



Morfogênese e perfilhamento do capim Tanzânia conforme os suprimentos de nitrogênio e luz¹

Carlos Renato Tavares de Castro², Domingos Sávio Campos Paciullo², Priscila Beligoli Fernandes³, Carlos Augusto de Miranda Gomide², Aline Medeiros Lima⁴, Igor Almeida Costa⁴

¹ Trabalho desenvolvido com o auxílio financeiro da FAPEMIG;

² Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610, Dom Bosco, 36038-330, Juiz de Fora, MG. domingos@cnpq.embrapa.br (autor para correspondência);

³ Acadêmica de Ciências Biológicas, Universidade Presidente Antônio Carlos, Juiz de fora, MG. Bolsista IC da FAPEMIG;

⁴ Acadêmicos de Ciências Biológicas, Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES-JF).

Resumo: Estudaram-se os efeitos de percentagens de sombreamento (0, 36 e 54%) e doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg/dm³ de solo) nas características morfológicas e no perfilhamento de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, cultivado em vasos com capacidade de 5 kg de solo. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4, com três repetições. O nitrogênio aumentou quadraticamente a taxa de alongamento foliar e o comprimento das folhas e linearmente o número de folhas totais por perfilho. Já o filocrono diminuiu em resposta ao nitrogênio. O sombreamento aumentou as taxas de alongamento de folhas e colmos e o comprimento foliar. O perfilhamento variou conforme a interação dose de nitrogênio x percentagem de sombreamento, cujo desdobramento indicou aumento linear da densidade de perfilhos em condições de sol pleno, mas quadrático, sob as duas percentagens de sombreamento, evidenciando que a redução da irradiância afetou a resposta das plantas ao nitrogênio aplicado.

Palavras-chave: alongamento de folhas, *Panicum maximum*, sistema silvipastoril

Morphogenesis and tillering of Tanzânia grass in response to nitrogen and light

Abstract: Morphogenetic traits and tillering of *Panicum maximum* cv. Tanzânia, cultivated in plastic plots with 5 kg of soil capacity, were evaluated under shading levels (0, 36 and 54%) and nitrogen rates (0, 50, 100 e 150 mg/dm³ de solo). The experimental design was completely randomized, in factorial arrange (3x4) and three replications. Leaf elongation rate and leaf length increased quadratically with nitrogen rates, while leaf number per tiller responded according to linear model. The phylcron reduced linearly in response to nitrogen. Shade caused an increase on leaf and stem elongation rates. Tiller number varied according to nitrogen rate x shading interaction. In full sunlight condition the tiller number increased linearly, but under shading a quadratic response was observed, showing that reduction of environmental light had affected the nitrogen response of plants.

Keywords: leaf elongation, *Panicum maximum*, silvopastoral system

Introdução

A disponibilidade de luz se constitui em importante fator que influencia na morfogênese e na sobrevivência de plantas forrageiras. Embora ainda escassos, os estudos mostram que os efeitos variam com a tolerância da espécie à sombra, o nível de sombreamento e a fertilidade do solo, especialmente a disponibilidade de nitrogênio. Em condições de sombreamento e baixa disponibilidade desse nutriente, as plantas podem manter ou até mesmo aumentar o crescimento (Paciullo et al., 2008; Guenni, et al, 2008), em função de incrementos na área foliar específica, nas taxas de alongamento foliar e de colmos e no comprimento final da folha (Guenni et al., 2008; Paciullo et al., 2008; Fernandes et al., 2008), entre outros. Entretanto, tais ajustamentos podem não ser suficientes para manter o crescimento em níveis satisfatórios, especialmente em condições de sombreamento intenso (Fernandes et al., 2008; Guenni et al., 2008). Realizou-se este trabalho com o objetivo de estudar os efeitos de possíveis interações entre a luminosidade e a disponibilidade de nitrogênio no solo sobre características morfológicas e estruturais do capim-Tanzânia.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nas dependências da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG. As plantas de *Panicum maximum* cv. Tanzânia foram cultivadas em vasos plásticos com capacidade para 5,0 kg de solo (Latossolo Vermelho-Amarelo), sob regime de temperatura natural. Antes do enchimento dos vasos, o solo foi analisado para determinação da necessidade de calagem e fertilização com fósforo e potássio. Os tratamentos foram distribuídos segundo o delineamento experimental inteiramente

