
TAXAS DE APARECIMENTO E ALONGAMENTO DO CAPIM-XARAÉS EM DIFERENTES MANEJOS E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO, INTERVALOS DE DESFOLHA E ESTAÇÕES ANUAIS ¹

Fernando França da Cunha², Carlos Augusto Brasileiro de Alencar³, Márcio Mota Ramos⁴, Antônio Carlos Cóser⁵, Carlos Eugênio Martins⁶

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes manejos e doses de adubação, intervalos de desfolha e estações anuais sobre as características morfológicas do capim-xaraés. O experimento foi conduzido em esquema de parcelas sub-subdivididas, tendo nas parcelas um esquema fatorial 2 x 2, duas estações anuais (inverno e verão) e dois manejos de adubação (convencional e fertirrigação), nas subparcelas quatro intervalos de desfolha (21, 28, 35 e 42 dias) e nas sub-subparcelas seis níveis de adubação (0, 15, 39, 64, 83 e 100% das doses de 700 e 560 kg de N e K₂O, respectivamente), no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As características morfológicas foram estudadas por meio das taxas de aparecimento de folhas (TApF) e de alongamento de folhas (TAIF) e colmo (TAIC). Os efeitos proporcionados pelos intervalos de desfolha nas características morfológicas foram dependentes do manejo, dos níveis de adubação e da estação anual. A estação verão proporcionou maiores médias nas características morfológicas estudadas. O manejo da adubação (convencional e fertirrigação) não afetou os parâmetros avaliados e o aumento da adubação nitrogenada e potássica proporcionaram acréscimos nas TApF e TAIF.

Palavras-chave: aspersão em linha, *Brachiaria brizantha*, fertirrigação, morfogênese.

ABSTRACT

RATE OF LEAF APPEARANCE AND ELONGATION OF XARAES GRASS UNDER DIFFERENT MANAGEMENT, FERTILIZATION LEVELS, REST PERIOD AND ANNUAL SEASONS

The objective of this study was to analyze the effects of different management, fertilizer level, rest period and annual seasons on the morphogenetic characteristic of the Xaraes grass. The study was done in a completely randomized split-split-plot design, with four replications, with plots in 2 x 2 factorial, two annual seasons (winter and summer) and two fertilizing managements (conventional and fertigation), four rest periods in the split-plots (21, 28, 35 and 42 days) and six fertilizer levels in the split-split-plots (0, 15, 39, 64, 83 and 100% of the dose of 700 N and 560 kg K₂O). The morphogenesis characteristics were evaluated through the leaf appearance rate (LAR), leaf elongation rate (LER) and stem elongation rate (SER). The effect of the rest period on morphogenesis characteristics was dependent on the management, fertilizer level and the annual seasons. Morphogenesis characteristic means were higher during the summer season. The fertilization management did not affect the evaluated parameters and the increase of the fertilizer rate increased LAR and LER.

Keywords: line source, *Brachiaria brizantha*, fertigation, morphogenesis.

Recebido para publicação em 12/09/2009. Aprovado em 23/11/2009

1- Parte da tese de doutorado do primeiro autor, apresentada ao curso de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa.

2- Engenheiro Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa-MG, e-mail: fcunha@vicosa.ufv.br

3- Engenheiro Agrícola, Doutor em Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa-MG, e-mail: brasileiro@yahoo.com.br

4- Engenheiro Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa-MG, e-mail: mmramos@ufv.br

5- Engenheiro Agrônomo, Doutor em Zootecnia, CNPGL/EMBRAPA, Juiz de Fora-MG, e-mail: acoser@cnpgl.embrapa.br

6- Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos, CNPGL/EMBRAPA, Juiz de Fora-MG, e-mail: caeuma@cnpgl.embrapa.br

INTRODUÇÃO

Como a produtividade das gramíneas forrageiras está diretamente relacionada à sua capacidade de emitir folhas de meristemas remanescentes após a desfolhação (NABINGER, 1997), estudos básicos de fluxo de tecidos por meio de processos morfogênicos da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés certamente contribuirão para o estabelecimento de melhor estratégia de manejo, otimizando a produção e utilização dessa forrageira.

Amorfogênese vegetal é definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço (LEMAIRE & CHAPMAM, 1996) e, segundo Fagundes et al. (2005), é geneticamente programada, porém influenciada por fatores ambientais como a temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes, dentre outros.

A morfogênese de uma forrageira durante seu crescimento vegetativo é caracterizada por três fatores: a taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a longevidade das folhas (CHAPMAM & LEMAIRES, 1993).

O aparecimento de folhas exerce um papel central na morfogênese, devido à sua influência direta sobre cada um dos três componentes estruturais da pastagem (LEMAIRE & CHAPMAM, 1996).

A taxa de alongamento das folhas parece ser a variável morfogênica que, isoladamente, mais se correlaciona diretamente com a massa seca da forragem (HORST et al., 1978). O alongamento foliar está restrito a uma zona na base da folha em expansão que está protegida pelo conjunto de bainhas das folhas mais velhas ou pseudocolmo,

e é dependente do comprimento dessa zona de alongamento e da taxa de alongamento por segmento foliar (SKINNER & NELSON, 1995).

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar os efeitos de diferentes manejos e doses de adubação, intervalos de desfolha e estações anuais sobre as taxas de aparecimento de folhas e de alongamento de folhas e colmo do capim-xaraés.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido de novembro de 2006 a maio de 2008 e realizado na Universidade Vale do Rio Doce, localizado no município de Governador Valadares, MG, sendo as coordenadas geográficas 18° 47' 30" de latitude sul e 41° 59' 04" de longitude oeste e altitude de 223 m.

O solo na área experimental foi classificado como Cambissolo eutrófico, textura média, com a seguinte composição química na camada de 0 a 40 cm: pH (H₂O) = 6,3; M.O. = 2,2 g dm⁻³; P = 9,1 mg dm⁻³; K⁺ = 179,5 mg dm⁻³; Ca⁺² = 3,1 cmol_c dm⁻³; Mg⁺² = 0,9 cmol_c dm⁻³; Al⁺³ = 0,1 cmol_c dm⁻³; H+Al = 1,8 cmol_c dm⁻³ e V = 71%. As correções da acidez e fertilidade foram de acordo com as recomendações da CFSEMG (1999).

