimento de folhas (filocrono), número de folhas por perfilho, comprimento de folhas, alongamento de folhas e colmos, taxa de crescimento, senescência e acúmulo líquido de massa seca de folhas e de colmos. As alturas de resíduo não influenciaram as variáveis estudadas. Durante a primavera, os perfilhos basais apresentaram menores filocronos e taxas de senescência, maior número de folhas por perfilho, maior potencial de perfilhamento e maiores taxas de crescimento e acúmulo líquido de massa seca de folhas e colmos. Os perfilhos aéreos aumentaram sua contribuição para a produção total de massa seca de forragem da pastagem, a partir do início do verão.

Palavras-chave: Acúmulo de forragem, alongamento de folhas e colmos, filocrono, *Pennisetum purpureum*, perfilho aéreo e basal, senescência.

MORPHOGENESIS OF ELEPHANTGRASS MANAGED UNDER TWO STUBBLE HEIGHTS POST GRAZING

ABSTRACT: This work carried out during October of 2002 to April of 2003 at Coronel Pacheco, MG, to evaluate the effects of two post grazing stubble heights (50 and 100 cm) and the basal and aerial tiller class on morphogenetics variables and dry mass herbage accumulation of elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. Napier in pastures managed under rotational stoking with 30 days of grazing intervals. A complete randomized block design in a split-plot arrangement and four replications per treatment was used. Stubble heights was allocated to the plots and tiller classes to the sub-plots. The following variables were considered: interval of leaves emergence (filocron), number of leaves per tiller, length of leaves, elongation of green leaves and stems, growth rate, senescence and net dry mass accumulation rates of leaves and stems. The studied

variables were not influenced by stubble heights. The basal tillers showed smaller filocron and senescence rates, larger number of leaves per tiller, larger site usage and larger growth rates and dry mass net accumulation of leaves and stems in spring. Aerial tillers increased his contribution for dry mass production of pasture from yearly summer.

Key words: herbage accumulation, leaf and stem elongation, filocron, *Pennisetum purpureum*, Aerial and basal tiller, senescence.

INTRODUÇÃO

A morfologia de uma espécie vegetal, verificada em uma dada condição de ambiente e manejo, é o resultado do processo conhecido como morfogênese, o qual é definido como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço (CHAPMAN e LEMAIRE, 1993). Este processo é resultante do crescimento de novos órgãos (organogênese) e de seu balanço com a senescência e consumo ou remoção por cortes (LEMAIRE, 1997).

Em um dossel vegetativo, a morfogênese de uma gramínea forrageira pode ser descrita com base nas taxas de aparecimento e alongamento de folhas e no tempo (duração) de vida da folha (LEMAIRE e CHAPMAN, 1996). Contudo, para forrageiras de clima tropical, o desenvolvimento do componente haste também deve ser considerado (SBRISIA *et al.*, 2003). A combinação dessas variáveis morfogenéticas elementares determina as quatro principais características estruturais das pastagens (LEMAIRE, 1997), quais sejam: o tamanho da folha; a população de perfilhos, o número de folhas vivas por perfilho e a relação lâmina/colmo (SBRISIA *et al.* 2003).

O potencial de perfilhamento ("site usage" – SKINNER e NELSON, 1992) é um importante indicador do comportamento do dossel de uma pastagem submetida a diferentes manejos, pois se constitui no mecanismo de maior plasticidade fenotípica para a regulação da área foliar (MATTHEW *et al.*, 1999). Trabalhos desenvolvidos com gramíneas forrageiras de clima temperado (*Bromus willdenowii*, *Festuca arundinacea* e *Lolium perenne*) revelaram potenciais de perfilhamento variando entre 0,1 a 1,0 perfilhos/folha (SIMON e LEMAIRE, 1987; SKINNER e NELSON, 1992). Contudo, para capim-elefante, estudos sobre o comportamento desta variável, são escassos na literatura.

A altura e a frequência de desfolha podem afe-

tar o vigor de rebrota de gramíneas por intermédio de seus efeitos nas variáveis morfogenéticas, sendo que a melhor combinação entre ambas, pode ser diferente para cada uma destas (MIDDLETON, 1982). A altura de resíduo influencia com maior intensidade a produção de folhas, o comprimento internodal e o número de nós por perfilho do capim-elefante que o intervalo de desfolha (BUTT *et al.*, 1993). Contudo, estudos mais recentes desenvolvidos em pastagens de gramíneas forrageiras tropicais de crescimento cespitoso, avaliados sob pastejo, têm revelado pouca influência da altura do resíduo sobre as variáveis morfogenéticas e estruturais da pastagem (BARBOSA *et al.*, 2002; NETO *et al.*, 2002; CASAGRANDE *et al.*, 2003; LAMBERTUCCI *et al.*, 2003).