casualizado, em esquema fatorial, com três repetições, e consistiram de três níveis de sombreamento artificial (0, 36 e 54%) e quatro doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg/dm³ de solo). O sombreamento foi promovido por meio de telas de polipropileno (sombrite) com diferentes graus de transmissão da radiação. As telas foram fixadas em armações de bambu, a uma altura de 2 m acima da bancada sobre a qual os vasos foram mantidos. Também nas laterais foram fixadas telas para evitar a penetração direta do sol pela manhã e à tarde. Os graus de sombreamento foram calculados a partir de medições da radiação fotossinteticamente ativa nas condições de sol pleno e sob os sombrites, durante o período experimental. Para tanto, foi usado um ceptômetro da marca Decagon, modelo LP 80, por meio do qual foram feitas leituras de radiação incidente, entre as 11:00 e 14:00 horas, em cada ambiente luminoso.

O fertilizante nitrogenado utilizado foi a uréia, diluída em água e aplicada sobre o solo. O volume de solução por aplicação foi de 50 mL por vaso. Juntamente com a aplicação do nitrogênio, foram adicionados, também em solução, potássio e fósforo, ambos na dose de 25 mg/dm³ de K₂O e P₂O₅. Os vasos foram irrigados diariamente, a fim de se manter boas condições de umidade no solo.

O estudo de morfogênese foi desenvolvido durante o período de rebrota, após o corte de uniformização, perfazendo um total de 35 dias de crescimento. De um perfilho de cada vaso foram registradas informações relativas ao aparecimento, alongamento e senescência de folhas, comprimento de cada lâmina foliar e do colmo e aparecimento de novos perfilhos. A partir destes dados foram estimados os alongamentos de colmo e de folha, comprimentos da lâmina foliar, o filocromo, número de folhas totais, assim como o número de folhas vivas e número de perfilhos por vaso.

Os dados foram submetidos à análise de variância, com o auxílio do programa SISVAR. Sempre que a análise mostrou efeito significativo para dose de nitrogênio, os dados foram analisados por meio de regressão, em que o modelo mais adequado foi escolhido com base na significância do efeito da regressão e nos valores de r². Como a variável grau de sombreamento apresentava apenas três níveis, optou-se por realizar teste de média (Tukey a 5% de probabilidade), sempre que a análise de variância acusava significância estatística.

Resultados e Discussão

A taxa de alongamento de folhas e o comprimento médio das lâminas foliares foram influenciados (P<0,05) pelo nível de sombreamento e pela dose de N. Para as duas variáveis os valores aumentaram com o sombreamento, evidenciando a prioridade das plantas em aumentar a área foliar quando submetidas à restrição luminosa (Tabela 1).

Tabela 1 Taxas de alongamento de folhas (TALfo) e colmos (TALco) e comprimento da lâmina foliar do capim-Tanzânia, submetido a três níveis de sombreamento.

Característica	Nível de sombreamento (%)		
	0 (sol pleno)	34	60
TALfo (mm/perfilho.dia)	3,04b	3,44b	4,27a
TALco (mm/perfilho.dia)	0,11c	0,20b	0,28a
Comprimento (cm)	30,6c	34,7b	37,5a

Médias seguidas de letras diferentes, nas linhas, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Em relação ao N, as respostas foram quadráticas positivas, conforme equações mostradas na Tabela 2. A máxima taxa de alongamento foi de 40,5 mm/perfilho.dia, estimada na dose de 140,2 mg/dm³, enquanto o maior comprimento (36,7 cm) foi obtido na dose de 97,4 mg/dm³. Vários estudos têm evidenciado que o nitrogênio é um nutriente de influência marcante na taxa de alongamento de folhas e no comprimento da lâmina foliar (Garcez Neto et al., 2002; Fernandes et al., 2008), o que é atribuído ao seu importante papel nos processos fisiológicos da planta. O alongamento foliar de gramíneas está restrito a uma zona na base da folha em expansão, onde é encontrado o maior acúmulo de nitrogênio, o que explica o acentuado efeito do nitrogênio nas características relacionadas ao crescimento foliar.

Tabela 2 Características morfogênicas e estruturais do capim-Tanzânia, conforme a dose de nitrogênio.

