



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

Características produtivas e teores de clorofila de *Brachiaria decumbens*, em função do nitrogênio e do sombreamento¹

Priscila Beligoli Fernandes², Daniele Pereira da Silva³, Domingos Sávio Campos Paciullo⁴, Carlos Augusto de Miranda Gomide⁴, Leônidas Paixão Passos⁴, Carlos Renato Tavares de Castro⁴

¹Trabalho desenvolvido com o auxílio financeiro da FAPEMIG.

²Mestranda em Zootecnia – UFRRJ – Seropédica – RJ. E-mail: pri_beli@hotmail.com

³Graduanda em Ciências Biológicas/Bolsista IC da Fapemig – CES – Juiz de Fora – MG. E-mail: danises19@yahoo.com.br

⁴Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora – MG. E-mails: domingos@cnpgl.embrapa.br; cagomide@cnpgl.embrapa.br; lpassos@cnpgl.embrapa.br; castro@cnpgl.embrapa.br.

Resumo: Estudaram-se os efeitos de três percentagens de sombreamento artificial (0, 30 e 50%) e de quatro doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 mg/dm³ de solo) nas características morfofisiológicas do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk), 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 sombreamento promoveu aumentos nos teores de clorofila, nas taxas de alongamento de folhas e colmos, no comprimento da lâmina foliar, na porcentagem de eliminação de meristemas apicais e no peso seco por perfilho, mas reduziu o perfilhamento. O nitrogênio também proporcionou aumento nas variáveis morfofisiológicas, além de contribuir para significativo aumento da produção de forragem. As mudanças nas características morfofisiológicas, em resposta ao sombreamento, caracterizaram a plasticidade fenotípica da *B. decumbens* e proporcionaram maior produção de forragem sob sombreamento moderado (36%), em comparação com as demais condições de luminosidade.

Palavras-chave: fertilização nitrogenada, radiação, sistema silvipastoril, taxa de alongamento de folhas

Productive traits and chlorophyll contents of *Brachiaria decumbens*, according to nitrogen and shading

Abstract: The morphophysiological traits of signal grass (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk), cultivated in pots, with 5 kg soil capacity, were evaluated under three shading levels (0, 30 and 50%) and four nitrogen doses (0, 50, 100 and 150 mg/dm³ of soil). The experimental design was completely randomized, in factorial arrange (3 x 4) and three replications. The variables chlorophyll content, leaf and stem elongation rates, leaf lamina length, apical meristem elimination and dry weight per tiller increased with shading, while tillering reduced under the shade conditions. The nitrogen contributed to the high values of morphophysiological traits and to the highest forage production. The changes in morphophysiological traits, in response to shade, characterized the phenotypical plasticity of *B. decumbens* and improve the forage production under the moderate shade (36%), when compared to others luminosity conditions.

Keywords: leaf elongation rate, nitrogen fertilization, radiation, silvopastoral system

Introdução

O uso de sistemas silvipastoris tem sido preconizado para o desenvolvimento de pastagens, pelos benefícios na ciclagem de nutrientes, conforto térmico para os animais, diversificação de renda da propriedade, entre outros (Yamamoto *et al.*, 2007). Entretanto, as árvores reduzem a luminosidade disponível para o pasto, condição que pode afetar sua produtividade (Paciullo *et al.*, 2008). Segundo Guenni *et al.*, 2008 as repostas ao sombreamento dependem da espécie forrageira, do nível de sombreamento imposto pelas árvores e da fertilidade do solo, especialmente da disponibilidade de nitrogênio. Embora o N tenha reconhecida importância por promover maiores incrementos no rendimento forrageiro, alguns estudos têm demonstrado que o sombreamento pode afetar a eficiência de resposta do pasto ao N aplicado em pastagens de gramíneas. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características produtivas e os teores de clorofila da *Brachiaria decumbens*, sob três percentagens de sombreamento e quatro doses de nitrogênio.



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

Material e Métodos

O experimento foi realizado nas dependências da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG. As coordenadas geográficas do município são 21°41'20" de latitude sul, 43°20'40" de longitude oeste e 678 m de altitude média. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (mesotérmico).

As plantas de *Brachiaria decumbens* foram cultivadas em vasos plásticos com capacidade para 5,0 kg de solo (Latosolo 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. Após adição de calcário, em uma dose equivalente a 2 t/ha, o substrato apresentava a seguinte composição química: 4,4 mg/dm³ de P (Mehlich-1); 47 mg/dm³ de K; 0,8 cmolc/dm³ de Ca; 0,3 cmolc/dm³ de Mg; 1,82 cmolc/dm³ de H+Al; 40% de saturação por bases e pH (H₂O) igual a 6,3.