As classes de perfilhos, basais e aéreos, contribuem diferentemente para a produção de forragem em uma pastagem de capim-elefante, ao longo do ano, o que é atribuído às mudanças nas variáveis morfogenéticas em função das condições climáticas e de manejo. Enquanto os perfilhos basais predominam durante a primavera, os aéreos se tornam mais importantes a partir do verão (PACIULLO *et al.*, 2003; CARVALHO *et al.*, 2004).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de duas alturas de resíduo sobre o comportamento de variáveis morfogenéticas e estruturais de perfilhos basais e aéreos em pastagem de capim-elefante, manejada em sistema de lotação rotacionada, durante o período chuvoso.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Campo Experimental da Embrapa Gado de Leite, localizado no município de Coronel Pacheco – MG, durante o período de outubro de 2002 a abril de 2003, em área de 2 ha de capim-elefante, estabelecida em outubro de 2000 e localizada a 21°33'22" de latitude sul e de 43°06'15" de longitude oeste e a 410 m de altitude. Esta área foi dividida em 22 piquetes de 682 m² cada, distri-

buidos em dois tratamentos (50 e 100 cm de altura de resíduo), com 11 piquetes cada e manejada sob sistema de lotação rotacionada, com cronograma de 30 dias de intervalo de desfolha e 3 dias de ocupação dos piquetes, utilizando vacas de leite mestiças (Holandês x Zebu), com peso vivo médio de 450 kg.

O clima da região é do tipo Cwa (mesotérmico) segundo Köppen, e definido como clima temperado chuvoso no verão e inverno seco entre junho e setembro (Embrapa, 1980). Os dados climáticos foram coletados no posto meteorológico do Campo Experimental, distante cerca de 1000 m da área experimental. Durante os meses de novembro de 2002 e janeiro de 2003 registraram-se elevadas precipitações (246 e 351 mm, respectivamente), que excederam bastante os valores médios de 40 anos (1960 a 1999) característicos da região (148 mm em novembro e 245 mm em janeiro). As menores insolações foram verificadas durante os meses de novembro, dezembro e janeiro com 5,7; 5,3 e 4,2 horas/dia, respectivamente. As temperaturas médias diárias foram um pouco mais elevadas durante o verão (24,2°C) que na primavera (23,6°C), sendo a menor mínima registrada em outubro (15,7°C) e a maior máxima em fevereiro (32,6°C).

O período experimental iniciou-se em outubro de 2002 e estendeu-se até abril de 2003, completando seis ciclos de pastejo (Ciclo 1: de 01/10 a 03/11/2002; Ciclo 2: de 04/11 a 07/12/2002; Ciclo 3: de 08/12/2002 a 10/01/2003; Ciclo 4: de 11/01 a 13/02/2003; Ciclo 5: de 14/02 a 19/03/2003; Ciclo 6: de 20/03 a 22/04/2003).

O solo da área experimental é classificado como NEOSSOLO FLÚVICO Distrófico (EMBRAPA, 1999). Em setembro de 2002 foi realizada uma análise química do solo, coletada na profundidade de 0-20 cm, a qual revelou valores de 2,1 g/kg de M.O., 22 mg/dm³ de P, 0,33; 5,7; 1,3; 0,08; 5,1; 7,4; 12,5 Cmol_c/dm³ de K, Ca, Mg, Na, H+Al, SB e CTC, respectivamente, 59,2% de saturação por bases e pH (água) igual a 6,0. Durante o período experimental, foram realizadas adubações de manutenção, utilizando-se 300 kg/ha da fórmula 20-05-20 em 05/11/2002 e em 17/01/2003, além de 200 kg/ha de sulfato de amônio em 11/03/2003.

