

Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes

Emerson Alexandrino^{1*}, Domício do Nascimento Júnior², Adair José Regazzi³, Paulo Roberto Mosquim³, Fernanda Cipriano Rocha² e Daniel de Paula Souza²

¹Universidade Federal de Rondônia. ²Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa. ³Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Viçosa. ³Departamento de Informática, Universidade Federal de Viçosa. *Autor para correspondência. e-mail: e_alexandrino@yahoo.com.br

RESUMO. A taxa de aparecimento foliar (TapF), taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de senescência foliar (TSF), tamanho médio de folhas (TMF) e Densidade de Perfilhos (DP) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio – (N) (0, 45, 90, 180 e 360 mg dm⁻³) e duas frequências de corte (F1 = cortes a cada 14 dias e F2 = cortes cada 28 dias) foram avaliadas em experimento disposto no delineamento em blocos casualizados, em vasos, em casa-de-vegetação. Não foi encontrada interação significativa entre a frequência de corte e doses de N para a TapF (P>0,01). Contudo, ela foi incrementada (P<0,01) com o aumento da frequência de corte e com o incremento das doses de N. Houve efeito das doses de N (P<0,01) sobre a TAIF. Apenas o efeito da interação entre a frequência de corte e as doses de N sobre o TMF e a DP não foi significativo (P>0,01), sendo os cortes frequentes negativo (P<0,01) e o incremento das doses de N positivo (P<0,01) sobre o TMF. Desfolhações a cada duas semanas foram extremamente estressantes para as plantas, debilitando-as, isto foi amenizado pelo elevado suprimento de N.

Palavras-chave: desfolhação, morfogênese, nitrogênio, perfilhos.

ABSTRACT. Morphogenic and structural traits of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submitted to different levels of Nitrogen and frequency harvest. Leaf appearance rate (LAR), leaf elongation rate (LER), average leaf size (ALS) and tillers density (TD) of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submitted to different levels of nitrogen – (N) (0, 45, 90, 180 e 360 mg dm⁻³) and frequency harvest (F1 = cuts every 14 days and F2 = cuts in every 28 days) were evaluated, in a randomized block experiment, disposed in pots in a greenhouse. There was no significant effect of the interaction between frequency harvest and the levels of N on LAR. However, it was increased according to the increase of the frequency harvest and to the nitrogen levels. The effect of nitrogen levels was significant on LAR. Only the effect of the interaction between the frequency harvest and the levels of nitrogen on ALS and TD was not significant, being the effect of the frequency harvest negative and the effect of the nitrogen levels positive on ALS. Defoliation in every two weeks was extremely stressor debilitating the plants, which was eased with high supply of nitrogen.

Key words: defoliation, morphogenesis, nitrogen, tillers.

Introdução

Segundo Lemaire (1997), o pasto em condição vegetativa pode ser definido pela caracterização e combinação das variáveis morfogênicas, sendo o aparecimento foliar, o alongamento foliar e a duração da vida das folhas as três características mais importantes.

O aparecimento foliar, segundo Grant *et al.* (1981), é largamente influenciado por dois fatores, que determinam a distância que a folha percorre para emergir. Trabalhando em três períodos distintos, Wilman e Fisher (1996) estudaram o efeito do

intervalo de cortes e da aplicação de fertilizante nitrogenado e verificaram que, no maior intervalo de corte, a TapF foi aumentada pela aplicação de N.

A TAIF correlaciona-se positivamente com o rendimento forrageiro (Horst *et al.*, 1978) e com o rendimento por perfilho (Nelson *et al.*, 1977), mas negativamente com o número de perfilhos por planta (Jones *et al.*, 1979). Como o número de perfilhos por planta depende da TapF, observa-se correlação negativa entre essa medida e a TAIF (Zarroug *et al.*, 1984). Segundo Volenec e Nelson (1983), a TAIF das plantas colhidas com menor frequência foi 30%

superior do que a das colhidas freqüentemente. Essa resposta à desfolhação provavelmente está mais relacionada à expansão celular do que à produção de células não-expandidas via divisão. Além da freqüência de corte, a TAlF das gramíneas é sensível à aplicação de N. Volenec e Nelson (1983) observaram que o incremento no suprimento de N aumentou em 90% do número de células epidérmicas expandidas por dia, resultando em aumento de 89% na TAlF devido à grande produção de células (divisão celular).

A duração de vida das folhas determina o número de folhas vivas do perfilho. Essa característica estrutural é o produto entre o tempo de vida da folha e a TApF; por isso, qualquer mudança em uma dessas duas características morfológicas afetará o número de folhas vivas por perfilho (Lemaire, 1997). Já o tamanho final das lâminas foliares das gramíneas parece ser sensível aos fatores externos. No estudo de Ryle (1964), o tamanho da folha foi influenciado pela temperatura e pela quantidade aplicada de N.