A distribuição granulométrica e os resultados das análises físico-hídricas do solo foram as seguintes: argila = 30%; silte = 25%; areia = 45%; capacidade de campo = 29% b.s.; ponto de murcha = 13% b.s. e densidade do solo = 1,38 g cm⁻³. A densidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico e os níveis de umidade do solo na capacidade de campo e no ponto de murcha permanente foram

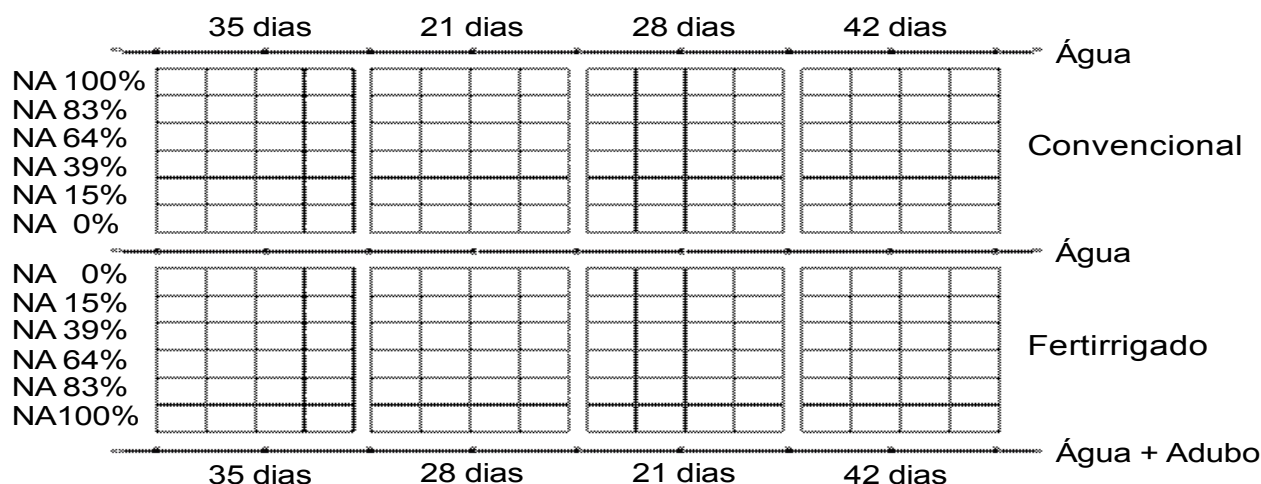


Figura 1. Croqui da área experimental.

determinados para as tensões de 10 e 1.500 kPa, respectivamente. Os valores de retenção de água no solo foram determinados utilizando-se o método da Câmara de Richards (RICHARDS, 1949).

O experimento foi conduzido em esquema de parcelas sub-subdivididas, tendo nas parcelas um esquema fatorial 2 x 2 (estações anuais e manejos da adubação), nas subparcelas, quatro intervalos de desfolha e nas sub-subparcelas, seis níveis de adubação nitrogenada e potássica, no delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições (Figura 1). A dimensão de cada sub-subparcela experimental foi de 3 m de largura e 3 m de comprimento, com área de 9 m².

As estações anuais foram divididas em período seco (inverno) e período chuvoso (verão). Os intervalos de desfolha, ou seja, o intervalo entre um pastejo e outro foram de 21, 28, 35 e 42 dias. Os manejos de adubação consistiram em aplicar a adubação nitrogenada e potássica a lanço (convencional) e por meio da água de irrigação (fertirrigação). No manejo de adubação convencional, a aplicação do adubo era realizada após cada pastejo, de tal maneira que os parcelamentos da adubação nos tratamentos de 21, 28, 35 e 42 dias foram de 18, 13, 11 e 9 aplicações, respectivamente. No manejo de adubação fertirrigado, a aplicação do adubo era realizada a cada evento de irrigação, totalizando 22 aplicações. Os níveis de adubação (DA) foram de 0% (0 kg de N e 0 kg de K₂O), 15% (108 kg de N e 86 kg de K₂O), 39% (272 kg de N e 217 kg de K₂O), 64% (451 kg de N e 361 kg de K₂O), 83% (587 kg de N e 467 kg de K₂O) e 100% (700 kg de N e 560 kg de K₂O).

Para diferenciar as doses de adubação no tratamento fertirrigado, utilizou-se a aspersão em linha (HANKS et al., 1976), em que uma linha de aspersores aplicava água juntamente com o adubo e a outra linha fazia apenas a sobreposição com água. O manejo da irrigação foi realizado por meio do monitoramento do potencial de água no solo feita por tensiômetro digital instalado a 15 e 45 cm de profundidade. As irrigações foram efetuadas quando os tensiômetros instalados a 15 cm registraram valores de potencial matricial em torno de -60 kPa. A lâmina de irrigação aplicada foi medida com pluviômetros instalados em cada subparcela experimental e calculada por meio da equação 1.

$$L = \frac{(CC - \theta)}{10} D Z \frac{1}{Ea} \quad (1)$$

em que,

L = lâmina total necessária (mm); CC = capacidade de campo (% b.s.);

θ = teor atual de água no solo, no potencial matricial de -60 kPa (% b.s.);

D = densidade do solo (g cm⁻³); Z = profundidade efetiva do sistema radicular (cm); e

Ea = eficiência de aplicação da água (decimal).

Simultaneamente ao monitoramento da umidade do solo via tensiometria, foram coletados dados meteorológicos diários a partir de uma estação meteorológica automática, instalada dentro da área experimental.

O plantio do capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) foi realizado em 06/11/2006, utilizando-se sementes com valor cultural de 30%. A semeadura foi realizada manualmente em fileiras espaçadas 30 cm, com sementes distribuídas na profundidade média de 2 cm. O corte de uniformização foi realizado em 27/02/2007 à uma altura de 20 cm da superfície do solo, realizado de forma mecanizada, utilizando-se um trator equipado com roçadeira. No dia 26/04/2007 realizou-se o pastejo de uniformização, de maneira que o resíduo pós-pastejo apresentasse em torno de 15% de folhas verdes remanescentes (AROEIRA et al., 1999). O mesmo procedimento foi adotado nas demais coletas e nos pastejos seguintes, porém respeitando o intervalo de desfolha de cada tratamento até o término do experimento. Os animais foram utilizados apenas como “ferramenta de corte” após a amostragem de cada gramínea, de maneira que a forragem disponível fosse consumida.