Foi utilizado um delineamento em blocos completos casualizados, em arranjo de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Como repetições foram escolhidos quatro piquetes de cada sistema

de manejo. Os tratamentos consistiram de duas alturas de resíduo pós-pastejo (50 e 100 cm) alocadas às parcelas e, nas subparcelas, foram consideradas as classes de perfilho segundo a sua origem (basais ou aéreos). Foram utilizadas vacas leiteiras mestiças Holandês x Zebu, de grupo genético variando de 50% a 80% da raça Holandesa, com peso vivo médio de 450 kg, para realização do pastejo. A taxa de lotação foi variável e ajustada, quando necessário, com base na massa de forragem estimada acima da altura do resíduo pós-pastejo, um dia antes da entrada dos animais, segundo CÓSER *et al.* (2002), adotando-se como critério, uma oferta de forragem mínima de 3% do peso vivo. Foram utilizadas vacas não lactantes (reguladoras), para ajustar a oferta de forragem.

As alturas das pastagens, em pré e pós-pastejo, foram acompanhadas por meio de amostragens sistemáticas realizadas em 40 pontos dentro de cada piquete, nos quatro piquetes utilizados como repetições, durante cada ciclo de pastejo (Figura 1). Como as alturas foram controladas por meio do ajuste da oferta de forragem, optou-se por não realizar práticas de roçadas para controlar as alturas desejadas, mesmo que estas alturas aumentassem naturalmente, pois estas práticas poderiam alterar a estrutura da pastagem.

Para avaliação das variáveis morfogenéticas foram escolhidas e identificadas, com corda de náilon colorida, duas touceiras representativas (unidades de amostragem) por piquete (unidade experimental). Em cada touceira foram selecionados e marcados com fios coloridos, dois perfilhos aéreos e dois perfilhos basais. Foram utilizadas quatro unidades experimentais por altura de resíduo, em cada ciclo de pastejo, sendo avaliado um total de 8 perfilhos por tratamento, durante cada ciclo de pastejo. As avaliações iniciaram-se três dias após a saída dos animais dos piquetes e ocorreram com um intervalo médio de sete dias, durante o período de descanso.

Com uso de régua milimetrada foram efetuadas as mensurações:

1 - Comprimento da lâmina foliar verde: tomado com base na lígula da última folha expandida até o ápice foliar, no caso de folhas em alongamento e na lígula da própria folha mensurada, no caso de folhas adultas expandidas ou em senescência;

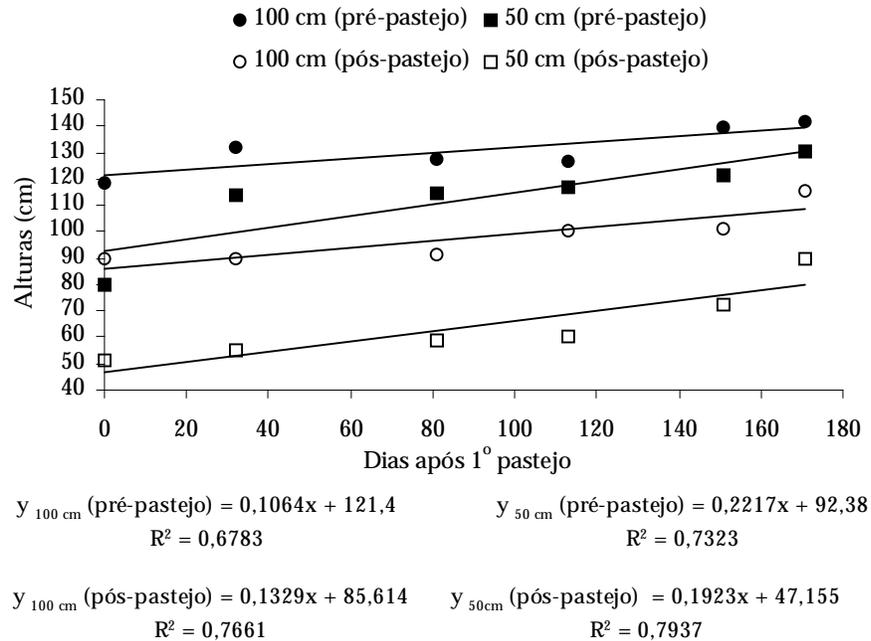


Figura 1. Alturas de pré e pós-pastejo em pastagens de capim-elefante cv. Napier manejadas com 50 e 100 cm de resíduo pós-pastejo, de outubro de 2002 a abril de 2003

2 - Comprimento do colmo: avaliado com base na inserção da coroa da planta, quando basal e na inserção do meristema lateral em colmos de perfilhos basais, quando aéreos, até a lígula da folha mais velha.

