

EFEITO DO SOMBREAMENTO NO CRESCIMENTO INICIAL DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS¹

FÁBIO LUIZ DE OLIVEIRA² e SEBASTIÃO MANHÃES SOUTO³

RESUMO-A arborização de pastagens com leguminosas fixadoras de nitrogênio representa a estratégia mais econômica e ecológica para se adicionar nitrogênio no sistema solo-planta. No entanto, para que a pastagem seja arborizada, é necessário identificar espécies de gramíneas capazes de crescer sob árvores onde a intensidade de luz é baixa. O presente estudo foi conduzido na Embrapa Agrobiologia, Seropédica-RJ, para avaliar o efeito do sombreamento, nos níveis de 25, 50 e 75%, no crescimento de partes das plantas de *Coast cross 1*, *Pennisetum purpureum* cv. Cameron e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A *B. brizantha* e o *P. purpureum* apresentaram melhor adaptação ao sombreamento do que *Coast cross 1*, baseando-se na produção de matéria seca da parte aérea das plantas. Todas as espécies reduziram a matéria seca das raízes com o aumento dos níveis de sombreamento, apesar da *B. brizantha* sempre apresentar, pelo menos, três vezes mais peso seco nas raízes do que as outras duas espécies.

Palavras-chaves: pastagem, sistema silvipastoril, *Brachiaria brizantha*, *Coast cross 1*, *Pennisetum purpureum*

EFFECT OF SHADOWING IN THE INITIAL GROWTH OF TROPICAL FORAGE GRASS

ABSTRACT-Pasture arborization with nodulating legumes trees represents the most economic and ecological strategy to add nitrogen to the system plant-soil. However, for introduction of trees in pasture it is necessary to identify grass species that are able to grow under the trees where light intensity is lower. The present study was conducted at Embrapa Agrobiologia, Seropédica/RJ, Brazil, to test three grass species (*Coast cross 1*, *Pennisetum purpureum* cv. Cameron and *Brachiaria brizantha* cv. Marandu) and three levels of shadowing (25, 50 and 75 %). All levels of shadowing decreased the root biomass of all the three grass species tested while *B. brizantha* and *P. purpureum* showed that their shoot was little affected by shadowing. *B. brizantha* produced more root biomass than the other two species in all levels of light intensity tested.

Key words: pasture, silvipastoral system, *Brachiaria brizantha*, *Coast cross 1*, *Pennisetum purpureum*

¹ Parte integrante do subprojeto da Embrapa Agrobiologia.

² Lic. em Ciências Agrícolas, doutorando em Fitotecnia na UFRuralRJ, Bolsista da CAPES;

³ Eng. Agr. Ph.D. Pesquisador da Embrapa Agrobiologia. Caixa Postal 74505, CEP 23890-000, Seropédica, RJ. e-mail: smsouto@cnpab.embrapa.br

Recebido para publicação em 16-10-2001

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade de pastagens estabelecidas em solos de baixa fertilidade depende, geralmente, do aumento do suprimento de nitrogênio no solo e do seu manejo correto, medidas que, se adotadas, devem concorrer para manter a cobertura vegetal do solo e a disponibilidade de forragem em níveis adequados. Uma forma de se aumentar o suprimento de nitrogênio ao solo das pastagens é a integração de árvores com essas pastagens, principalmente leguminosas fixadoras de nitrogênio. CARVALHO (1997) trabalhando com pastagens, principalmente de brachiaria, associada a árvores fixadoras de nitrogênio, na região da zona da mata do Estado de Minas Gerais, concluiu que, essas árvores contribuíram para o desenvolvimento sustentável dessas pastagens nas áreas montanhosas dessa região, através da melhoria da disponibilidade de nutrientes no solo. Além desse efeito, que influencia o crescimento e a qualidade da forragem, as árvores apresentam outros benefícios, como por exemplo servindo de refúgio para os animais, no entanto, é necessário conhecer o comportamento das gramíneas utilizadas, aos diferentes níveis de sombreamento proporcionadas pelas árvores.

A produção de matéria seca de gramíneas forrageiras pode decrescer com o sombreamento (BURTON et al., 1959; LUDLOW et al., 1974; MORITA et al., 1994; GUGLIELMINI e SATORRE, 1999; SIMON, 1999), porém, a magnitude desse efeito no crescimento depende do estágio de crescimento da planta e da interação dos efeitos de sombreamento com a temperatura, umidade e, especialmente, a fertilização nitrogenada. Quando a adubação nitrogenada é usada, o rendimento das gramíneas, crescendo sem sombra, aumenta consideravelmente, porém o mesmo não acontece quando sombreadas (ERIKSEN e WHITNEY, 1981). DEINUM et al. (1996) concluíram que a intensidade de luz tem pouco efeito na qualidade da forrageira em condições de baixo suprimento de N, que ocorre nas regiões tropicais.