Para avaliação das características morfogênicas, dois perfis de cada unidade experimental foram selecionados e marcados com anéis coloridos de fio telefônico após a realização do pastejo simulado. Com auxílio de uma régua, foram efetuadas medições do comprimento das lâminas foliares e do colmo dos perfis marcados, três vezes por semana.

O comprimento da lâmina emergente foi medido do seu ápice até a lígula da última folha expandida, enquanto a lâmina expandida teve seu comprimento medido da lígula até seu ápice. O comprimento do colmo foi medido do nível do solo até a lígula da última folha expandida, conforme Gomide & Gomide (2000).

A partir dos dados obtidos referentes ao estudo

de crescimento de folhas, foram calculadas as seguintes variáveis:

-Taxa de aparecimento de folhas (TApF, folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹) – subtraindo o número de folhas surgidas por perfilho em relação às folhas iniciais, pelo número de dias envolvidos;

-Taxa de alongamento de folhas (TAIF, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹) – subtraindo os comprimentos iniciais das lâminas de seus comprimentos finais, dividiu-se a diferença obtida pelo número de dias decorridos na avaliação e multiplicados pelo número de perfilhos considerados; e

-Taxa de alongamento de colmo (TAIC, cm perfilho⁻¹ dia⁻¹) – subtraindo os comprimentos iniciais dos colmos de seus comprimentos finais, dividiu-se a diferença obtida pelo número de dias decorridos na avaliação e multiplicados pelo número de perfilhos considerados.

Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão. A comparação de médias foi realizada usando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo, os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t a 10% de probabilidade, no coeficiente de determinação ($R^2 = \text{S.Q. Regressão/S.Q. Tratamento}$) e no fenômeno biológico. Para execução das análises estatísticas, foram utilizados os programas estatísticos “SAEG 9.0” (2005), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa, e o “SIGMA PLOT 10.0”. Independentemente da interação entre os fatores ser ou não significativa, optou-se pelo seu desdobramento, devido ao interesse em estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias mensais de radiação solar variaram entre 178 e 301 W m⁻² (Figura 2), sendo seus valores mínimos ocorridos nos meses entre abril e setembro e máximos nos meses entre outubro e março, respectivamente. Os valores médios de temperatura do ar durante o período experimental variaram de 18,8 a 26,1 °C (Figura 2). As temperaturas nunca atingiram valores inferiores à 15 °C, temperatura essa que limita o crescimento e desenvolvimento de gramíneas forrageiras tropicais (COOPER & TAINTON, 1968).

As taxas de aparecimento de folhas (TApF) do capim-xaraés variaram entre 0,028 a 0,116 folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹ (Quadro 1), valores estes, semelhantes aos obtidos por Silveira (2006) e Martuscello et al. (2005) trabalhando com o mesmo capim, ambos no Município de Viçosa, MG. O efeito proporcionado pelas estações anuais nas TApF foi dependente dos outros fatores estudados. No geral, observou-se maior TApF na estação verão; entretanto, esse efeito foi maior nos tratamentos que receberam maiores níveis de adubação.

Os manejos de adubação não influenciaram as TApF (Quadro 1). Silveira (2006) relata que o efeito de limitações nutricionais e hídricas sobre a TApF não aparece de forma clara na literatura, provavelmente porque, sendo essa característica o parâmetro central da morfogênese das plantas, esta seja a última a ser alterada sob tais condições. Entretanto, o aumento do nível de adubação nitrogenada e potássica proporcionou aumento linear na TApF do capim-xaraés (Figura 3), independente da estação e do manejo da adubação. Todavia, a resposta aos níveis de adubação foi de

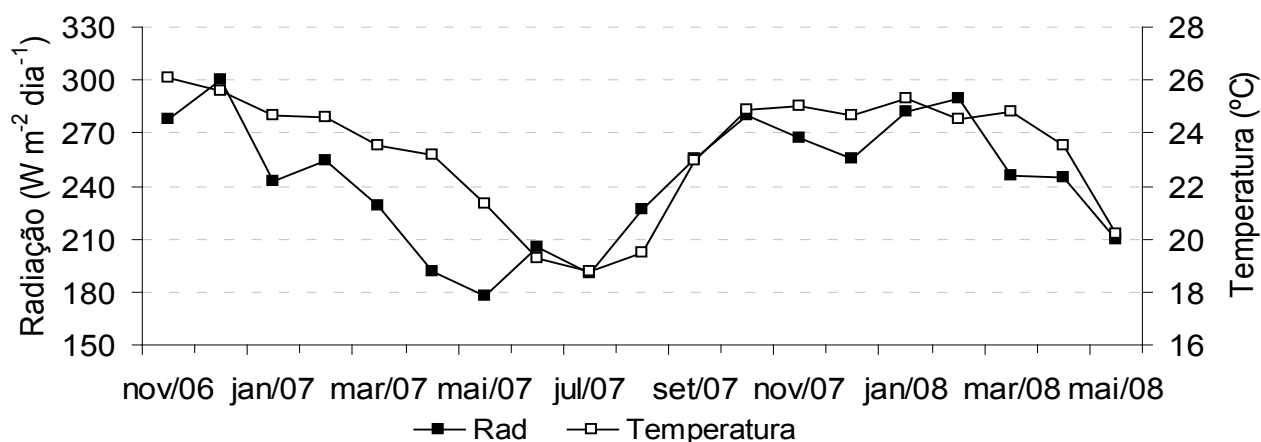


Figura 2. Variação mensal da radiação solar média (W m⁻²) e da temperatura média (°C), no período de novembro de 2006 a junho de 2008.

pequena magnitude, como pode ser notado nos seus respectivos coeficientes de regressão (entre 0,0003 e 0,0004). O efeito da nutrição nitrogenada sobre a TApF de gramíneas cespitosas é muito baixo (GASTAL & LEMAIRE, 1988), enquanto seu efeito sobre a taxa de alongamento da folha (TAIF) é muito importante (GASTAL *et al.*, 1992), levando a grande aumento no tamanho da folha com a elevação do nível de N. Martuscello *et al.* (2005) avaliando o mesmo capim no Município de Viçosa, MG, também encontraram efeito linear da TApF em resposta ao aumento do nível de adubação nitrogenada. Alexandrino *et al.* (2005), avaliando o capim-marandu, que é da mesma espécie do capim-xaraés, também encontraram os mesmos resultados no Município de Viçosa, MG.