3 - Comprimento da lâmina foliar senescente: avaliado com base na redução da porção verde das lâminas foliares.

4 - Número total de folhas: avaliado com base na contagem do número total de folhas vivas/perfilho, verdes ou em senescência.

As folhas emergentes foram contabilizadas com base na visualização da menor porção visível das mesmas em cada avaliação semanal. Com base nestes dados e nas densidades populacionais de perfilhos (CARVALHO *et al.*, 2004), foi possível calcular o intervalo de aparecimento de folhas, as taxas de alongamento de folhas verdes de colmos e de senescência.

Durante cada ciclo de pastejo foram selecionados 30 perfilhos aéreos e 30 basais por piquete (re-

petição), semelhantes aos utilizados na avaliação da morfogênese, para separação das lâminas foliares verdes, lâminas foliares senescentes e colmos verdes (vivos). As amostras de lâminas foliares verdes foram fracionadas em emergentes e expandidas. Todas as frações foram mensuradas com régua milimetrada, secas em estufa de ventilação forçada a 65° C e pesadas, a fim de se obter o fator de conversão (índice gravimétrico) entre comprimento e peso seco (mm de lâmina foliar ou colmo/perfilho transformado em mg de MS de lâmina foliar ou colmo/perfilho).

Os valores de perfilhos/folha ou “site usage” (SKINER e NELSON, 1992), foram calculados por meio do quociente obtido entre a divisão do número de perfilhos surgidos pelo número de folhas surgidas, em cada tratamento. Para tanto, foram utilizados os dados de número de perfilhos novos, de folhas emergentes e de densidades populacionais de perfilhos de cada ciclo de pastejo.

As taxas de acúmulo de massa seca foram calculadas segundo BIRCHAM e HODGSON (1983) e as densidades populacionais de perfilhos contabilizadas em

quatro touceiras por piquete (unidade experimental), conforme descrito por CARVALHO *et al.* (2004).

As análises de variância foram realizadas com dados não transformados, utilizando-se o procedimento GLM (General Linear Models) do SAS (Statistical Analysis System), versão 6.03 (1998) com o subprocedimento de medidas repetidas no tempo. As médias foram comparadas com emprego do teste LSMEANS ($P < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura do resíduo não influenciou ($P > 0,05$) as variáveis analisadas, corroborando os resultados obtidos por BARBOSA *et al.* (2002) com capim-Tanzânia e por NETO *et al.* (2002) com capim-Mombaça, os quais, também não verificaram efeito da altura do resíduo sobre a maior parte das variáveis estudadas. Em trabalhos preliminares com capim-elefante, LAMBERTUCCI *et al.* (2003) e CASAGRANDE *et al.* (2003), também não verificaram variações para o comprimento e taxas de aparecimento de folhas e de crescimento de lâmina foliar, de colmo e de acúmulo de forragem de perfilhos basais e aéreos, bem como para as taxas de alongamento de folhas e de colmos e de senescência de perfilhos aéreos do capim-elefante, quando as pastagens foram manejadas com resíduos pós-pastejo de 25, 50, 75 e 100 cm. Possivelmente, isto se deve à plasticidade fenotípica desenvolvida por esta planta quando manejada em diferentes alturas de resíduo (BUT *et al.*, 1993) e, principalmente, quando esta é submetida ao pastejo (LEMAIRE, 1997).

Os intervalos de aparecimento de folhas (dias/folha) foram influenciados pela classe de perfilho ($P = 0,0004$) e pelo ciclo de pastejo ($P = 0,0001$). Perfilhos basais apresentaram menores ($P < 0,05$) valores de filocrono durante os dois primeiros ciclos (Quadro 1), provavelmente, em função da maior incidência de luz e temperatura na base do dossel durante a primavera em relação ao verão, os quais são fundamentais para o desenvolvimento de todas as gemas de crescimento (MITCHELL, 1953; Gautier *et al.*, 1999). Nos ciclos seguintes, não ocorreram diferenças entre classes de perfilho, possivelmente, devido, tanto ao maior sombreamento das touceiras como à maior competição por assimilados ocasionados pelo grande desenvolvimento de perfilhos aéreos neste período (CARVALHO *et al.*, 2004).

