

Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada

Morphogenesis and chemical composition of "Panicum maximum" cultivars in function of nitrogen fertilization"

MESQUITA, Eduardo Eustáquio¹ e NERES, Marcela Abbado²

¹Professor adjunto do Centro de Ciências Agrárias, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil.

²Professora adjunta do Centro de Ciências Agrárias, UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Paraná, Brasil.

*Endereço para correspondência: mesquita@unioeste.br

RESUMO

O experimento foi conduzido a campo, na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, no município de Marechal Cândido Rondon, PR em Latossolo Vermelho Eutroférico, com o objetivo de se avaliar o efeito de doses de N (0, 100, 200, 300 e 400 kg/ha) sobre as taxas de alongamento (TalF) e aparecimento de folhas (TapF), comprimento de folhas (CompF), filocrono (Fil), produção de matéria seca (PMS), teores de proteína bruta (%PB), fibra em detergente neutro (%FDN) e fibra em detergente ácido em *Panicum maximum* cvs. Mombaça, Tanzânia-1 e Milênio-IPR-86. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 5x3x3, sendo cinco doses de N, três cultivares e três repetições. Após o corte de uniformização das forrageiras, as características morfológicas foram determinadas a cada três dias, durante 42 dias de rebrotação, após a qual estimou-se a PMS e determinou-se a %PB, %FDN e a %FDA. As TalF, TapF, CompF, PMS e %PB aumentaram, até um ponto máximo, com as doses de N. O Fil reduziu-se de forma quadrática em função das doses de N. Não houve diferença entre cultivares, quanto às TalF e TapF, PMS e %FDN. Entretanto, as cultivares Mombaça e Tanzânia-1 apresentaram maiores %PB e menores %FDA do que a cv. Milênio, sendo detectados maiores CompF e Fil. A rebrotação, após o corte, na cv. Tanzânia-1, gerou CompF e Fil intermediários e, na cv. Mombaça CompF e Fil, foram menores.

Palavras-chave: crescimento de folhas, FDA, FDN, perfilhamento, proteína bruta

SUMMARY

The experimental was carried out in the "Universidade Estadual do Oeste do Paraná, located in "Marechal Cândido Rondon, PR" in Red Distroferric Latosol, with the objective of evaluate the effect of N (0, 100, 200, 300 e 400 kg/ha) on the leaf elongation ratio (LER), leaf appearance ratio (LAR), leaf length (LEL), filocron (Fil), dry matter yield (DMY), percent of crude protein (%CP), neutral detergent fiber (%NDF), acid detergent fiber (%ADF) in *Panicum maximum* cvs. Mombaça, Tanzânia-1 and Milênio. The experimental design was randomized blocks in factorial scheme 5x3x3 being five N doses, three cultivars of forages and three replications. After uniformization cut, the morphogenics characteristics was evaluated in each three days, during 42 days of regrowth and after was estimated the DMY and determined the %CP, %NDF and %ADF. The LER, LAR, LEL, DMY and %CP increased with N doses, agreement with the function of second degree. The FIL reduced of the quadratic form as a function of the N doses. Did not was difference between cultivars in the LER, LAR, DMY and %NDF, but cv. Mombaça and cv. Tanzânia-1 presented higher %CP an lower %FDA than cv. Milênio, in that was detected higher LEL and FIL. The regrowth of cv. Tanzânia-1 provided LEL and intermediate FIL and in the cv. Mombaça was lower.

Keywords: ADF, crude protein, growth of leaves, NDF, tiling

INTRODUÇÃO

O sistema intensivo de produção a pasto pressupõe a implantação de forrageiras com rápida emissão de folhas e perfilhos, baixa taxa de senescência foliar, alta produção de matéria seca e alto valor nutritivo. As gramíneas forrageiras apresentam três tipos de folhas: folhas expandidas, que já exteriorizaram a lígula; folhas em expansão, que estão em crescimento e não apresentaram a lígula; folhas emergentes, as quais se encontram no interior da bainha. A morfogênese pode ser descrita pelas características: taxa de aparecimento de folhas, taxa de alongamento foliar e o tempo de duração das folhas (GOMIDE, 1997), que, embora sejam determinadas pelo genótipo, podem ser modificadas por fatores do meio, especialmente, pelo nitrogênio. A união dessas características determina o tamanho da folha, densidade populacional de perfilhos e o número de folhas vivas por perfilho (GOMIDE, 1997).