O intervalo de desfolha proporcionou efeito quadrático na TApF do capim-xaraés (Figura 3). No tratamento fertirrigado, os valores máximos estimados e obtidos pelas equações foram de 30 e 29 dias, para as estações inverno e verão, respectivamente. No tratamento de manejo de adubação convencional, os máximos estimados obtidos pelas equações foram de 30 dias para ambas estações anuais. A redução das TApF após os 29 a 30 dias possivelmente foi devido ao aumento da altura do pasto ou aumento do comprimento da bainha, o que pode ser explicado pela

maior distância a ser percorrida pela folha até a sua emergência. Para gramíneas tropicais, comportamento semelhante foi observado por Barbosa *et al.* (2002) para o capim-tanzânia sob lotação rotacionada e por Marcelino *et al.* (2006) para o capim-marandu, em que verificaram que a TApF foi reduzida com o aumento da altura do pasto. Já Skinner & Nelson (1995), observaram que o maior comprimento da bainha promoveu menores TApF.

As taxas de alongamento de folhas (TAIF) obtidas no presente trabalho (Quadro 2) estão próximas dos valores encontrados por Silveira (2006) no município de Viçosa, MG, para o mesmo capim. Verificou-se em alguns tratamentos, que a TAIF foi maior na estação verão.

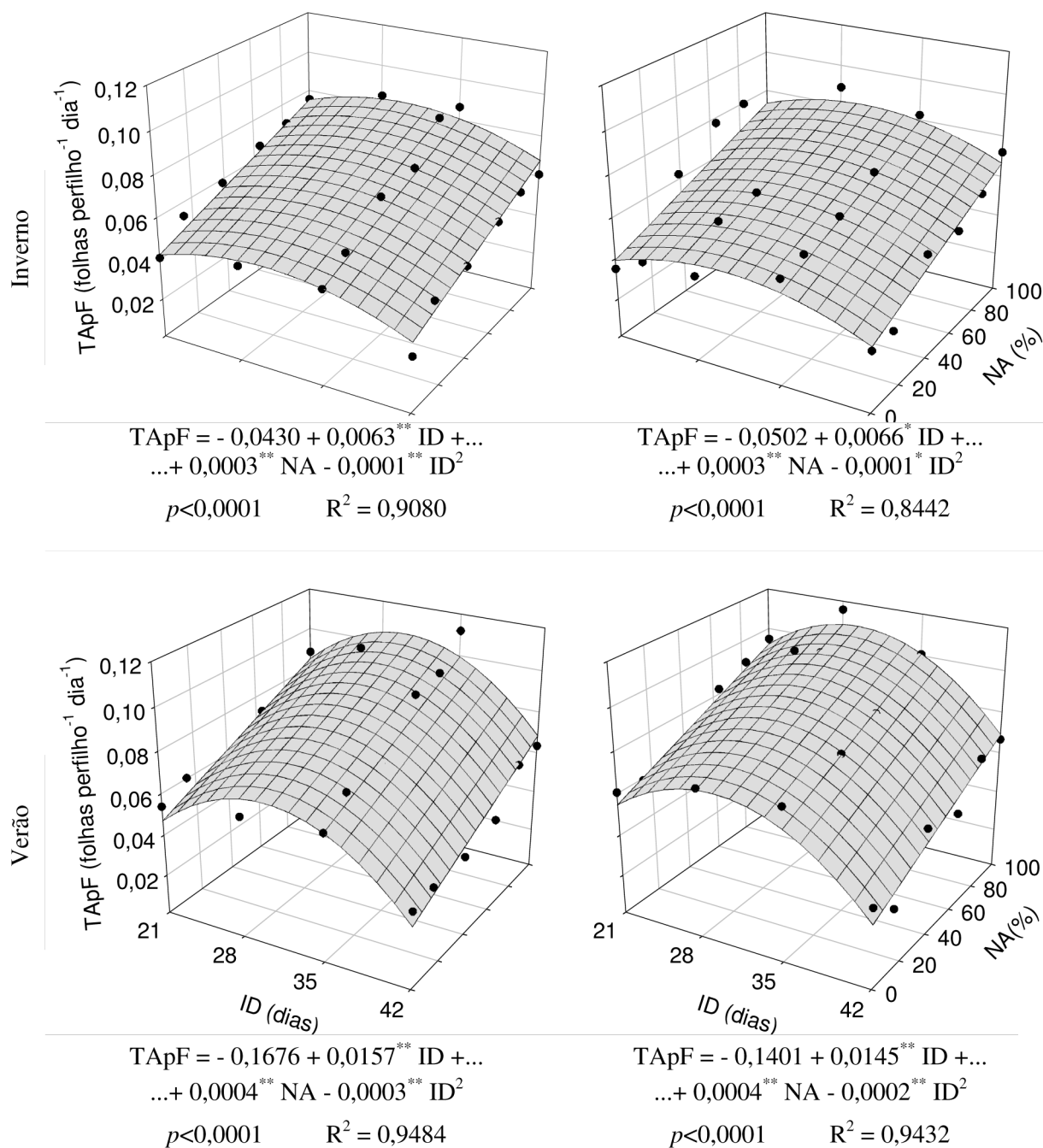
Os maiores valores de TAIF verificados nessa estação foram ocasionados por condições ambientais favoráveis, como luz e temperatura (Figura 2). Entretanto, o menor valor de TAIF registrado na estação inverno, segundo Ludlow & NG (1977), se deve as baixas temperaturas, interrompendo a expansão foliar muito antes que os processos de fotossíntese e divisão de células fossem afetados. Trabalho de Fagundes *et al.* (2006) com capim-braquiária no Município de Viçosa, MG, corrobora com o presente trabalho.