O potencial de perfilhamento (perfilhos/folha),

variou em função da classe de perfilho ($P = 0,0430$) e do ciclo de pastejo ($P = 0,0001$). Perfilhos basais apresentaram maior potencial de perfilhamento durante o primeiro ciclo de pastejo (Quadro 1), em função do maior desenvolvimento destes perfilhos neste ciclo (CARVALHO *et al.*, 2004). Foram verificados maiores valores médios durante o terceiro e quarto ciclos e, baixos valores, durante os períodos da primavera e final do verão.

Quadro 1. Intervalos de aparecimento de folhas (dias/folha) e potencial de perfilhamento (perfilhos/folha) de perfilhos basais e aéreos em pastagens de capim-elefante cv. Napier

Ciclo de pastejo ⁽²⁾	Classe de perfilho		Média	EPM ⁽³⁾
	Basa	Aéreo		
dias/folha				
1	7,51b	10,1a	8,82	0,50
2	5,50b	7,35a	6,42	0,61
3	6,16a	7,35a	6,76	0,88
4	6,29a	7,86a	7,07	0,86
5	7,36a	9,10a	8,23	0,90
6	7,50a	9,30a	8,40	0,75
perfilhos/folha				
1	0,23a	0,12b	0,17	0,03
2	0,23a	0,28a	0,26	0,03
3	0,52a	1,21a	0,87	0,22
4	1,79a	1,41a	1,60	0,17
5	0,43a	0,83	0,63	0,17
6	0,40a	0,77 ^a	0,58	0,15

⁽¹⁾Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste do LSMEANS.

⁽²⁾Ciclo 1 = de 01/10 a 03/11/2002; Ciclo 2 = de 04/11 a 07/12/2002; Ciclo 3 = de 08/12/2002 a 10/01/2003; Ciclo 4 = de 11/01 a 13/02/2003; Ciclo 5 = de 14/02 a 19/03/2003; Ciclo 6 = de 20/03 a 22/04/2003.

⁽³⁾Erro padrão da média.

O número total de folhas por perfilho foi influenciado por classe de perfilho ($P = 0,0024$) e pelo ciclo de pastejo ($P = 0,0023$), sendo verificados maiores ($P < 0,05$) valores para perfilhos basais durante os dois primeiros ciclos de pastejo (Quadro 2). Apesar desta variável ser controlada geneticamente (GILLET *et al.*, 1984), variações nas disponibilidades

Quadro 2. Número de folhas (folhas/perfilho) e comprimento de folhas (cm/folha) de perfilhos basais e aéreos em pastagens de capim-elefante cv. Napier

Ciclo de pastejo ⁽²⁾	Classe de perfilho		Média	EPM ⁽³⁾
	Basal	Aéreo		
folhas/perfilho				
1	6,1a	5,4b	5,7	0,2
2	5,9a	5,0b	5,4	0,0
3	5,3a	5,1a	5,2	0,1
4	6,0a	5,6a	5,8	0,1
5	5,8a	5,3a	5,5	0,2
6	5,6a	5,4a	5,5	0,2
cm/folha				
1	28,1a	18,6b	23,4	0,7
2	31,1a	20,5b	25,8	1,2
3	25,8a	19,6b	22,7	1,8
4	28,3a	21,8b	25,1	0,7
5	31,5a	19,8b	25,7	2,0
6	30,5a	19,5b	25,0	0,9

¹⁾Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste do LSMEANS.

²⁾Ciclo 1 = de 01/10 a 03/11/2002; Ciclo 2 = de 04/11 a 07/12/2002; Ciclo 3 = de 08/12/2002 a 10/01/2003; Ciclo 4 = de 11/01 a 13/02/2003; Ciclo 5 = de 14/02 a 19/03/2003; Ciclo 6 = de 20/03 a 22/04/2003. ³⁾Erro padrão da média.

dos fatores ambientais de crescimento, causadas pelas oscilações sazonais do ano e por modificações estruturais do dossel, podem interferir, mesmo que de forma leniente, na expressão de variáveis morfogenéticas por meio da plasticidade fenotípica (BRADSHAW, 1965).

O comprimento de folhas variou em função da classe de perfilho ($P=0,0001$). Perfilhos basais apresentaram maiores ($P<0,05$) valores em todos os ciclos de pastejo (Quadro 2). Isto se deve às maiores bainhas existentes nesses perfilhos em relação aqueles aéreos (BUT *et al.*, 1993), que acarreta, em última instância, maiores percursos (comprimentos) das lâminas foliares crescidas sob estas.