Os dois componentes do peso da planta, número e peso de perfilhos, segundo Zarroug e Nelson (1980), variam inversamente. Um dos fatores de manejo que interfere negativamente na DP é a desfolhação. Alexandrino (2000), contudo, verificou que o aumento da adubação nitrogenada pode influir positivamente no perfilhamento das forrageiras.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características morfológicas, TAlF, TApF e estruturais, TMF e DP da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob freqüências de corte e doses de N.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, Estado de Minas Gerais, no período de 14 de fevereiro a 30 de maio de 1998, em casa-de-vegetação da Unidade de Crescimento de Plantas (UCP) do Departamento de Biologia Vegetal - UFV, sob o esquema fatorial 5 x 2, cinco doses de N e duas freqüências de corte, em um delineamento em blocos casualizados, com três repetições (vaso) para cada tratamento, totalizando 30 vasos, que eram de plásticos e tinham 30 cm de diâmetro superior, com capacidade de 6 dm³, irrigados sempre que necessário, até três vezes ao dia.

A semeadura da braquiária foi feita a lanço, em caixas com areia. Posteriormente, as plântulas foram transplantadas para os vasos, com aproximadamente 10 dias após a semeadura, utilizando-se 10 plântulas vaso⁻¹, para garantir, após o desbaste, 5 plantas vaso⁻¹ durante o período experimental. O desbaste foi realizado após o estabelecimento das plântulas. Os parâmetros utilizados para o descarte das plântulas foram homogeneidade, posição dentro do vaso e tamanho.

O solo utilizado, classificado como franco-argilo-arenoso, típico da região, foi coletado na camada de 0-0,20 m de profundidade, em área próxima à UFV. Inicialmente, foi devidamente seco e passado em peneiras com malhas de 4 mm. Posteriormente, com base na análise químico-física do solo, foi feita a adubação de correção da fertilidade do solo.

A calagem e a adubação fosfatada foram realizadas simultaneamente na semeadura. A calagem foi calculada com base nos dados da análise do solo e o método utilizado para recomendação da necessidade de calagem foi o de saturação de base ($V_2 = 50\%$). A dose de fósforo foi de 500 mg dm⁻³ P₂O₅, sendo o superfosfato simples a fonte de P utilizada. A adubação de cobertura foi realizada após o transplântio, à base de K e N, aplicada em solução aquosa, via irrigação, utilizando-se cloreto de potássio e uréia, respectivamente. A dose de K foi de 250 mg dm⁻³ K₂O, sendo 100 mg dm⁻³ parcelados em três aplicações durante o estabelecimento das plantas, e o restante 150 mg dm⁻³ de K₂O após o corte de uniformização, durante a coleta de dados.

A adubação nitrogenada utilizada em todo o cultivo foi de quatro doses de N (45, 90, 180 e 360 mg dm⁻³), as quais foram realizadas quinzenalmente, parceladas em sete aplicações. No controle, os vasos não foram adubados com N.

As freqüências de corte adotadas foram: F1 = intervalo de corte de 14 dias e F2 = intervalo de corte de 28 dias. A altura do corte foi de aproximadamente 10 cm acima da superfície do solo, com tesoura.

Além do corte de uniformização, realizado 42 dias após emergência, a freqüência 1 apresentou quatro cortes, aos 14, 28, 42 e 56 dias. Na freqüência 2, dois cortes a menos, aos 28 e 56 dias após o corte de uniformização.

O estudo da rebrotação iniciou-se no terceiro dia após cada corte, por intermédio da identificação, com anéis coloridos, de 3 perfilhos por vaso, realizada a cada dois dias e finalizada com o corte seguinte, repetindo-se a operação a cada nova rebrotação. Em cada um desses perfilhos foram realizadas, com régua milimetrada, medições no comprimento das folhas para o cálculo da TAlF. O dia do aparecimento de cada folha foi estimado para o cálculo da TApF.

Para os dados do incremento do comprimento e do aparecimento de folhas foram calculadas as seguintes características morfológicas: 1) TAlF (mm dia⁻¹ perfilho⁻¹), calculada com base em três perfilhos de cada vaso para o estudo da morfogênese no início da rebrotação e 2) TApF (folhas dia⁻¹ perfilho⁻¹), obtida pela divisão do número de todas as folhas surgidas nos perfilhos marcados, no período, pelo número de dias envolvidos. Foram utilizados os mesmos perfilhos para o cálculo do alongamento foliar. O TMF foi obtido pela divisão do alongamento foliar total do perfilho pelo seu número de folhas.

Para avaliar o efeito da frequência de corte e do N sobre a TApF, TalF, o TMF e a DP, utilizaram-se os dados coletados a partir do 28º dia de rebrotação após o corte de uniformização, em que se comparou o efeito de dois cortes da frequência 1 com um corte da frequência 2, analisando-se os vasos do experimento que estavam sob o esquema fatorial 5 x 2 (cinco doses de N e duas frequências de corte), dispostos no delineamento em blocos casualizados, com três repetições. O efeito das doses de N foi avaliado por meio de análise de regressão e o efeito da frequência de corte, pelo teste F, uma vez que o grau de liberdade para essa fonte de variação foi 1.