A densidade de perfilhos é um dos principais componentes do rendimento de matéria seca, mas os resultados da adubação nitrogenada no perfilhamento são contrastantes. Lavres Júnior & Monteiro (2003), avaliando adubações com nitrogênio em capim Mombaça, verificaram que as doses de N tiveram influência significativa no perfilhamento, entretanto, Quadros & Bandinelli (2005) não verificaram efeitos da adubação nitrogenada no perfilhamento de capim Tanzânia-1 e Mombaça.

Reconhecidamente, após o corte ou pastejo, a adubação nitrogenada é essencial no fluxo de carbono e de nitrogênio para a rebrotação (ALEXANDRINO et al., 2004), assim, as gramíneas forrageiras tropicais quando adubadas com nitrogênio apresentam rápida rebrotação e, se não forem colhidas e ou pastejadas no momento e na intensidade corretos, podem comprometer a produção animal a pasto em decorrência do baixo valor nutritivo da

forragem. Isso ocorre em razão do rápido desenvolvimento dessas plantas, que, a partir de determinado estado fisiológico, deixam de acumular nutrientes altamente nutritivos, ou seja, conteúdo celular, para acumular componentes de menor digestibilidade, representados pela fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. Vários estudos (HEINEMAMM et al., 2004; QUADROS & BANDINELLI, 2005; SORIA, 2002) têm comprovado os benefícios da adubação nitrogenada no crescimento de folhas e perfilhos, na produção de matéria seca, na proteína bruta, na fibra em detergente neutro e ácido de gramíneas forrageiras tropicais. Porém, com o lançamento de novas cultivares, mais estudos ainda serão requeridos.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar as características morfogenéticas, a produção e a qualidade das cultivares Mombaça, Tanzânia-1 e Milênio IPR-86 da espécie *Panicum maximum*, sob doses crescentes de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Fazenda Experimental Antônio Carlos dos Santos Pessoa pertencente a Universidade Estadual do Oeste do Paraná, no município de Marechal Cândido Rondon, PR, possuindo como coordenadas geográficas latitude 24° 33' 40'' S, longitude 54° 04' 12'' W e altitude de 420 m. O clima local, classificado segundo Koppen, é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes. As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17 e 18 °C, do trimestre mais quente entre 28 e 29 °C, por sua vez, a temperatura e a anual variou entre 22 e 23 °C. Os totais anuais médios normais de precipitação pluvial para a região variam de 1.600 a 1.800 mm, com trimestre mais úmido apresentando totais entre 400 a 500 mm (IAPAR, 2007)

(Figura 1). A área experimental utilizada foi de 900 m², com parcelas de 12 m², cada, e o delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com três repetições, em esquema fatorial 3x5. Os cultivares avaliados foram *Panicum maximum* cvs. Mombaça, Tanzânia-1 e Milenio IPR-86, submetidos a cinco doses de nitrogênio (0, 100, 200, 300 e 400 kg/ha), aplicadas na forma de uréia e distribuídas 40 dias após a semeadura, em três aplicações. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférrico e possui as seguintes características químicas: pH em água-5,60; P (Mehlich) 8,85 mg/dm³; K (Mehlich)-0,33 cmol_c.dm³; Ca²⁺ (Kcl 1

mol/L) -4,69 cmol_c/dm³; Mg²⁺ (Kcl 1 mol/L) -2,75 cmol_c/dm³; Al³⁺ (Kcl 1 mol/L) -0,12 cmol_c/dm³; H+Al (acetato de cálcio 0,5 mol/L)-3,55 cmol_c/dm³; SB - 7,77 cmol_c/dm³; V-68,63%, Matéria orgânica (Método Boyocus)-22,56 g.dm³. O estabelecimento das forrageiras foi realizado em novembro de 2004 e foram semeados 7,0 kg/ha de sementes puras viáveis, em linhas espaçadas de 40 cm, nas quais foram aplicados 60 kg/ha de superfosfato simples e 60 kg/ha de cloreto de potássio. Realizaram-se três cortes a cada 42 dias, aplicando-se, após cada corte, um terço das doses de N, entre agosto/2004 e dezembro/2004.