As taxas de alongamento de folhas variaram

($P=0,0001$) em função da classe de perfilho. Perfilhos basais apresentaram maiores ($P<0,05$) valores durante todo o período experimental (Quadro 3). Tal fato se deve aos perfilhos basais terem apresentado folhas mais longas (Quadro 2), menores intervalos médios de aparecimento de folhas (Quadro 1) e número médio de folhas por perfilho semelhante aos aéreos (Quadro 2). Estes resultados corroboram aqueles obtidos por PACIULLO *et al.* (2003) em pastagem de capim-elefante, no qual, os autores verificaram que os perfilhos basais apresentaram maiores taxas de expansão de folhas durante os períodos de primavera e verão.

Quadro 3. Taxa (cm/perfilho.dia) de alongamento de folhas verdes (AIF) e de colmos (AIC) de perfilhos basais e aéreos em pastagens de capim-elefante cv. Napier

	Ciclo de pastejo ⁽²⁾	Classe de perfilho		Média	EPM ⁽³⁾
		Basal	Aéreo		
AIF	1	13,3a	4,7b	9,0	1,0
	2	13,6a	5,2b	9,4	0,5
	3	10,6a	6,3b	8,4	1,1
	4	13,0a	7,3b	10,1	1,5
	5	11,1a	5,3b	8,2	1,4
	6	11,5a	6,4b	8,9	1,0
AIC	1	1,4a	0,7b	1,1	0,1
	2	1,9a	0,9b	1,4	0,1
	3	1,2a	0,8b	1,0	0,2
	4	1,8a	1,1a	1,5	0,2
	5	1,2a	0,7b	1,0	0,0
	6	1,3a	0,8b	1,0	0,2

¹⁾Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste do LSMEANS. ²⁾Ciclo 1 = de 01/10 a 03/11/2002; Ciclo 2 = de 04/11 a 07/12/2002; Ciclo 3 = de 08/12/2002 a 10/01/2003; Ciclo 4 = de 11/01 a 13/02/2003; Ciclo 5 = de 14/02 a 19/03/2003; Ciclo 6 = de 20/03 a 22/04/2003. ³⁾Erro padrão da média.

As taxas de alongamento de colmos variaram em função da classe de perfilho ($P=0,0014$), do ciclo de pastejo ($P=0,0271$) e da interação entre classe de perfilho e ciclo de pastejo ($P=0,0001$). Os perfilhos basais também apresentaram maiores ($P<0,05$) valores durante os três primeiros e os dois últimos ci-

culos de pastejo, contudo estes foram semelhantes durante o quinto ciclo, possivelmente, devido ao estresse causado pelo excesso de chuvas, sobretudo para perfilhos basais, durante este ciclo (Quadro 3).

Houve efeito ($P < 0,05$) de classe de perfilho e de ciclo de pastejo sobre as taxas de crescimento de folhas e de colmos e também para as taxas de senescência e de acúmulo de massa seca de forragem e de folhas, sendo verificados maiores ($P < 0,05$) valores para perfilhos basais nos dois primeiros ciclos de pastejo, exceto para a taxa de senescência (Quadros 4 e 5).

Quadro 4. Taxa (kg de MS/ha.dia) de crescimento de folhas (TCF) e de colmos (TCC) de perfilhos basais e aéreos em pastagens de capim-elefante cv. Napier

	Ciclo de pastejo ⁽²⁾	Classe de perfilho		Média	EPM ⁽³⁾
		Basal	Aéreo		
TCF	1	62,0a	40,8b	51,4	4,5
	2	81,2a	41,1b	61,1	2,7
	3	50,4a	35,7a	43,0	5,9
	4	49,1a	44,8a	46,9	11,3
	5	42,8a	44,9a	43,8	11,0
	6	40,2a	43,4a	41,8	8,5
TCC	1	52,6a	8,0b	30,3	10,6
	2	71,8a	6,7b	39,3	4,1
	3	45,2a	18,0a	31,6	8,3
	4	32,5a	27,0a	29,8	3,8
	5	36,2a	25,5a	30,8	16,5
	6	34,6a	19,3a	28,2	5,8

⁽¹⁾Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste do LSMEANS. ⁽²⁾Ciclo 1 = de 01/10 a 03/11/2002; Ciclo 2 = de 04/11 a 07/12/2002; Ciclo 3 = de 08/12/2002 a 10/01/2003; Ciclo 4 = de 11/01 a 13/02/2003; Ciclo 5 = de 14/02 a 19/03/2003; Ciclo 6 = de 20/03 a 22/04/2003. ⁽³⁾Erro padrão da média.