Os tratamentos foram distribuídos segundo o delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4, com três repetições, e consistiram das avaliações de três percentagens 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 com os vasos. Também nas laterais foram fixadas telas para evitar a penetração do sol pela manhã e à tarde. As doses de nitrogênio (N) foram aplicadas pela diluição de uréia em água e posterior aplicação superficial nos vasos. O volume de solução por aplicação foi de 50 mL por vaso. Juntamente com a aplicação do N, ao início de cada período de rebrotação, foram adicionados, também em solução e em dose única, potássio e fósforo, ambos na dose de 50 mg/dm³ de K₂O e P₂O₅. Os vasos foram irrigados diariamente, a fim de se manter boas condições de umidade no solo.

Após corte de uniformização, as plantas foram cultivadas por dois períodos de 35 dias cada, sendo então colhidas e levadas ao laboratório para determinação dos teores de matéria seca (secagem a 55 °C, por 72 horas). Antes de cada coleta, foram realizadas medidas indiretas dos teores de clorofila, na última folha completamente expandida, utilizando medidor Minolta SPAD - 502 S. De um perfilho de cada vaso foram registradas informações relativas ao alongamento de folhas e comprimento de cada lamina foliar e do colmo e aparecimento de novos perfilhos. A partir destes dados foram estimadas as taxas de alongamento de folhas por perfilho, a taxa de alongamento de colmos, assim como o número de perfilhos por vaso. Três dias após a colheita das plantas foi feita contagem dos perfilhos decapitados (meristema apical eliminado), a fim de se determinar o percentual de eliminação de meristemas apicais.

Com o auxílio do programa SISVAR, os dados foram submetidos à análise de variância, assumindo-se um nível de significância de 5%. 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 o fator percentagem de sombreamento apresentava apenas três níveis, optou-se pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, quando a análise de variância acusava significância para essa variável.

Resultados e Discussão

Todas as variáveis estudadas foram influenciadas (P<0,05) isoladamente pela percentagem de sombreamento (Tabela 1) e pela dose de N (Tabela 2), com exceção da taxa de alongamento de colmos, influenciada (P<0,05) apenas pelo sombreamento.

A produção de MS foi maior sob 36% de sombreamento, quando comparada às demais condições. Diversos trabalhos têm demonstrado que o sombreamento moderado não limita ou até favorece o crescimento de gramíneas forrageiras, desde que as mesmas apresentem tolerância ao sombreamento moderado (Guenni et al., 2008; Sousa et al., 2010). Quanto ao efeito do N, observou-se aumento linear da produção de forragem com o incremento da dose de N, o que está de acordo com a maioria dos resultados encontrados na literatura, os quais evidenciam a importância do N por promover maiores incrementos no rendimento forrageiro, em pastagens de gramíneas (Paciullo et al., 1998).

O teor de clorofila aumentou com a percentagem de sombreamento, alcançando maior valor sob sombreamento mais intenso. Sousa (2009) em revisão sobre o assunto apresentou algumas explicações para os maiores teores de clorofila sob sombra, entre elas: a) menor degradação de moléculas de clorofila por foto-oxidação em plantas submetidas ao sombreamento, quando comparadas às cultivadas a pleno sol, o que permite manutenção de teores de clorofila maiores em folhas desenvolvidas à sombra e b)



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Termas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

maior desenvolvimento de grana, conjunto de discos membranáceos (tilacóides), dispostos em pilha, que contêm clorofila e estão localizados nos cloroplastos. O teor de clorofila foi estimulado também pelo N, o que pode ser explicado pela maior disponibilização de N no solo para síntese da molécula de clorofila.

Tabela 1. Características da *B. decumbens*, submetida a três percentagens de sombreamento.

Característica	Sombreamento (%)		
	0	36	54
Produção de MS (g/vaso)	11,3b	13,0a	10,6b
Teor de clorofila (%)	29,8c	34,9b	39,0a
Número de perfilhos por vaso	38a	36a	27b
Peso seco por perfilho (g)	290b	361a	392a
Alongamento de colmo (cm/perfilho.dia)	0,12b	0,36a	0,48a
Eliminação de meristema apical (%)	40,4b	63,8a	77,1a
Alongamento de folha (cm/perfilho.dia)	1,26c	2,06b	2,33a
Comprimento da lâmina foliar (cm)	15,1b	25,7a	27,7a

Médias seguidas de letras diferentes, nas linhas, diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A densidade de perfilhos foi menor quanto maior a percentagem de sombreamento. Este resultado evidencia a importância da luz no surgimento de novos perfilhos em pastos de gramíneas. Embora o sombreamento tenha reduzido o número de perfilhos por vaso, o peso seco por perfilho foi maior sob as duas condições de sombreamento, quando comparadas ao sol pleno. O mecanismo de compensação tamanho/densidade, em que densidade e peso de perfilhos são inversamente correlacionados, pode ter contribuído para a semelhança das massas de forragem nas condições extremas de luminosidade (sol pleno e 54% de sombra) e para a maior produção na condição de 36% de sombreamento. O perfilhamento foi estimulado pelo nitrogênio, uma vez que se observou resposta linear em resposta às doses de N.

Tabela 2. Características da *B. decumbens*, em função de doses de nitrogênio.