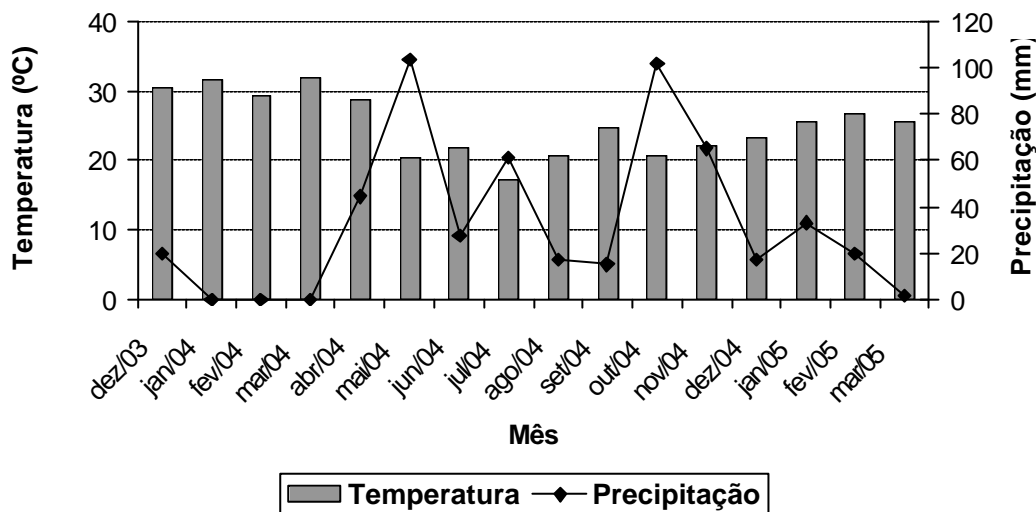


Figura 1. Dados de temperatura (°C) e precipitação (mm) durante o período experimental, coletados na estação experimental em Marechal Cândido Rondon-PR

As estimativas da produção de matéria seca foram obtidas por meio da média aritmética da produção nos três cortes realizados. Para determinação da produção de matéria seca, foram retiradas amostras de 1 m², sendo realizado o corte a 20 cm de altura. Essas amostras foram pesadas e acondicionadas em saco de papel, para secagem em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 65°C até atingirem peso constante. A densidade de perfilhos foi obtida com quadrado de 0,25 m² na parcela, em duas repetições por parcela. Na

rebrotação, a partir do desenvolvimento dos perfilhos, foram identificados, aleatoriamente, com auxílio de fios coloridos, dois perfilhos por parcela para as avaliações morfogênicas. Foram efetuadas medições do comprimento das lâminas foliares dos perfilhos marcados, com intervalo de três dias. A lâmina foliar teve seu comprimento medido até sua completa expansão, ou seja, até o aparecimento da lígula. Foram obtidas as variáveis: taxa de alongamento de folhas (mm/dia), em que foi subtraído o

comprimento inicial do comprimento final e dividida a diferença pelo número de dias envolvidos; duração de alongamento de folhas individuais (dias), intervalo de tempo entre o aparecimento do ápice de cada folha até a exposição da lígula e taxa de aparecimento de folhas individuais (folhas/dia.perfilho), obtida pela divisão do número de folhas surgidas por perfilho pelo número de dias envolvidos.

Os efeitos de doses de nitrogênio foram comparados por meio de análise de regressão e, para escolha do modelo, considerou-se significância de 5% para os coeficientes das equações e o coeficiente de determinação. As cultivares foram comparadas por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância revelou significância ($P < 0,05$) para os efeitos de doses de N e para os efeitos de cultivares sobre os componentes nutricionais avaliados, para os quais não foram constatadas diferenças significativas da interação N x Cultivares. A produção de matéria seca (PMS) de forragem não diferiu entre as espécies estudadas (Tabela 1). Heinemann et al. (2004) não constataram diferenças entre as produções de capim-mombaça e capim-tanzânia, diante da aplicação de 300 kg/ha de N

As doses crescentes de N elevaram de forma quadrática ($P < 0,01$) a PMS e o teor de proteína bruta (PB) na forragem, independentemente da cultivar estudada (Tabela 2).