Quadro 1. Taxas médias de aparecimento de folhas (folhas perfilho⁻¹ dia⁻¹) nas combinações de intervalos de desfolha (ID), manejos da adubação (MA), níveis de adubação e estações anuais

ID	MA	0%		15%		39%	
		Out/Inv	Pri/Ver	Out/Inv	Pri/Ver	Out/Inv	Pri/Ver
21	Conv.	0,041 Aa	0,054 Aa	0,054 Aa	0,061 Aa	0,058 Aa	0,058 Aa
	Fert.	0,035 Ab	0,061 Aa	0,030 Bb	0,060 Aa	0,063 Aa	0,055 Aa
28	Conv.	0,047 Aa	0,059 Aa	0,051 Aa	0,065 Aa	0,058 Ab	0,079 Aa
	Fert.	0,043 Ab	0,073 Aa	0,061 Aa	0,071 Aa	0,063 Aa	0,072 Aa
35	Conv.	0,048 Ab	0,062 Aa	0,056 Ab	0,073 Aa	0,070 Aa	0,075 Aa
	Fert.	0,052 Ab	0,074 Aa	0,055 Aa	0,068 Aa	0,061 Ab	0,079 Aa
42	Conv.	0,028 Aa	0,038 Aa	0,045 Aa	0,040 Aa	0,047 Aa	0,040 Aa
	Fert.	0,031 Aa	0,040 Aa	0,031 Ba	0,030 Aa	0,053 Aa	0,054 Aa

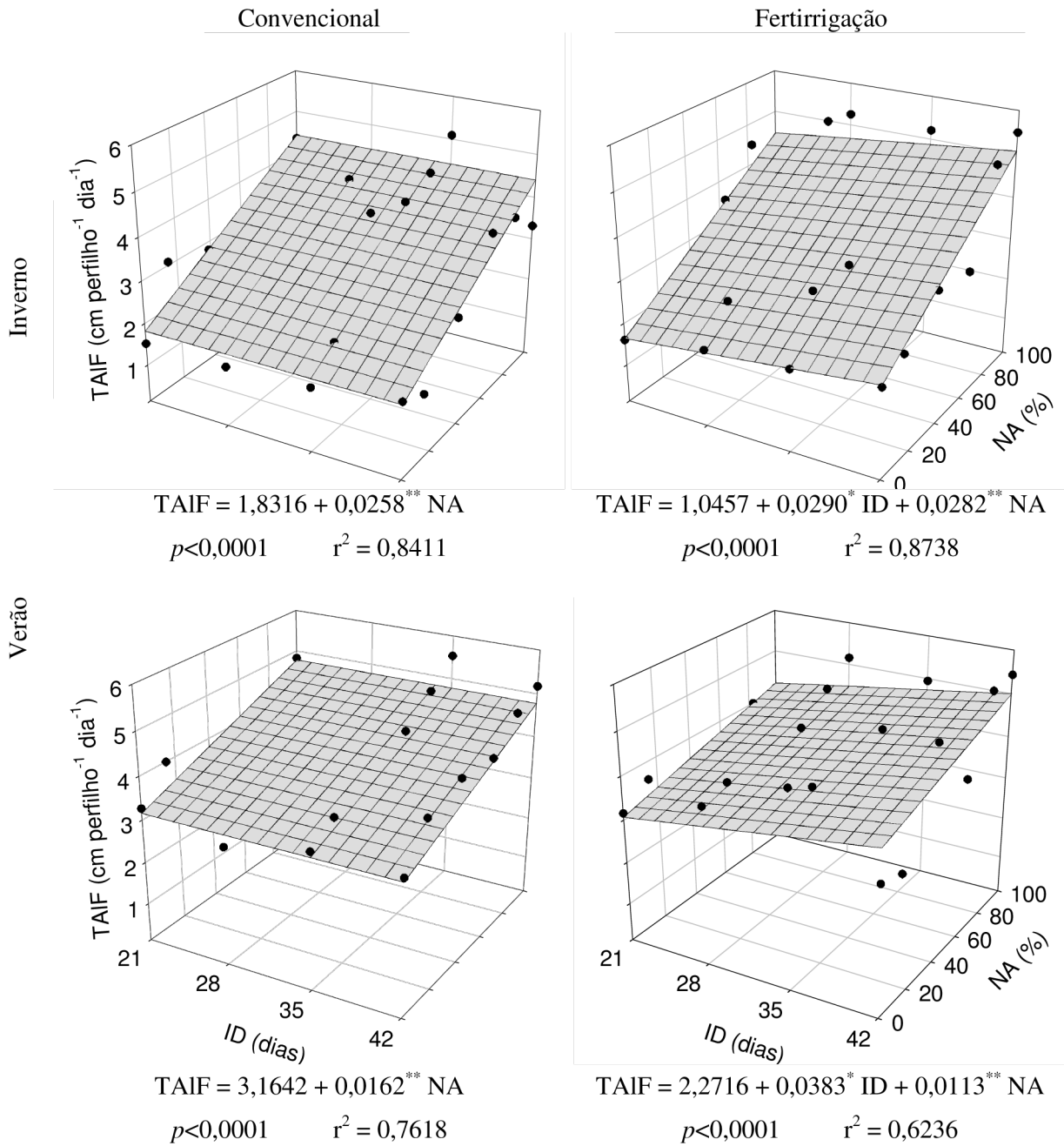
ID	MA	64%		83%		100%	
		Out/Inv	Pri/Ver	Out/Inv	Pri/Ver	Out/Inv	Pri/Ver
21	Conv.	0,066 Aa	0,072 Aa	0,070 Aa	0,066 Aa	0,072 Aa	0,070 Aa
	Fert.	0,078 Aa	0,083 Aa	0,081 Aa	0,078 Aa	0,083 Aa	0,081 Aa
28	Conv.	0,055 Ab	0,079 Ba	0,068 Ab	0,055 Ab	0,079 Ba	0,068 Ab
	Fert.	0,060 Ab	0,109 Aa	0,071 Ab	0,060 Ab	0,109 Aa	0,071 Ab
35	Conv.	0,072 Ab	0,096 Aa	0,088 Aa	0,072 Ab	0,096 Aa	0,088 Aa
	Fert.	0,070 Ab	0,087 Aa	0,059 Bb	0,070 Ab	0,087 Aa	0,059 Bb
42	Conv.	0,054 Aa	0,044 Aa	0,060 Aa	0,054 Aa	0,044 Aa	0,060 Aa
	Fert.	0,051 Aa	0,047 Aa	0,059 Aa	0,051 Aa	0,047 Aa	0,059 Aa

Médias seguidas de letras maiúsculas diferenciam os manejos de adubação, dentro de cada intervalo de desfolha, e seguidas de letras minúsculas diferenciam as estações anuais, dentro de cada nível de adubação, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).