Para avaliar o efeito dos cortes e das doses de N sobre a TapF e TalF de cada frequência de corte, foi efetuada uma análise multivariada com medidas repetidas, utilizando-se procedimentos do programa SAS (1990), pois quando se tomam medidas repetidas em ocasiões sucessivas sobre a mesma unidade experimental, em geral, estas não satisfazem as pressuposições exigidas para uma análise univariada, em que se adota o esquema de parcelas subdivididas, nas quais os tratamentos constituem as parcelas e os diferentes tempos as subparcelas.

Quando o efeito da interação entre os cortes das duas frequências de corte estudadas e as doses de N foi significativo, pelo teste de Wilks ($p < 0,01$), adotou-se o seguinte procedimento:

- as doses de N foram avaliadas separadamente para cada corte, por meio de análise de regressão; e
- o efeito de cortes dentro de cada nível de adubação nitrogenada foi avaliado por meio de análise descritiva, dada a limitação no número de repetições para aplicação do teste T^2 de Hotelling.

Quando o efeito da interação entre os cortes das desfolhações e as doses de N não foi significativo ($p > 0,01$) pelo teste de Wilks adotou-se o seguinte procedimento:

- as doses de N foram avaliadas por meio de análise de regressão; e
- a hipótese de igualdade das médias dos cortes da frequência 2 (cortes menos frequentes) foi testada pelo teste de Wilks, adotando-se o nível de significância de 1%. Para a frequência 1 (cortes frequentes), foi avaliada por meio de análise descritiva.

Resultados e discussão

O efeito da interação entre as doses de N e a frequência de corte sobre a TapF não foi significativo ($p > 0,01$), enquanto o efeito das doses de N sobre a TapF foi significativo ($p < 0,05$), conforme Figura 1.

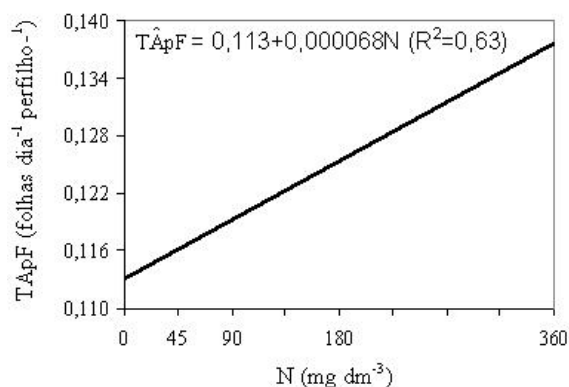


Figura 1. Estimativa da média das frequências 1 e 2 da taxa de aparecimento foliar (TapF) da *Brachiaria brizantha* cv Marandu, em função das doses de nitrogênio (N).

A frequência de corte também apresentou efeito significativo sobre a TapF. Nesse caso, a média da TapF da frequência 1 foi superior ($p < 0,01$) à média da frequência 2 (Tabela 1).

Tabela 1. Médias da taxa de aparecimento foliar (folhas dia⁻¹) dos cortes das frequências 1 (1ª, 2ª, 3ª e 4ª cortes) e 2 (1ª e 2ª cortes).

N ⁽¹⁾	Frequência 1 ⁽²⁾			
	1ª (14)	2ª (28)	3ª (42)	4ª (56)
0	0,1624	0,1667	0,1270	0,1270
45	0,1709	0,1759	0,1429	0,1587
90	0,2137	0,1759	0,1349	0,1587
180	0,2222	0,1944	0,1587	0,1746
360	0,2222	0,2222	0,1587	0,1746
Média		0,1870		0,1587
N ⁽¹⁾	Frequência 2 ⁽³⁾			
	1ª (28)	2ª (56)		
0		0,1235		
45		0,1358		
90		0,1358		
180		0,1564		
360		0,1605		
Média		0,1424		

(1) doses de nitrogênio (mg dm⁻³), (2) cortes a cada 14 e (3) 28 dias.

Provavelmente a maior TApF para as plantas desfolhadas esteja relacionada a um dos fatores citados por Grant *et al.* (1981). Segundo os autores, a TApF é largamente determinada por dois fatores: a TAIF e o comprimento do cartucho de bainha, por intermédio do qual a folha percorre para emergir. Sendo assim, mudanças em um desses dois fatores influem na TApF. No caso deste trabalho, comparando-se o efeito das frequências de corte sobre a TApF nota-se que o cartucho de bainha é constantemente reduzido com os cortes frequentes, sendo esse fato mais importante que a TAIF.

Avaliando-se individualmente cada frequência de corte pelo teste de Wilks verificou-se que, nas frequências 1 e 2, não houve efeito de interação entre as doses de N e os cortes ($p > 0,01$). A TApF nas frequências 1 e 2 aumentou linearmente com as doses de N. As equações estimadas estão apresentadas na Figura 2. Essa resposta foi evidenciada em outros

trabalhos sob diversas condições: Thomas (1983), trabalhando com plantas de *Lolium temulentum* cultivadas em solução nutritiva, verificou que TApF passou de 0,046 para 0,134 folhas dias^{-1} quando as soluções tinham 0 e 4,3 mmol L^{-1} de NH_4NO_3 . Wilman e Fisher (1996) avaliando plantas de *Perennial ryegrass* em intervalo de corte de seis semanas, constataram que a TApF foi de 0,58 para 0,75 folhas perf. $^{-1}$ semana $^{-1}$ quando passou de 0 para 66 kg ha^{-1} de N.