Observa-se, pela derivação da equação de regressão, que a PMS das cultivares atingiu pontos de máximos com a aplicação de 257 kg/ha de N, correspondente à eficiência de resposta de 16,8 kg/ha de matéria seca por kg de N aplicado. Heinemann et al. (2004) obtiveram eficiências de resposta da ordem de 14,8 a 20,0 kg/ha de matéria seca por kg de N aplicado. Essas diferenças, segundo os autores, variam conforme o ano e a contribuição do N nativo do solo. A dose máxima obtida no presente estudo

difere daquela obtida por Soria (2002) para obtenção da máxima produção de matéria seca de cultivares de *Panicum maximum*, certamente, em razão do tipo de solo, clima, altura de corte, intervalo entre corte e número de cortes. Vários são os componentes da PMS na planta, tais como a densidade de perfilhos, o teor de matéria seca, a proporção de folhas em relação a caules (HUMPRHEYS & RIVEROS, 1987). Esses componentes da PMS são influenciados por vários fatores como água, temperatura, alturas de corte e nitrogênio (GOMIDE et al. 1997). Vários trabalhos (QUADROS & BANDINELLI, 2005; ALEXANDRINO et al. 2004; GARZEZ NETO et al. 2002; SORIA, 2002) evidenciaram influência do nitrogênio no aumento da produção de matéria seca em razão, principalmente, do maior perfilhamento. No presente estudo, certamente, a maior densidade de perfilhos, propiciada pela aplicação de N, contribuiu para a maior PMS. Segundo Carambula (1981), o primeiro efeito do N é promover a aparição de perfilhos e, num segundo momento, o efeito é fortalecer os perfilhos existentes, ou seja, torná-los mais vigorosos. Assim, a ontogenia, que é a formação de perfilhos (GOMIDE, 1997), contribuirá para aumento da produção de matéria seca.

A aplicação de doses crescentes de N elevou de forma quadrática ($P < 0,05$) (Tabela 2) os teores de proteína bruta da forragem, independentemente da cultivar, corroborando os resultados obtidos por Heinemann et al. (2004). Os teores protéicos alcançados são considerados de grande magnitude para as gramíneas tropicais e estão bem acima daqueles obtidos por Heinemann et al. (2004). No presente estudo, verifica-se (Tabela 1) que a cultivar Mombaça apresentou maior teor de PB do que as demais cultivares estudadas e teor de FDA semelhante à cultivar Tanzânia-1, teores inferiores ao teor de FDA do cultivar Milênio IPR-86. Com relação aos teores de FDN, não foram observadas diferenças entre as cultivares. Os teores de FDN são muito semelhantes

àqueles obtidos por Heinenmamm (2004), ou seja, em torno de 74%. Considerando-se o parâmetro FDA (Tabela 1), os cultivares Mombaça e Tanzânia -1 foram nutricionalmente superiores ao cultivar Milênio IPR-86, pois, reconhecidamente, menores teores de FDA na forragem se correlacionam a uma maior digestibilidade. Houve efeito da interação entre doses de N e cultivares de *Panicum maximum* sobre as características morfogênicas avaliadas, assim, estudou-se o efeito das doses de N para cada cultivar. Observa-se (Tabela 3),

em todos os cultivares, que as respostas, nas taxas de alongamento foliar (TalF) e de aparecimento foliar (TapF) e no comprimento final de folhas (CompF) em função das doses de N, foram distribuídas em funções quadráticas negativas. Pelo contrário, a resposta no filocrono, intervalo de tempo para o surgimento de duas folhas sucessivas no perfilho, pôde ser ajustada a uma função quadrática positiva, assim, doses crescentes de N aumentam, até certo ponto, o ritmo de aparecimento de folhas.

Tabela 1. Produção de matéria seca (PMS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de cultivares de *Panicum maximum*

Cultivares	PMS kg/ha	PB	FDN dag/kg (%)	FDA
Mombaça	3,517 ^a	15,19 ^a	74,27 ^a	40,86 ^b
Tanzânia-1	3,712 ^a	14,59 ^{ab}	74,25 ^a	40,80 ^b
Milênio IPR-86	3,795 ^a	14,22 ^b	73,89 ^a	42,23 ^a

^{ab}Médias seguidas por letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 2. Estimativas da produção de matéria seca (Y, kg/ha, PMS) e da proteína bruta (Y, kg/ha, PB) de cultivares de *Panicum maximum*, em função de doses de N (x = 0, 100, 200, 300 e 400 kg/ha)

Cultivares	Variáveis	Equações	R ²
Mombaça Tanzânia-1 Milênio IPR-86	PMS	$Y = 2.470 + 14,482 * x - 0,0282 * x^2$	0,99
Mombaça Tanzânia-1 Milênio IPR-86	PB	$Y = 12,76 + 0,019319 * x - 0,000033 * x^2$	0,93

* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste de t.