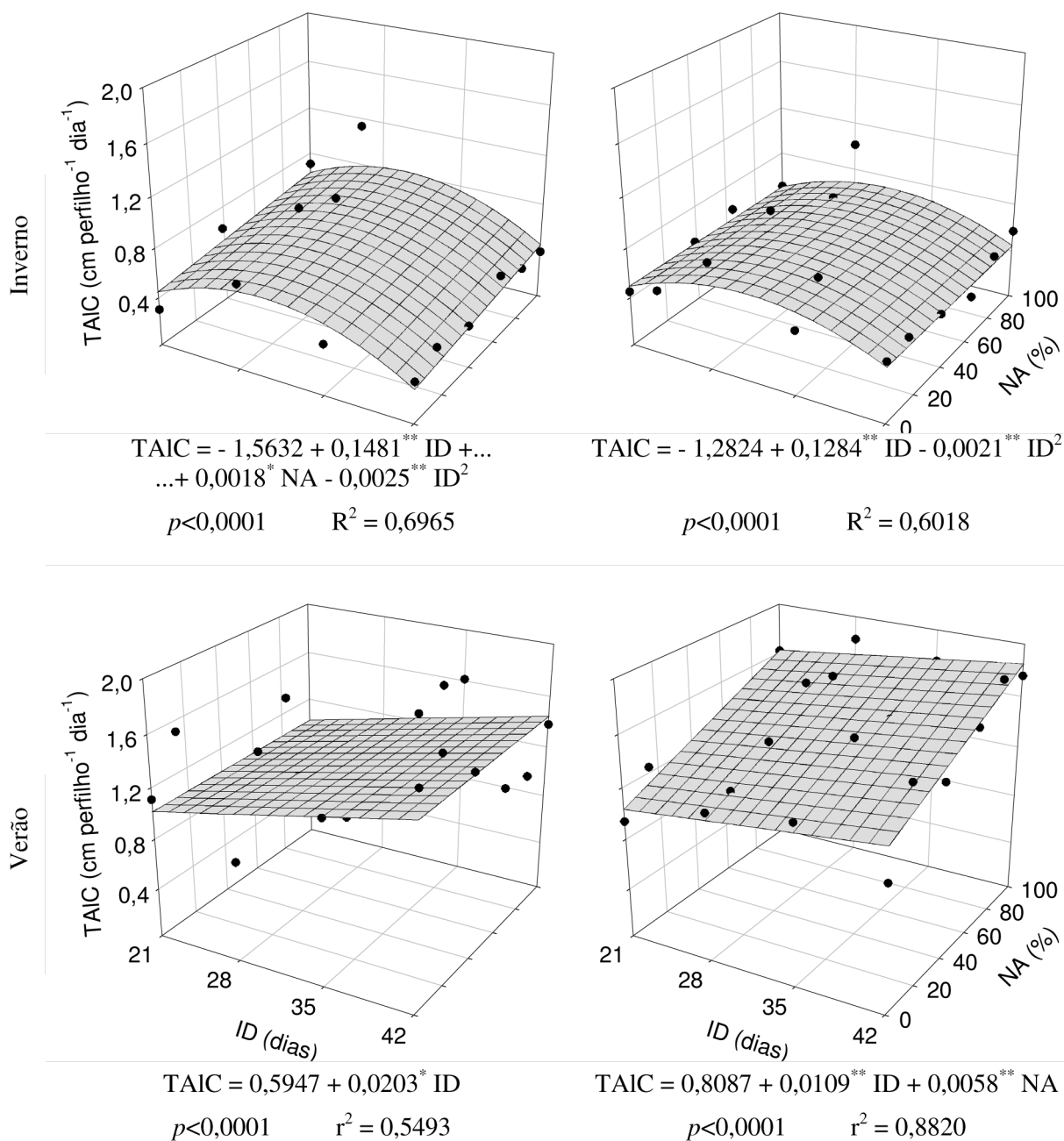
* $p < 0,05$ e ** $p < 0,01$

Figura 3. Estimativa da taxa de aparecimento de folhas (TApF) do capim-xaraés submetido a diferentes manejos de adubação e estações anuais, em função dos intervalos de desfolha (ID) e níveis de adubação (NA).



* $p < 0,05$ e ** $p < 0,01$

Figura 4. Estimativa da taxa de alongamento de folhas (TAIF) do capim-xaraés submetido à diferentes manejos de adubação e estações anuais, em função dos intervalos de desfolha (ID) e níveis de adubação (NA).



* $p < 0,05$ e ** $p < 0,01$

Figura 5. Estimativa da taxa de alongamento de colmos (TAIC) do capim-xaraés submetido a diferentes manejos de adubação e estações anuais, em função dos intervalos de desfolha (ID) e níveis de adubação (NA).

Como observado para as TApF, os diferentes manejos de adubação não conferiram efeito na TAIF do capim-xaraés. Por outro lado, observa-se que independente do manejo da adubação e da estação, o aumento da adubação nitrogenada e potássica proporcionou aumento linear na TAIF do capim-xaraés (Figura 4). Martuscello *et al.* (2005), avaliando o mesmo capim no Município de Viçosa, MG, também encontraram efeito linear da TAIF em resposta ao aumento da dose nitrogenada. Independentemente da magnitude, o efeito da adubação nitrogenada sobre a TAIF pode ser atribuído à grande influência de N nos processos fisiológicos da planta. Entre os benefícios da aplicação de N, destaca-se o estímulo ao desenvolvimento dos primórdios foliares, o aumento do número de folhas vivas por perfilho, a diminuição do intervalo de tempo para aparecimento de folhas, a redução da senescência foliar e o estímulo ao perfilhamento (PACIULLO *et al.*, 1998). De acordo com Gastal *et al.* (1992), plantas deficientes em N apresentam reduções de três a quatro vezes nos valores de TAIF em relação àquelas mantidas sob condições não limitantes.

O aumento do intervalo de desfolha não afetou a TAIF do capim-xaraés quando esse foi adubado de forma convencional, entretanto, com o fertirrigado,

verificou-se efeito linear positivo (Figura 4). Marcelino *et al.* (2006) observaram efeito contrário para o capim-marandu, no Município de Viçosa, MG, em que o aumento do intervalo de desfolha proporcionou menores TAIF.

Esses autores utilizaram intervalos de desfolha de até 56 dias, valor bem acima dos praticados no presente trabalho, sendo uma possível justificativa dos resultados terem sido diferentes.