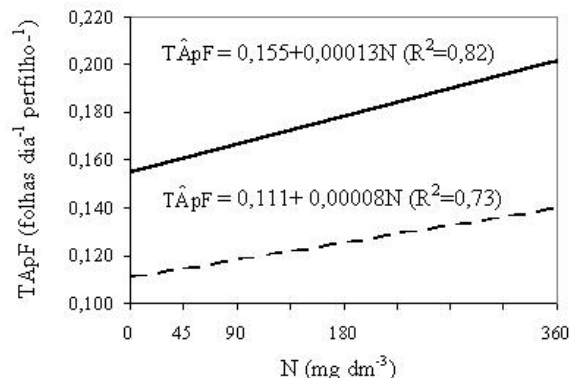


Figura 2. Estimativa da taxa de aparecimento foliar (TApF) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu para as frequências de corte 1 (—) e 2 (---), em função das doses de nitrogênio (N).

O efeito de N sobre a TApF está em função, entre outros fatores, da espécie, do nível de adubação nitrogenada e do próprio manejo. Corsi *et al.* (1994), trabalhando com as braquiárias *decumbens*, *humidicola* e *brizantha*, em canteiros e em dois períodos distintos, com altura do corte de 5 cm, observaram que demorou cerca 6,5 dias para o aparecimento de uma folha durante o período de out/dez, não havendo diferenças entre as braquiárias estudadas. No entanto, no período de jan/mar, o tempo foi de 5,4 dias para a *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* e de 4 dias para a *Brachiaria humidicola*. Estes autores destacaram que a diferença entre períodos e espécies pode ser consequência de fatores climáticos e fisiológicos.

O efeito dos cortes na TApF foi negativo. Na frequência 1 (quatro cortes), observa-se redução na TApF de um corte para o outro (Tabela 1). Na frequência 2 (dois cortes), pelo teste de Wilks, verificou-se que as médias da TApF encontradas no 1º corte foram superiores ($p < 0,01$) às médias da TApF do 2º corte (Tabela 1). Deve-se destacar que, juntamente com o efeito negativo dos cortes, existe o efeito das condições ambientais, uma vez que essas não foram controladas e este estudo foi realizado no final de maio, época em que a temperatura e a luminosidade já não se encontravam ideal para o crescimento das plantas, e tanto o primeiro (Wilhelm e Nelson, 1978) como o segundo fator (Dale, 1982)

interferem na TApF.

As desfolhações não interferiram ($p > 0,01$) na TAlF (Figura 3). Todavia, verificou-se que as doses de N proporcionaram efeito significativo ($p < 0,01$) sobre essa variável (Figura 4), estimando-se máxima TAlF para a dose de 328,47 mg dm^{-3} de N.

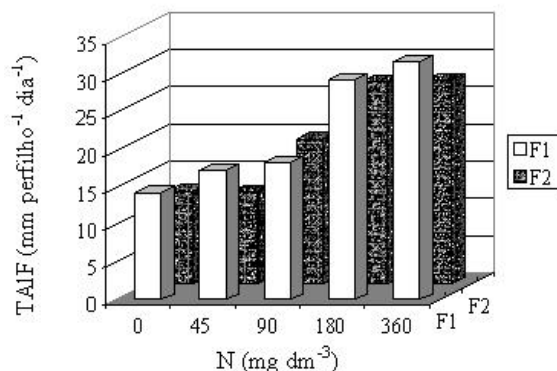


Figura 3. Efeito das frequências dos cortes 1 e 2 na taxa de alongamento foliar (TAlF) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das doses de nitrogênio (N).

O aumento da TAlF, devido ao suprimento de N, é comum na literatura (Volenc e Nelson, 1983; Gastal e Nelson, 1994; Garcez Neto *et al.*, 2002). Volenc e Nelson (1984) destacam que esse efeito do N sobre a TAlF é atribuído principalmente ao aumento na produção de células, com pouco efeito no tamanho final da célula ou na taxa de alongamento da célula epidérmica (MacAdam *et al.*, 1989).

Como o tempo de rebrotação impôs comportamento quadrático no alongamento foliar total do perfilho (Figura 5), a comparação dos dados da TAlF de diferentes frequências de corte, além de ser influenciada pelo número de cortes, sofre efeito do tempo de rebrotação (Figura 5).

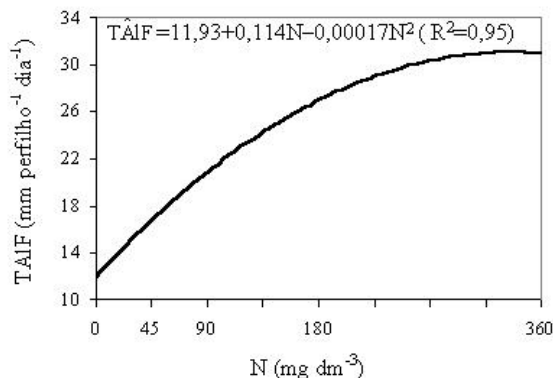


Figura 4. Estimativa da média das frequências 1 e 2 da taxa de alongamento foliar (TAlF) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das doses de nitrogênio (N).