O aumento nas TalF, TapF, no CompF e a redução no filocrono diante da aplicação de N são efeitos muito constatados na literatura (GARCEZ NETO et al., 2002; ALEXANDRINO et al., 2004; QUADROS & BANDINELLI, 2005). As respostas quadráticas negativas obtidas para TalF, TapF e CompF e positivas para filocrono corroboram os resultados obtidos por Garcez Neto et al. (2002) com a cultivar Mombaça, entretanto, Alexandrino et al.

(2004), no estudo com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, cultivada em vasos, obtiveram respostas lineares para essas variáveis. As taxas de alongamento e de aparecimento e o filocrono podem ser influenciados, entre outros fatores, pelo genótipo (PINTO et al., 1994). Quadros & Bandinelli (2005) não obtiveram respostas para filocrono de *Lolium multiflorum* Lam e *Paspalum urvillei* Stend. com a aplicação de até 300 kg/ha de N e Pinto et al. (1994)

verificaram que as doses de N (100 e 300 mg/dm³) não influenciaram as taxas de alongamento, de aparecimento, de expansão foliar e a área foliar de capim-guiné e capim-setária. No presente trabalho, doses 298, 309 e 320 kg/ha de N

propiciaram menores filocronos, respectivamente, para as cultivares Milênio, Mombaça e Tanzânia-1. Observa-se que as cultivares apresentaram TalF e TapF semelhantes e CompF e filocrono diferentes (Tabela 4).

Tabela 3. Estimativas da taxa de alongamento de folhas (TalF – mm/dia.perfilho), taxa de aparecimento de folhas (TapF – folhas/dia.perfilho), comprimento final de folhas (CompF – mm) e filocrono (Filocro – dias/folha.perfilho) em função de doses de N (x=0, 100, 200, 300 e 400 kg/ha) para diferentes cultivares de *Panicum maximum* e doses máximas de N (x_v, kg/ha) para obtenção de máximas TalF, TapF e CompF e mínimo Filocro

Cultivares	Variáveis	Equações	R ²	x _v
Mombaça	TalF	Y= 20,235 + 0,1356* x – 0,000280* x ²	0,990	242
	TalF	Y= 0,1428 + 0,000292* x – 0,000001* x ²	0,995	146
	CompF	Y= 494,0857 + 1,0389* x – 0,002519* x ² ;	0,790	206
	Filocro	Y= 6,9650 – 0,011142x + 0,000018 x ²	0,992	309
Tanzânia-1	TalF	Y= 20,4781 + 0,1152* x – 0,000190* x ²	0,938	303
	TalF	Y= 0,1268 + 0,000428* x – 0,000001* x ²	0,993	214
	CompF	Y= 495,400 + 1,4573* x – 0,003233* x ² ;	0,860	225
	Filocro	Y= 7,7911 – 0,01796* x + 0,000028* x ² ;	0,995	320
IPR-86	TalF	Y= 16,3752 + 0,1892* x – 0,000332* x ²	0,959	285
	TapF	Y= 0,1238 + 0,000441x – 0,000001* x ²	0,826	220
	CompF	Y= 516,02857 + 1,54842* x – 0,003045* x ²	0,940	254
	Filocro	Y= 7,8947 – 0,01734* x + 0,000029* x ²	0,890	298

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de t.