As taxas de alongamento de colmo (TAIC) variaram de 0,31 até 1,84 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹ (Quadro 3). Silveira (2006) avaliando o capim-xaraés no Município de Viçosa, MG, encontrou TAIC de 0,85 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹. Esse autor avaliou o capim-xaraés entre os meses de janeiro e junho, com adubações de 50 kg ha⁻¹ de N e 90 kg ha⁻¹ de K₂O, o que corresponde, aproximadamente, a um nível de 39% da utilizada no presente trabalho.

No geral, a estação verão proporcionou maiores TAIC do capim-xaraés (Quadro 3). Os maiores valores de TAIC verificados na estação verão também se devem às condições ambientais favoráveis, como luz e temperatura (Figura 2). Esses resultados corroboram aos encontrados por Fagundes *et al.* (2006) para o capim-marandu, que é da mesma espécie estudada no presente trabalho.

Quadro 2. Taxas médias de alongamento de folhas (cm perfilho⁻¹ dia⁻¹) nas combinações de intervalos de desfolha (ID), manejos da adubação (MA), níveis de adubação e estações anuais

ID	MA	0%		15%		39%	
		Out/Inv	Pri/Ver	Out/Inv	Pri/Ver	Out/Inv	Pri/Ver
21	Conv.	1,53 Ab	3,28 Aa	3,09 Aa	1,53 Ab	3,28 Aa	3,09 Aa
	Fert.	1,62 Ab	3,17 Aa	1,84 Ab	1,62 Ab	3,17 Aa	1,84 Ab
28	Conv.	1,53 Aa	2,89 Aa	1,82 Aa	1,53 Aa	2,89 Aa	1,82 Aa
	Fert.	1,93 Ab	3,80 Aa	2,66 Aa	1,93 Ab	3,80 Aa	2,66 Aa
35	Conv.	1,63 Ab	3,30 Aa	2,23 Ab	1,63 Ab	3,30 Aa	2,23 Ab
	Fert.	2,05 Ab	4,66 Aa	3,39 Aa	2,05 Ab	4,66 Aa	3,39 Aa
42	Conv.	1,91 Aa	3,26 Aa	1,61 Ab	1,91 Aa	3,26 Aa	1,61 Ab
	Fert.	2,23 Aa	3,14 Aa	2,52 Aa	2,23 Aa	3,14 Aa	2,52 Aa
ID	MA	64%		83%		100%	
		Out/Inv	Pri/Ver	Out/Inv	Pri/Ver	Out/Inv	Pri/Ver
21	Conv.	3,02 Aa	3,44 Aa	3,61 Aa	3,02 Aa	3,44 Aa	3,61 Aa
	Fert.	3,50 Aa	2,74 Aa	4,49 Aa	3,50 Aa	2,74 Aa	4,49 Aa
28	Conv.	2,61 Aa	3,27 Aa	4,01 Aa	2,61 Aa	3,27 Aa	4,01 Aa
	Fert.	3,43 Aa	4,16 Aa	5,40 Aa	3,43 Aa	4,16 Aa	5,40 Aa
35	Conv.	4,25 Aa	4,48 Aa	4,55 Aa	4,25 Aa	4,48 Aa	4,55 Aa
	Fert.	2,72 Bb	4,53 Aa	3,68 Aa	2,72 Bb	4,53 Aa	3,68 Aa
42	Conv.	3,96 Aa	4,28 Aa	3,90 Aa	3,96 Aa	4,28 Aa	3,90 Aa
	Fert.	3,08 Aa	3,81 Aa	5,10 Aa	3,08 Aa	3,81 Aa	5,10 Aa

Médias seguidas de letras maiúsculas diferenciam os manejos de adubação, dentro de cada intervalo de desfolha, e seguidas de letras minúsculas diferenciam as estações anuais, dentro de cada nível de adubação, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Em plantas forrageiras tropicais, a fração colmo, importante para o crescimento, interfere na estrutura do dossel e nos processos de competição por luz. Pinto et al. (2001) relatam que aproximadamente 60 a 75% do crescimento de planta é proveniente do alongamento de colmo, e não apenas da expansão de folhas.

Não foi verificado efeito dos manejos de adubação na TAIC do capim-xaraés. Quanto ao efeito dos níveis de adubação, verifica-se resposta linear positiva apenas no tratamento de manejo de adubação convencional na estação inverno e no tratamento fertirrigado na estação verão (Figura 5). Todavia, a resposta aos níveis de adubação foi de pequena magnitude, como pode ser notado nos seus respectivos coeficientes de regressão. Esse resultado corrobora com os obtidos por Fagundes et al. (2006) para o capim-marandu no Município de Viçosa, MG. Os autores creditaram a não resposta aos níveis de adubação, ao efeito do parcelamento do nitrogênio em pastagem mantida em mesma altura, considerando-se, o ano todo.

O intervalo de desfolha proporcionou efeito linear positivo na estação verão, ou seja, o aumento do intervalo entre pastejo proporcionou aumento na TAIC do capim-xaraés (Figura 5). Já na estação inverno, verificou-se que os intervalos de desfolha proporcionaram efeito quadrático na TAIC do capim-xaraés, em que os valores máximos estimados e obtidos pelas equações foram de 30 e 31 dias, para os tratamentos de manejo de adubação convencional e fertirrigado, respectivamente. Cândido et al. (2005) verificaram, no capim-mombaça sob pastejo rotacionado, que o prolongamento do intervalo de desfolha acarretou em maior altura e maior massa seca de forragem verde por ciclo de pastejo, porém com proporção crescente de colmos, levando a uma acentuada redução na relação lâmina:colmo. Assim, embora o desenvolvimento de colmo favoreça o aumento da produção de matéria seca por ciclo de pastejo, há aspectos negativos e que devem ser levados em consideração, como o menor número de ciclos de pastejo ao longo do ano, menor aproveitamento e menor valor nutritivo da forragem produzida (SANTOS et al., 2006).

CONCLUSÕES

Diante dos resultados, concluiu-se que:

- A estação verão proporciona maiores médias nas taxas de aparecimento de folhas e de alongamento de folhas e colmo do capim-xaraés;
- O manejo da adubação não afeta as características morfogênicas estudadas e o aumento da adubação nitrogenada e potássica proporcionam acréscimos nas taxas de aparecimento e alongamento de folhas;
- O capim-xaraés apresenta maiores taxas de aparecimento de folhas nos intervalos de desfolha entre 29 e 30 dias. O aumento do intervalo de desfolha proporciona aumento na taxa de alongamento de folhas quando o capim-xaraés é fertirrigado. Na estação verão, o intervalo de desfolha proporciona aumento linear na taxa de alongamento de colmo, e na estação inverno, verificam-se maiores taxas no intervalo de desfolha entre 30 e 31 dias.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO Jr., D.; REGAZZI, A.J.; MOSQUIM, P.R.; ROCHA, F.C.; SOUZA, D.P. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.27, n.1, p.17-24, 2005.