Quadro 5. Taxa (kg de MS/ha.dia) de crescimento (TC), senescência (TS), acúmulo líquido de massa seca de forragem (TAL_{FOR}) e acúmulo líquido de massa seca de folhas (TALF) de perfilhos basais e aéreos em pastagens de capim-elefante cv. Napier

	Ciclo de pastejo ⁽²⁾	Classe de perfilho		Média	EPM ⁽³⁾
		Basal	Aéreo		
TC	1	114,6	48,9b	81,8	14,7
	2	153,0	47,8b	100,4	6,7
	3	95,5a	53,7a	74,6	13,0
	4	65,9a	71,8a	68,8	11,4
	5	79,0a	70,4a	74,7	28,2
	6	74,8a	62,7a	68,7	15,5
TS	1	3,1b	6,5a	4,8	0,4
	2	3,9b	6,5a	5,2	0,8
	3	3,1a	5,8a	4,5	1,2
	4	3,1a	6,8a	5,0	2,9
	5	2,9a	7,5a	5,2	1,4
	6	3,0a	6,5a	4,7	1,6
TAL _{FOR}	1	111,5	42,4b	77,0	14,7
	2	149,2	40,8b	95,0	6,8
	3	92,4a	47,9b	70,2	12,1
	4	91,5a	65,0a	78,2	17,4
	5	76,1a	62,9a	69,5	16,2
	6	71,8a	56,2a	64,0	15,2
TALF	1	58,8a	34,4b	46,6	4,6
	2	77,3a	34,6b	56,0	3,1
	3	47,2a	29,9a	38,6	5,4
	4	31,5a	38,0a	34,7	7,1
	5	30,1a	37,4a	67,5	6,9
	6	37,2a	36,9a	37,6	4,5

⁽¹⁾Médias na mesma linha seguidas pela mesma letra não diferem entre si ($P > 0,05$) pelo teste do LSMEANS.

⁽²⁾Ciclo 1 = de 01/10 a 03/11/2002; Ciclo 2 = de 04/11 a 07/12/2002; Ciclo 3 = de 08/12/2002 a 10/01/2003; Ciclo 4 = de 11/01 a 13/02/2003; Ciclo 5 = de 14/02 a 19/03/2003; Ciclo 6 = de 20/03 a 22/04/2003. ⁽³⁾Erro padrão da média

Nos ciclos de pastejo subseqüentes, a contribuição de perfilhos basais e aéreos para a produção de forragem se igualou, principalmente em virtude do aumento da densidade populacional de perfilhos aéreos a partir do início do verão (CARVALHO *et al.* 2004). Diferenças relativas às classes de perfilho durante o ano para o acúmulo de massa seca da pastagem, também foram verificadas por PACIULLO *et al.* (2003), sendo, segundo os autores, superior para perfilhos aéreos durante o verão e semelhante durante a primavera. Estes autores atribuíram estas diferenças ao incremento nas densidades populacionais de perfilhos aéreos durante o verão em relação à primavera.

Analisando as taxas de acúmulo líquido de massa seca de folhas (Quadro 5), verifica-se maior representatividade dos perfilhos basais para a produção de forragem “potencialmente consumível” pelos animais em pastejo, durante a primavera.

CONCLUSÕES

As alturas de resíduo pós-pastejo de 100 ou 50 cm não influenciam as variáveis morfogenéticas e produtivas do capim-elefante.

Menores valores de filocronos e de taxas de senescências, aliados às maiores taxas de alongamento de folhas, de colmos e ao maior potencial de perfilhamento, resultam em maiores taxas de crescimento e produção de forragem de perfilhos basais, em relação aos aéreos, durante a primavera.

AGRADECIMENTOS

À CAPES pela concessão de uma bolsa de Doutorado para o primeiro autor, e à Embrapa Gado de Leite, pelo apoio prestado durante a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M. Características morfogenéticas e acúmulo de forragem do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.583-593, 2002.

BIRCHAM, J. S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stoking management. *Grass and Forage Science*, v. 38, p. 323-331, 1983.

BRADSHAW, A. D. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants. *Advances in Genetics*, v.13, p.115-155, 1965.

BUTT, N.M.; DONART, G.B.; SOUTHWARD, M.G.; PIEPER, R.D.; MOHAMMAD, N. Effect of defoliation on plant growth of Napier grass. *Tropical Science*, v.33, p.111-120, 1993.