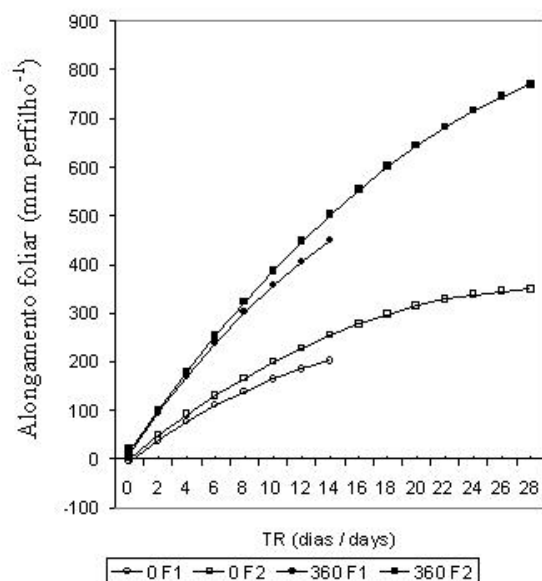


Figura 5. Estimativa do alongamento foliar total do perfilho, em função do tempo de rebrotação (dias). 0 F1, 0 F2, 360 F1 e 360 F2 correspondem, respectivamente, à dose de N (0 ou 360 mg dm⁻³ de N) com sua frequência de corte (frequência 1 [F1] ou frequência 2 [F2]).

Desta forma, para se avaliar apenas o efeito dos cortes, a TAlF para a frequência 2 foi novamente calculada com o mesmo tempo de rebrotação da frequência 1 (14 dias). Verificou-se, portanto, que a interação entre a frequência de corte e as doses de N não ocorreu ($p > 0,01$), mas cada fator isolado interferiu significativamente na TAlF ($p < 0,01$). Desfolhações mais frequentes (frequência 1) reduziram a TAlF (Figura 6), efeito distinto da primeira comparação (Figura 3). Essa redução da TAlF está de acordo com o trabalho de Volenec e Nelson (1983), os quais sugeriram que esta resposta à desfolhação frequente está mais relacionada à expansão celular que à produção de células não-espandidas via divisão. Segundo Davies (1974), para que ocorra esse comportamento é necessário que entre 15% e 20% das folhas sejam removidas.

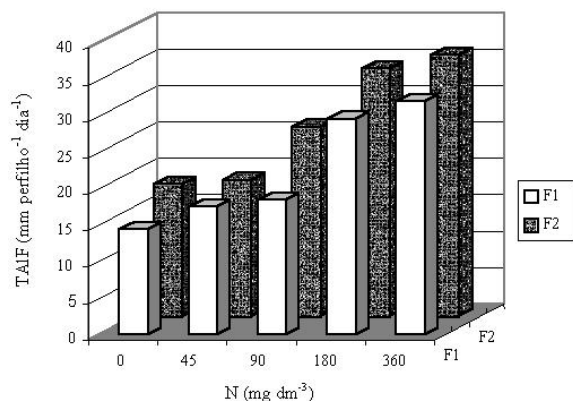


Figura 6. Efeito da frequência de corte nas diversas doses de

nitrogênio (N) na taxa de alongamento foliar (TAlF). F1 e F2 correspondem, respectivamente, às frequências 1 e 2 (aos 14 dias de rebrotação).

O efeito das doses de N sobre a TAlF apresentou o mesmo comportamento observado na Figura 4, mas com valores superiores, evidenciando o efeito do tempo de rebrotação.

Para a frequência 1 houve interação entre as doses de N e os cortes ($p < 0,01$) sobre a TAlF (Figura 7).

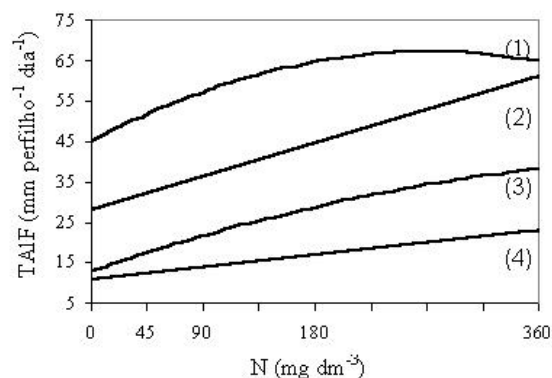


Figura 7. Estimativa da taxa de alongamento foliar (TAlF) da *Brachiaria brizantha* cv Marandu para os quatro cortes da frequência 1 em função das doses de nitrogênio (N). 1º corte ($T\hat{A}IF_1 = 45,04 + 0,163N - 0,0003N^2$, $R^2 = 0,97$); 2º corte ($T\hat{A}IF_2 = 28,04 + 0,092N$, $R^2 = 0,98$); 3º corte ($T\hat{A}IF_3 = 12,96 + 0,106N - 0,0001N^2$, $R^2 = 0,95$) e 4º corte ($T\hat{A}IF_4 = 10,83 + 0,034N$, $R^2 = 0,90$).