AROEIRA, L.J.M.; LOPES, F.C.F.; DERESZ, F.; VERNEQUE, R.S.; DAYRELL, M.S.; MATOS, L.L.; MALDONADO VASQUEZ, H.; VITTORI, A. Pasture availability and dry matter intake of lactating crossbred cows grazing elephant grass (*Pennisetum purpureum*, Schum). **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.78, n.2, p.313-324, 1999.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO Jr., D.; EUCLIDES, V.P.B.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa,

v.31, n.2, p.583-593, 2002.

CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A.; PEREIRA, W.E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.2, p.406-415, 2005.

CFSEMG – Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. 20.ed. Viçosa: Editora UFV, 1999. 359p.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p.95-104.

COOPER, J.P.; TAINTON, N.M. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. Review article. **Herbage Abstracts**, Hurley, v.38, n.3, p.167-176, 1968.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO Jr., D.; VITOR, C.M.T.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; REIS, G.C.; MARTUSCELLO, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO Jr., D.; CASAGRANDE, D.R.; COSTA, L.T. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.1, p.21-29, 2006.

GASTAL, F.; BELANGER, G.; LEMAIRE, G. A model of leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. **Annals of Botany**, London, v.70, n.2, p.437-442, 1992.

GASTAL, F.; LEMAIRE, G. Study of a tall fescue sward growth under nitrogen deficiency conditions.

In: GENERAL MEETING OF THE EUROPEAN GRASSLAND FEDERATION, 12., 1988, Dublin. **Proceedings...** Dublin: Ireland, 1988. p.323-327.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.2, p.341-348, 2000.

HANKS, R.J.; KELLER, J.; RASMUSSEN, V.P.; WILSON, G.D. Line source sprinkler for continuous variable irrigation-crop production studies. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.40, n.3, p.426-429, 1976.

HORST, G.L.; NELSON, C.J.; ASAY, K.H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, Madison, v.18, n.5, p.715-719, 1978.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D.F. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: UK/CAB International, 1996, p.3-36.

LUDLOW, M.M.; NG, T.T. Leaf elongation rate in *Panicum maximum* var. trichoglume following removal of water stress. **Australian Journal of Plant Physiology**, Melbourne, v.4, n.2, p.263-272, 1977.

MARCELINO, K.R.A.; NASCIMENTO Jr., D.; SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M. Características morfológicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO Jr., D.; SANTOS, P.M.; RIBEIRO Jr., J.I.; CUNHA, D.N.F.V.; MOREIRA, L.M. Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

NABINGER, C. Eficiência de uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997,

Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1997. p.231-251.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; RIBEIRO, K.G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 1. Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.6, p.1069-1075, 1998.

PINTO, L.F.M.; SILVA, S.C.; SBRISIA, A.F.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R.A.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.3, p.439-447, 2001.

RICHARDS, L.A. Methods of measuring soil

moisture tension. **Soil Science of American Journal**, Baltimore, v.68, n.1, p.95-112, 1949.

SANTOS, P.M.; CORSI, M.; PEDREIRA, C.G.S.; LIMA, C.G. Tiller cohort development and digestibility in Tanzania guinea grass (*Panicum maximum* cv. Tanzania) under three levels of grazing intensity. **Tropical Grasslands**, Austrália, v.40, n.2, p.84-93, 2006.

SILVEIRA, M.C.T. **Caracterização morfológica de oito cultivares do gênero *Brachiaria* e dois do gênero *Panicum***. Viçosa: UFV, 2006. 91p. Dissertação Mestrado.

SKINNER, R.H.; NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, Madison, v.35, n.1, p.4-10, 1995.

ANEXOS:

Anexo 1. Resumo da análise de variância das taxas de aparecimento de folhas (TApF), e alongamento de folha (TAIF) e colmos (TAIC)

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio		
		TApF	TAIF	TAIC
EA	1	1,65E-02 **	5,54E+01 **	5,58E+01 **
MA	1	7,24E-05 ^{NS}	2,37E+00 *	1,07E+00 **
EA x MA	1	6,48E-04 **	7,82E-01 ^{NS}	1,10E+00 **
Resíduo (a)	12	4,81E-05	5,11E-01	3,52E-02
ID	3	1,40E-02 **	6,58E+00 **	7,23E-01 **
ID x EA	3	2,39E-03 **	1,13E+00 ^{NS}	1,75E+00 **
ID x MA	3	4,98E-04 **	5,83E+00 **	1,52E-01 **
ID x EA x MA	3	6,82E-05 ^{NS}	1,34E+00 *	4,05E-01 **
Resíduo (b)	36	8,54E-05	4,29E-01	3,24E-02
NA	5	1,23E-02 **	4,26E+01 **	3,45E-01 **
NA x EA	5	3,67E-04 **	5,20E+00 **	1,35E-01 *
NA x MA	5	2,24E-04 **	7,00E-01 ^{NS}	3,33E-01 **
NA x ID	15	1,74E-04 **	1,22E+00 **	5,86E-02 ^{NS}
NA x EA x MA	5	3,17E-05 ^{NS}	1,04E+00 ^{NS}	5,83E-01 **
NA x EA x ID	15	2,33E-04 **	1,20E+00 **	1,50E-01 **
NA x MA x ID	15	2,95E-04 **	1,82E+00 **	1,58E-01 **
NA x EA x MA x ID	15	1,74E-04 **	6,92E-01 ^{NS}	1,18E-01 **
Resíduo (c)	240	4,67E-05	5,28E-01	4,88E-02
Total	383	4,22E-04	1,52E+00	2,48E-01
CV (%) Parcela		10,51	19,68	19,55
CV (%) Subparcela		14,01	18,03	18,75
CV (%) Subsubparcela		10,36	20,01	23,03

EA = estação anual; MA = manejo da adubação; ID = intervalo de desfolha; NA = nível de adubação; CV = coeficiente de variação; ** F significativo a 1% de probabilidade; * F significativo a 5% de probabilidade; e ^{NS} F não-significativo a 5% de probabilidade.