CARVALHO, C.A.B.; PACIULLO, D.S.C.; LIMA, D.P.; ROSSIELLO, R.O.P.; DERESZ, F. Variações sazonais do perfilhamento em pastagem de capim-elefante em resposta a manejo de alturas de resíduo. *Revista da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Série Ciências da Vida)*, v.1, n.24, p.16-20, 2004.

CASAGRANDE, D.R.; MISTURA, D.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO-JÚNIOR, D.; SANTOS, M.E.R.; RODRIGUES, J.F., PENNA, B.; MAGALHÃES, M.A.; FAGUNDES, J.L. Efeito de alturas de resíduo pós-pastejo na taxa de acúmulo de forragem em pastagem de capim-elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. Anais. Santa Maria: SBZ. 2003, CD ROM.

CHAPMAN, D. F., LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth: regrowth after defoliation. In: BACKER M.J (Ed.). *Glasslands for our world*. Wellington: SIR Publishing, 1993. p.55-64.

CÓSER, A.C; MARINS, C.E.; CARVALHO, C.A.B.; GERÔNIMO, O.J.; FREITAS, V.P.; SALVATI, J.A. Avaliação de metodologias para a estimativa da disponibilidade de forragem em pastagem de capim-elefante. *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, n.3, p.589-597, 2002.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. Brasília: Embrapa produção de informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EMBRAPA. Serviço Nacional Levantamento e Classificação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Levantamento semidetalhado de solos da área do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. EMBRAPA. SNLCS: Boletim Técnico, 76. Rio de Janeiro, 1980. 252p.

- GAUTIER, H.; VARENET-GRANCHER, C.; HAZARD, L. Tillering responses to the light environment and to defoliation in populations of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) Selected for Contrasting leaf length. *Annals of Botany*, v.83, p.423-429, 1999.
- GILLET, M.; LEMAIRE, G.; GOSSE G. Essai d'élaboration d'un schéma global de coissance des graminées fourragères. *Agronomie*, v.4, p.75-82, 1984.
- LAMBERTUCCI, D.; MISTURA, C.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO-JÚNIOR, D.; LOPES, T.M.O.; COUTINHO, C.R.; FRANCO, M.W.; COSTA, L.T.; FAGUNDES, J.L. Estrutura do pasto na disponibilidade de matéria seca em pastagem de capim-elefante em diferentes alturas de resíduo pós-pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. Anais. Santa Maria: SBZ. 2003, CD ROM.
- LEMAIRE, G. CHAPMAN, D. Tissue flows in plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.). *The Ecology and Management of Grazing Systems*. Oxon: CAB international, 1996. p.3-36.
- LEMAIRE, J. The physiology of grass growth under grazing: Tissue turn-over. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 2., 1997, Viçosa. Anais. Viçosa: UFV, 1997. p. 117-144.
- MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; SACKVILLE-HAMILTON, N.R. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", 1., 1999, Curitiba. Anais. Curitiba: UFPR, 1999. p.109-133.
- MIDDLETON, C.H. Dry matter and nitrogen changes in five tropical grasses influenced by cutting height and frequency. *Tropical Grasslands*, v.16, p.112-117, 1982.
- MITCHELL, K.J. Influence of light and temperature on the growth of ryegrass (*Lolium* spp.). 1. Pattern of vegetative development. *Physiologia Plantarum*, v.6, p. 21-46, 1953.
- NETO, A.F.G.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M.; MOSQUIM, P.R.; GOBBI, K.F. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.
- PACIULLO, D.S.C.; DERESZ, F.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; VERNEQUE, R.S. Morfológese 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.
- SAS INSTITUTE. SAS user's guide: release; version 6.03. Cary: Statistical Analysis System Institute, 1998. 1028p.
- SBRISSIA, A. F.; da SILVA, S.C.; MATTHEW, C.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R.A.; PINTO, L.F.M.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Tiller size/density compensation in grazed Tifton-85 bermudagrass swards. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.38, n.12, p. 1459-1468, 2003.
- SIMON, J.C.; LEMAIRE, J. Tillering and leaf area index in grasses in the vegetative phase. *Grass and Forage Science*, v.42, p.373-380, 1987.
- SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Estimation of potential tiller production and site usage during tall fescue canopy development. *Annals of Botany*, v.70, p.493-499, 1992.