Independente da dose de N, os cortes da frequência 1 promoveram redução na TAlF. Esta, foi especialmente menor na maior dose de N, do 1º para o 2º corte (Figura 8).

Apesar de a TAlF ter sido superior para as plantas que receberam a maior dose de N, nota-se, na Figura 8, que as plantas que receberam 0, 45 e 90 mg dm⁻³ de N tiveram comportamento semelhante quanto à queda da TAlF. Na maior dose de N a queda foi visível a partir do 2º corte, enquanto para as outras plantas foi evidente a partir do 1º corte.

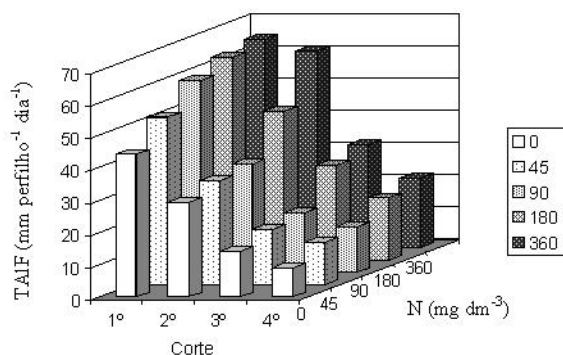


Figura 8. Efeito dos cortes na média da taxa de alongamento foliar (TAlF) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função de cada

dose de nitrogênio (N).

A interação entre as doses de N e os cortes sobre a TAIF da F2 não foi significativo ($p < 0,01$), comportamento semelhante ao encontrado na F1. O efeito das doses de N (Figura 9), assim como dos cortes sobre a TAIF foi, contudo, significativo ($p < 0,01$).

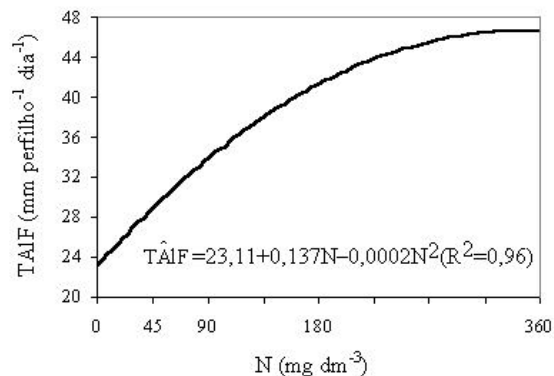


Figura 9. Estimativa da média dos cortes da taxa de alongamento foliar (TAIF) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetido à frequência 2, em função das doses de nitrogênio (N).

Observou-se efeito quadrático das doses de N para a TAIF (Figura 9), estimando-se a máxima para a dose de 293,43 mg dm⁻³. Os dados médios da TAIF dos cortes da frequência 2, dentro de cada dose de N, estão apresentados na Tabela 2.

Pelo teste de Wilks, constatou-se que a média da TAIF do 1º corte foi superior à do 2º corte ($p < 0,01$), evidenciando, portanto, o efeito negativo dos cortes da menor frequência de cortes nessa variável (Tabela 2). Provavelmente, essa queda está relacionada também às condições ambientais.

A interação entre as doses de N e a frequência de cortes sobre o TMF não foi significativo ($p > 0,01$). Entretanto, os cortes mais frequentes comprometeram o TMF ($p < 0,01$), provavelmente devido ao maior tempo de rebrotação dessa frequência. Os dados médios do TMF estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 2. Média da taxa de alongamento foliar (mm dia⁻¹) dos cortes da frequência 2, em função do nível de adubação nitrogenada.

N ⁽¹⁾	1º corte ⁽²⁾	2º corte ⁽²⁾
0	36,22	12,91
45	41,98	13,04
90	43,70	20,11
180	56,09	27,83
360	55,34	28,31
Média	46,67	20,44

(1) dose de N (mg dm⁻³) e (2) cortes da frequência 2.

Tabela 3. Dados médios do tamanho médio de folhas (mm), em função da frequência de corte e das doses de N.

N ⁽¹⁾	Frequência 1 ⁽²⁾	Frequência 2 ⁽³⁾
0	120,28	146,37

45	119,83	138,45
90	151,98	217,37
180	189,52	243,40
360	206,69	264,22
Média	157,66	201,96

(1) corresponde às doses de N (mg dm⁻³), (2) cortes a cada 14 e (3) 28 dias.

Observa-se, na Tabela 3, que os cortes mais frequentes debilitaram o potencial de rebrotação da *Brachiaria brizantha* pela redução do tamanho médio das folhas. Todavia, o aumento da dose de N amenizou o efeito negativo das desfolhações frequentes.

O aumento das doses de N incrementou de forma quadrática o TMF ($p < 0,01$) (Figura 10), estimando-se o máximo para a dose de 331,68 mg dm⁻³.