Característica	Equação de regressão	R ²
TALfo (mm/perfilho.dia)	$\hat{Y} = 28,6 + 0,1682N - 0,0006N^2$	0,9074
Comprimento da folha (cm)	$\hat{Y} = 30,4 + 0,1326N - 0,0007N^2$	0,9752
Número de folhas por perfilho	$\hat{Y} = 3,9 + 0,0078N$	0,9751
Filocromo (dias/folha)	$\hat{Y} = 10,9 - 0,0139N$	0,7326

A taxa de alongamento de colmos variou (P<0,0001) somente com o nível de sombreamento (Tabela 1). A maior taxa foi obtida com 60% de sombreamento e a menor a sol pleno; valor

intermediário foi observado sob 34% de sombra, tendência semelhante à observada por Fernandes et al. (2008) para *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A intensificação do crescimento do colmo em gramíneas é uma estratégia comum das plantas de se compensar a redução de luminosidade (Paciullo et al., 2008). O chamado estiolamento de plantas submetidas ao sombreamento é um mecanismo pelo qual a planta busca luz pela elevação de suas folhas no dossel.

O número de folhas vivas não variou ($P>0,05$) com os tratamentos (3,1 folhas vivas em média por perfilho), mas o número total de folhas por perfilho aumentou ($P=0,0010$) linearmente com dose de N, com valores extremos de 3,9 e 5,1 folhas/perfilhos, estimados para as doses de zero e 150 mg/dm³, respectivamente, conforme equação apresentada na Tabela 2.

O filocrono diminuiu ($P=0,0201$) linearmente com as doses de N (Tabela 2), mas não apresentou efeito ($P>0,05$) do nível de sombreamento, repetindo resultados da literatura (Paciullo et al., 2008; Fernandes et al., 2008). A redução no intervalo de aparecimento de folhas, em resposta ao N, refletiu o aumento da taxa de alongamento foliar. Isso ocorre em função do menor tempo gasto pela folha, desde sua iniciação no meristema até o seu aparecimento acima do pseudocolmo formado pelas folhas mais velhas, conforme observado por Garcez Neto et al. (2002).

O perfilhamento variou com a interação ($P=0,0098$) nível de sombreamento x dose de nitrogênio (Tabela 3). Em condições de sol pleno e sob sombreamento de 36% as respostas foram lineares; já para a condição de 54% de sombra, a resposta foi quadrática, mostrando que o sombreamento mais intenso limitou a resposta das plantas ao nitrogênio aplicado, em termos de aparecimento de novos perfilhos. Este resultado corrobora resultados da literatura (Andrade et al., 2004; Paciullo et al., 2008) e realça a importância da luz no surgimento de novos perfilhos em relvados de gramíneas. A diminuição da resposta ao N, em condições de sombreamento intenso, evidencia a necessidade de estudos sobre estratégias de adubação em pastagens arborizadas, principalmente para gramíneas de maior capacidade de produtiva, usadas em sistemas de produção mais intensivos.

Tabela 3 Densidade populacional de perfilhos do capim-Tanzânia, conforme a dose de N e o nível de sombreamento.

Níveis de sombreamento (%)	Equação de regressão	R ²
0 (sol pleno)	$\hat{Y} = 14,3 + 0,23N$	0,9721
36	$\hat{Y} = 14,8 + 0,18N$	0,9942
54	$\hat{Y} = 9,8 + 0,24N - 0,0008N^2$	0,9957

Conclusões

O sombreamento aumenta as taxas de alongamento de folhas e colmos e o comprimento foliar, independentemente da dose de nitrogênio.

A maioria das variáveis morfogênicas e estruturais é positivamente influenciada pelo nitrogênio.

A pleno sol e sob sombreamento moderado o perfilhamento aumenta linearmente com o nitrogênio, mas o sombreamento intenso afeta a resposta da gramínea à adubação nitrogenada.

Literatura citada

- ANDRADE, C.M.; VALENTIN, J.F.; CARNEIRO, J.C. et al. Crescimento de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais sob sombreamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.263-270, 2004.
- FERNANDES, P.B.; TAVELA, R.C.; PACIULLO, D.S.C. et al. Efeito de doses de nitrogênio e percentagens de sombreamento na morfogênese e perfilhamento de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. In: SEMANA DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 2008, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2008. (CD-ROM).
- GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A.J. et al. Respostas morfogênicas 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.
- GUENNI, O.; SEITER, S.; FIGUEROA, R. Growth responses of three *Brachiaria* species to light intensity and nitrogen supply. **Tropical Grasslands**, v.42, p.75-87, 2008.
- PACIULLO, D.S.C.; CAMPOS, N.R.; GOMIDE, C.A.M. et al. Crescimento do pasto de capim-braquiária influenciado pelo nível de sombreamento e pela a estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.7, p.317-323, 2008.