Tabela 4. Taxa de alongamento de folhas (TalF – mm/dia.perfilho), taxa de aparecimento de folhas (TapF – folhas/dia.perfilho), comprimento final de folhas (CompF – mm) e filocrono (Filocro – dias/folha.perfilho) para diferentes cultivares de *Panicum maximum*

Cultivares	TalF	TapF	CompF	Filocro
Mombaça	30,5a	0,174a	550,7c	5,83b
Tanzânia-1	32,1a	0,176a	592,8b	5,86ab
Milênio IPR-86	34,3a	0,166a	643,0a	6,20a

* Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O maior CompF foi obtido com a cultivar Milênio IPR-86. Maiores CompF podem estar diretamente correlacionados a maiores produções de matéria seca. Além da influência do genótipo (PINTO et al., 1994), as taxas de alongamento e aparecimento de folhas e duração de vida

da folha constituem os fatores morfogênicos do perfilho, que sob ação do ambiente, como água, luz e nutrientes, determinam as características estruturais do relvado, número e tamanho das folhas e densidade de perfilhos, responsáveis pelo índice de área foliar (GOMIDE, 1997).

Assim, verifica-se (Tabela 4) que a maior taxa de alongamento determina o maior tamanho das folhas completamente expandidas (CompF) com a cultivar Milênio IPR-86. A cultivar Tanzânia-1 emitiu folhas, cujo tamanho final foi intermediário, e sendo, com a cultivar Mombaça o tamanho final das folhas foi o menor entre as cultivares, o que, possivelmente, foi determinado pela menor TalF. Quanto à TapF, ocorre relação inversa, ou seja, maiores compF são determinados por menores TapF, pois o menor ritmo de aparecimento das folhas maiores é decorrente do maior percurso dentro da bainha desde a emergência até a completa expansão das folhas. O inverso da TapF corresponde ao filocrono, tempo necessário para a completa expansão da folha, expresso em dias/folha.perfilho. O

maior filocrono foi obtido na cultivar Milênio IPR-86, a qual igualou-se à cultivar Tanzânia-1. A cultivar Mombaça apresentou o menor filocrono, porém estatisticamente igual (P.0,05) ao cultivar Tanzânia-1. O número médio de folhas verdes/perfilho foi cinco, considerando o filocrono, inferindo-se teoricamente que os intervalos entre cortes e, ou, pastejos para os cultivares Mombaça, Tanzânia-1 e Milênio IPR-86 seriam de 29, 29 e 31 dias, respectivamente.

Tomando-se como exemplo o cultivar Mombaça, pois os demais cultivares apresentam o comportamento, observa-se (Figura 2) que a partir de 242 kg/ha de N ocorre redução na taxa de alongamento de folhas, assim, para um mesmo intervalo de tempo, menores taxas de alongamento geram folhas de menores tamanhos.

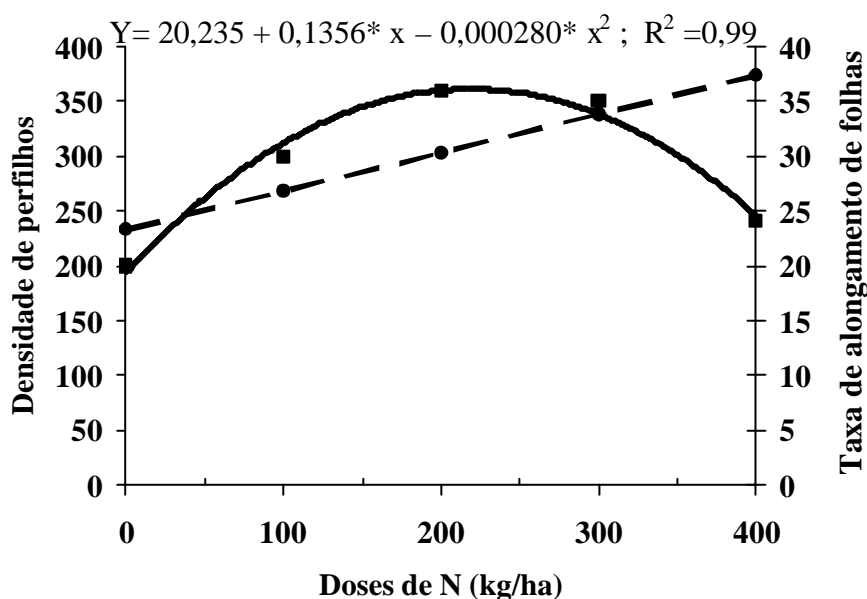


Figura 2. Densidade de perfilhos (□, perfilhos /m linha Tracejada), taxa de alongamento de folhas (●, mm/dia, Linha contínua) e função das doses de N para os cultivares Mombaça (Marechal Cândido Rondon, 2005)

Segundo Pedreira et al. (2002), relvados com altas taxas lotação e, ou, alta frequência de desfolhação promovem emissão de maior número de perfilhos e, conseqüentemente, maior número de folhas, contudo de menor

tamanho. O aumento linear na densidade de perfilhos diante das doses de N (Figura 2) pode ter contribuído para surgimento de maior número de folhas no relvado, porém de menor tamanho.