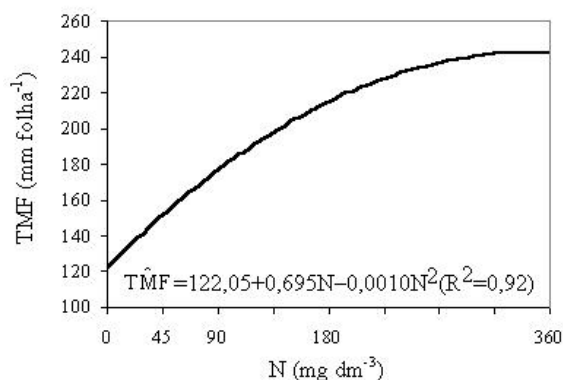


Figura 10. Estimativa do tamanho médio de folhas (TMF) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das doses de nitrogênio (N).

O tamanho médio das folhas é uma característica importante para este estudo, pois é uma combinação do aparecimento com o alongamento foliar do perfilho. Por conseguinte, o menor tamanho de folha nas plantas que receberam menor suprimento de N deveu-se à menor TAIF, pois essas apresentaram, no período de estudo, menor número de folhas emergidas.

A frequência de cortes e as doses de N determinaram efeito significativo ($p < 0,01$) sobre a DP. No entanto, não houve interação entre eles ($p > 0,01$).

Cortes mais frequentes interferiram negativamente ($p < 0,01$) no número de perfilhos. A DP nas plantas desfolhadas com maior frequência foi 18,74%, inferior àquelas desfolhadas menos frequentemente. Comportamento distinto ao deste trabalho foi evidenciado no estudo de Wilman e Fisher (1996) e Wilman et al. (1977) quanto à frequência e Wilman et al. (1977) em relação à interação entre a adubação nitrogenada e a frequência de corte. Langer (1972) destaca que, dependendo das condições do pasto (estádio de desenvolvimento, densidade etc), os cortes frequentes podem estimular o perfilhamento, porém, se os perfilhos reprodutivos forem eliminados. Em pastagens com altas densidades de plantas, os

cortes estimulam o perfilhamento, mesmo sem a remoção do meristema apical, pois aumenta a luminosidade que chega às gemas basilares.

Desfolhações a cada 14 dias debilitaram as plantas, mas foram amenizadas com a maior dose de N. Plantas que receberam as maiores doses de N e submetidas a desfolhações mais frequentes apresentaram DP semelhante à das plantas desfolhadas menos frequentemente com adubação nitrogenada de 180 mg dm⁻³ de N. Esse comportamento pode ser observado na Tabela 4, que apresenta os dados médios da DP em função da frequência de corte e das doses de N.

Tabela 4. Densidade de perfilhos (perfilhos vaso⁻¹) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função do intervalo de cortes e das doses de nitrogênio.

N ⁽¹⁾	Frequência 1 ⁽²⁾	Frequência 2 ⁽³⁾
0	39,00	50,33
45	60,67	65,67
90	77,67	91,00
180	105,00	119,67
360	120,00	150,33
Média	80,47	95,40

(1) doses de N (mg dm⁻³), (2) cortes a cada 24 e (3) 28 dias.

A adubação nitrogenada interfere intensamente na ativação dos tecidos meristemáticos (gemmas axilares). Nabinger (1996) comentou que o déficit de N aumenta o número de gemmas dormentes, enquanto o suprimento permite o máximo perfilhamento. No presente trabalho, foi observado que as plantas com suprimento de N têm rápida recuperação do tecido foliar, a partir das gemmas aéreas, enquanto plantas com menor suprimento de N têm baixa recuperação a partir das gemmas basilares.

A disponibilidade de nutrientes no solo afeta diretamente o perfilhamento e, segundo Laude (1972), o N é o nutriente mineral que mais propicia o aumento na DP. De fato, a DP foi positivamente afetada pelas doses de N, apresentando efeito quadrático ($p < 0,01$), conforme se visualiza na Figura 11. Outros trabalhos, Ryle (1970), Nelson e Zarroug (1981) e Garcez Neto *et al.* (2002), destacaram o efeito do N sobre o perfilhamento. Essa resposta varia, contudo, em função da espécie. Pinto *et al.* (1994) observaram incremento na DP em resposta ao aumento da dose de 15 para 90 mg dm⁻³ de N apenas para o capim-setária em um estudo que possui ainda capim-guiné e capim-andropogon.

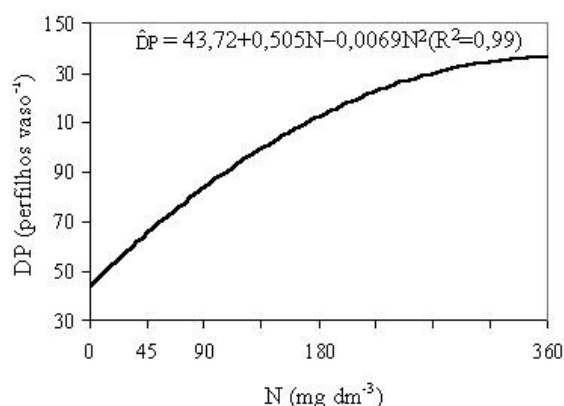


Figura 11. Estimativa da média (Frequências 1 e 2) da densidade de perfilhos (DP) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das doses de nitrogênio (N).

Conclusão

Desfolhações de 14 dias debilitaram a TAIF, a DP e o TMF da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O N, além de amenizar o efeito dos cortes aos 14 dias sobre essas características, incrementou a taxa de aparecimento foliar.