Característica	Equação	R ²
Produção de MS (g/vaso)	$\hat{Y} = 6,7 + 0,0656x$	0,96
Teor de clorofila (%)	$\hat{Y} = 27,6 + 0,0918x$	0,95
Número de perfilhos por vaso	$\hat{Y} = 19,5 + 0,19x$	0,96
Eliminação de meristema apical (%)	$\hat{Y} = 48,0 + 0,16x$	0,95
Alongamento de folha (cm/perfilho.dia)	$\hat{Y} = 1,28 + 0,0135x - 0,00005x^2$	0,94
Comprimento da lâmina foliar (cm)	$\hat{Y} = 20,26 + 0,0342x$	0,91

A taxa de alongamento de colmos aumentou acentuadamente com o sombreamento. Este resultado parece ser tendência geral das plantas cultivadas à sombra e se constitui em uma forma de se compensar a redução de luz (Castro et al., 1999). O estiolamento de plantas submetidas ao sombreamento é um mecanismo pelo qual a planta busca elevar suas folhas. Em gramíneas, tal mecanismo permite,



VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL



Hotel Thermas - de 29 de Novembro a 02 de Dezembro - Mossoró/RN

ainda, melhor distribuição da radiação ao longo do dossel (Gomide et al., 2007). Entretanto, como consequência das maiores taxas de alongamento de colmos, observou-se maior percentagem de eliminação do meristema apical sob sombreamento, quando comparado ao sol pleno. Com o processo de alongamento do colmo, o meristema apical eleva-se progressivamente, tornando-se mais vulnerável à destruição pelo corte, o que explica os resultados obtidos. Tal característica é de grande relevância para o manejo das plantas forrageiras, dada a importância da sobrevivência do meristema apical no vigor da rebrota das gramíneas forrageiras. Com a decapitação do perfilho, a recuperação da planta deve dar-se por meio da brotação das gemas basilares e, ou, axilares, que, por sua vez, constitui-se em recuperação mais lenta e, portanto, menos satisfatória (Paciullo et al., 1998).

A taxa de alongamento de folhas respondeu ($P < 0,05$) aos níveis de sombreamento apresentando médias crescentes com o aumento da percentagem de sombra (Tabela 1). Este resultado evidencia uma mudança no padrão de alocação de fotoassimilados pelas plantas sob sombreamento, o que resultaria em maior área foliar para captação de luz no ambiente de reduzida luminosidade (Castro et al., 1999; Paciullo et al., 2008). Essa taxa também aumentou ($P < 0,05$) linearmente com a dose de nitrogênio (Tabela 2). Vários estudos têm evidenciado que o nitrogênio é o nutriente de influência mais marcante na taxa de alongamento de folhas, fato 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 na taxa de alongamento foliar.

Conclusões

O sombreamento induz modificações morfofisiológicas na *B. Decumbens*, caracterizadas pelos aumentos dos teores de clorofila, das taxas de alongamento de colmos e folhas e do comprimento da lâmina foliar, além da redução do perfilhamento, com concomitante aumento do peso por perfilho.

As mudanças nas características morfofisiológicas favorecem a produção de forragem, em condições de sombreamento moderado.

A adubação nitrogenada interfere positivamente em várias características morfofisiológicas da *B. decumbens*, do que resulta aumentos na produção de matéria seca.

Literatura citada

- CASTRO, C.R.T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M.M.; COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28,n.5, p.919-927, 1999.
- 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., CASTRO, C.R; TAVELA, R.C.; ROSSIELLO, R.O.P. Crescimento do pasto de capim-braquiária influenciado pelo nível de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.7, p.317-323, 2008.
- SOUSA, L.F.; MAURÍCIO, R.M.; MOREIRA, G.R.; GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; PEREIRA, L.G.R. Nutritional evaluation of "Braquiário" grass in association with "Aroeira" trees in a silvopastoral system. **Agroforestry Systems**, v.79, p.179-189, 2010.
- SOUSA, L.F. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistema silvipastoril e monocultivo. 2009. 166p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- YAMAMOTO, W.; DEWI, I.A.; IBRAHIM, M. Effects of silvopastoral areas on milk production at dual-purpose cattle farms at the semi-humid old agricultural frontier in central Nicaragua. **Agricultural Systems**, v.94, p.368-375, 2007.

Rua, 229 1º | J1 CEP: 59037-250 Maceió Natal RN CNPJ: 08.217.588/0001-41 Tel. 84 - 3213.0544 / 8893.0196 / 9105.3249 Site: www.artrecord.com.br E-mail: art.record@brma



**VI CONGRESSO
NORDESTINO
DE PRODUÇÃO
ANIMAL**

29 de novembro a
02 de dezembro de 2010

ANAIS

XII Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes

I Fórum de Coordenadores de Pós Graduação em
Produção Animal do Nordeste

I Fórum de Agroecologia do Rio Grande do Norte

Local: Thermas Hotel & Resort

Fabricado por Art Record, grande e

em a autêntico e originalidade e tu