No estabelecimento do intervalo entre cortes, em sistemas intensivos de produção, utilizando-se adubação nitrogenada, deve-se considerar, além da TalF, TapF e do comprimento de folhas, o número de perfilhos, a altura do dossel e do meristema apical. Petry et al. (2005) verificaram maiores alturas de dossel e do meristema no cv. Milênio do que com as cultivares Mombaça e Tanzânia-1. Tais alturas se elevaram, de forma quadrática, com a aplicação de N. Assim, as doses de N devem ser aplicadas considerando-se os valores máximos obtidos (Tabela 3) para as cultivares em estudo e o valor nutritivo no momento de colheita.

As taxas de alongamento, aparecimento de folhas e o comprimento de folhas aumentam com a aplicação de nitrogênio e atingem valores máximos. Não há diferenças entre cultivares nas taxas de alongamento e de aparecimento de folhas.

O intervalo de tempo para o aparecimento de folhas sucessivas reduz de forma quadrática com as doses de nitrogênio.

A densidade de perfilhos das cultivares estudadas aumenta linearmente com as doses de nitrogênio.

A cultivar Mombaça apresenta valor nutritivo ligeiramente superior com relação às demais, considerando-se a proteína bruta e a fibra em detergente ácido.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MOSQUIM, P.R.; REGAZZI, A.J.; ROCHA, F.C. Características morfológicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.

CARÁMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrageiras**. Montivideo: Editorial Agropecuária, 1981. 518p.

GARCEZ NETO, A.F.; 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.

GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1998. p.411-430.

HEINENMAMM, A.B.; FONTES, A.J.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I.P.; PACIULLO, D.S.C.; LEDO, J.S. FREITAS, K.R. ZIMMERMANN, F.J.P.; MOREIRA, P.; COSTA, N. AROEIRA, L.J.M.; VILELA, D. Rendimento forrageiro e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* cultivadas sob duas doses de N e K. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENIA, 41., Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2004.

HUMPHREYS, L.R.; RIVEROS, F. Tropical pasture seed production. 3.ed. Rome: FAO, 1986. 203p. (FAO plant production and protection paper, 8).

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <[http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas Climáticas/Classificacao Climáticas.htm](http://200.201.27.14/Site/Sma/CartasClimáticas/ClassificacaoClimáticas.htm)>. Acessado em: 30 maio 2007.

LAVRES JUNIOR, J.; MONTEIRO, F.A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-mombaça submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1068-1075, 2003.

PEDREIRA, C.G.S.; SILVA, S.C.; GUSTAVO, J.B.; SOUZA NETO, J.M.; SBRISSIA, A.F. Sistemas de pastejo na exploração pecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA

PASTAGEM, 1., 2002, Viçosa. **Anais...**
Viçosa: UFV. 2002

PETRY, L.; MESQUITA, E.E.; NERES, M.A.; SANTOS, J.S.; SALMORIA, G.A.; DREYER, M. Efeito de doses de nitrogênio sobre as características estruturais de *Panicum maximum* cultivares Mombaça, Tanzânia-1 e Milenio. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTENIA, 42., 2005, Goiania. **Anais...** Goiania. 2005.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M.; LOPES, N.F. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.327-332, 1994.

QUADROS, F.L.F.; BANDINELLI, D.G. Efeitos da adubação nitrogenada e de sistemas de manejo sobre a morfogênese de *Lolium multiflorum Lam*, e *Paspalum urvillei Steud*, em ambiente de várzea. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.44-53, 2005.

SORIA, L.G. **Produtividade do capim Tanzânia-1 (*Panicum maximum*) Jacq. em função da lâmina de irrigação e da adubação nitrogenada.** 2002. 170f. Tese (Mestrado em irrigação e drenagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Data de recebimento: 28/09/2007
Data de aprovação: 12/05/2008