Referências

- ALEXANDRINO, E. *Crescimento e características químicas e morfológicas da Brachiaria brizantha cv. Marandú submetida a cortes e diferentes doses de nitrogênio*. 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- CORSI, M. *et al.* Bases para o estabelecimento do manejo de pastagem de Braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM., 1994. Piracicaba, Anais... Piracicaba: ESALQ-USP, 1994. p.249-66.
- DALE, J.E. *The growth of leaves*. London: Edwards Arnold, 60p. (Studies in Biology, 137), 1982.
- DAVIES, A. Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial ryegrass. *J. Agric. Sci., Cambridge*, v.82, p.165-172, 1974.
- GARCEZ NETO, A. G. *et al.* Respostas Morfológicas e Estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes Níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.32, n.5, p.1890-1900, 2002.
- GASTAL, F.; NELSON, C.J. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. *Plant Physiol.*, Rockville, v.105, p.191-197, 1994.
- GRANT, S.A. *et al.* Components of regrowth in grazed and cut *Lolium perenne* swards. *Grass Forage Sci.*, Oxford, v.36, p.155-168, 1981.
- HORST, G.L. *et al.* Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. *Crop Sci.*, Madison, v.18, n.5, p.715-719, 1978.
- JONES, R.J. *et al.* Seedling selection for morphological characters associated with yield of tall fescue. *Crop Sci.*,

- Madison, v.19, n.5, p.631-634, 1979.
- LANGER, R.H.M. *How grasses grow*. London: Edward Arnold Limited, 1972.
- LAUDE, H. M. External factors tiller development In: YOUNGNER, V.B.; McKELL, CM. (Ed.). *The biology and utilization of grasses*. New York: Academic Press. 1972. cap.11, p.146-154.
- LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa.. Anais...Viçosa: UFV, 1997, p.115-144.
- MACADAM, J.W. *et al.* Effects of nitrogen on mesophyll cell division and epidermal cell elongation in tall fescue leaf blades. *Plant Physiol.*, Rockville, v.89, p.549-556, 1989.
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 15-96.
- NELSON, C.J.; ZARROUGH, K.M. Tiller density and tiller weight as yield determinants of vegetative swards. In: WRIGTH, C.E. (Ed.) *Plant physiology and herbage production*. Hurley: British Grassland Society, 1981. p.25-29.
- NELSON, C.J. *et al.* Mechanisms of canopy development of tall fescue genotypes. *Crop Sci.*, Madison, v.17, n.3, p.449-452, 1977.
- PINTO, J.C. *et al.* Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vaso, com duas doses de nitrogênio. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.23, n.3, p.313-326, 1994.
- RYLE, G.J.A. Comparison of leaf and tiller growth in seven perennial grasses as influenced by nitrogen and temperature. *J. Br. Grassl. Soc.*, Reading, v.19, n.3, p.281-290, 1964.
- RYLE, G.J.A. Effects of two levels of applied nitrogen on the growth of S27 cocksfoot in small simulated swards in a controlled environment. *J. Br. Grassl. Soc.*, Reading, v.25, n1, p.20-29, 1970.
- SAS.INSTITUTE INC. *SAS/STAT User's Guide*. Version 6,4 ed., v.1, Cary, NC:SAS Institute Inc. 1990.
- THOMAS, H. Analysis of the nitrogen response of leaf extension in *Lolium temulentum* seedlings. *Ann. Bot.*, Oxford, v.51, p.363-371, 1983.
- VOLENEC, J.J.; NELSON, C.J. Carbohydrate metabolism in leaf meristems of tall fescue. II. Relationship to leaf elongation modified by nitrogen fertilization. *Plant Physiol.*, Rockville, v.74, p.595-600, 1984.
- VOLENEC, J.J.; NELSON, C.J. Responses of Tall fescue leaf meristems to N fertilization and harvest frequency. *Crop Sci.*, Madison, v.23, p.720-724, 1983.
- WILHELM, W.W., NELSON, C.J. Leaf growth, leaf aging, and photosynthetic rate of tall fescue genotypes, *Crop. Sci.*, Madison, v.18, n.5, p.769-772, 1978.
- WILMAN, D. *et al.* The effect of interval between harvests and nitrogen application on initiation, emergence and longevity of leaves, longevity of tillers and dimensions and weights of leaves and 'stem' in *Lolium*. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v.89, p.65-79, 1977.
- WILMAN, D.; FISHER, A. Effects of interval between harvests and application of fertilizer N in spring on the growth of perennial ryegrass in a grass/white clover sward. *Grass Forage Sci.*, Oxford, v.51, p.52-57, 1996.
- ZARROUGH, K.M.; NELSON, C.J. Regrowth of genotypes of tall fescue differing in yield per tiller. *Crop Sci.*, Madison, v.20, n.4, p.540-544, 1980.
- ZARROUGH, K.M. *et al.* Interrelation chips between rates of leaf appearance and tillering in selected tall fescue populations. *Crop. Sci.*, Madison, v.24, p.565-569, 1984.

Received on July 19, 2004.

Accepted on February 02, 2004.