O efeito do sombreamento na produção de matéria seca das gramíneas forrageiras, depende da espécie (SCHREINER, 1987; CARVALHO et al., 1995; CARVALHO et al., 1997; CASTRO et al., 1999), e mesmo, da cultivar (MOHANTY e RAI, 1995; CHANG et al., 1996)

Nas observações de SCHREINER (1987), o rendimento de matéria seca das espécies *Brachiaria decumbens*, *Hermarthria altissima*, *Paspalum notatum* e *Digitaria decumbens*, apresentaram uma redução de apenas 5%, quando submetidas ao nível de 25% de sombreamento. Quando submetidas ao nível de 50% e 80% de sombreamento, estas gramíneas apresentaram uma redução no rendimento de matéria seca em 41% e 78%, respectivamente.

As braquiarias são menos afetadas pelo sombreamento como mostraram os estudos de LIZIEIRE et al. (1994), (CARVALHO et al., 1995) e (SIMON, 1999).

A percentagem de matéria seca de gramíneas foi significativamente reduzida com o aumento do sombreamento (GORDON et al., 1962; CASTRO et al., 1999) e com a adubação nitrogenada (GORDON et al., 1962). Diferenças significativas foram observadas no teor de matéria seca de nove acessos de *Brachiaria brizantha* crescidos sob diferentes níveis de sombreamento (SENANAYABE, 1999). Os efeitos do sombreamento e da adubação nitrogenada na diminuição da percentagem de matéria seca têm importante implicação na alimentação de ruminantes e conseqüentemente na sua produção.

Em relação ao desenvolvimento do sistema radicular, LIZIEIRE et al. (1994) observaram diferenças significativas entre os níveis de sombreamento (0, 25, 50 e 75 % de sombra) aos 240 dias após plantio, com as maiores produção de matéria seca da raízes para os capins *Digitaria suazilandensis* cv. FL. 566, *Digitaria decumbens* cv. Transvala e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foram obtidas nos tratamentos sem sombreamento. E concluíram que em relação a parte aérea, as Digitárias foram menos tolerantes à sombra que a *B. brizantha*, porém, em relação aos sistema radicular, as gramíneas não foram tolerantes mesmo no menor nível de sombreamento, apesar da *B. brizantha*, em todos os níveis de sombreamento ter produzido, pelo menos, uma quantidade de matéria seca de raízes três vezes superior as da *Digitaria*.

O sombreamento de gramíneas geralmente causa o alongamento das hastes, reduz o índice de área foliar e aumenta a relação de área foliar/peso da planta (LUDLOW et al., 1974; MORITA et al., 1994).

O conteúdo de N das gramíneas, normalmente, aumenta com o sombreamento (SCHREINER, 1987; CARVALHO et al., 1994; CASTRO et al., 1999), contrastando com as leguminosas as quais não são fortemente afetadas (BATHURST e MITCHELL, 1958; BURTON et al., 1959). Segundo ERIKSEN e WHITNEY (1981), para gramíneas forrageira sem adubação nitrogenada, o sombreamento de moderado a forte, aumentou de duas a três vezes o N-total, quando comparando com pastagens sem sombreamento, e isto em parte foi devido ao mais alto teor de N nas plantas sombreadas.

Todos estes fatores mencionados são de importância em sistema agrosilvipastoril, porém, pouco estudados até o momento, especialmente em espécies de gramíneas muito usadas na região, como o *Coast cross 1* e *Pennisetum purpureum*. Este estudo visou avaliar o comportamento dessas espécies e da *Brachiaria brizantha* (testemunha) em condições de diferentes níveis de sombreamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área da Embrapa Agrobiologia, Seropédica-RJ, no período de agosto/98 à fevereiro/99. Utilizando-se vasos de 4 dm³, foram avaliados os seguintes tratamentos: três gramíneas, *Coast cross 1* (híbrido entre *Cynodon dactylon* e *Cynodon nlemfuensis*), *Pennisetum purpureum* cv. Cameron e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas a quatro níveis de sombreamento (0, 25, 50 e 75%). Usou-se o solo predominante na região, argissolo, coletado a profundidade de 0 - 20 centímetros, seco ao ar e passado em peneira com 5 mm de abertura, que teve o pH corrigido para 5,5, recebendo a adubação recomendada de 100 kg/ha de P₂O₅, 100 kg/há de K₂O e 40 kg/ha de fritas Br-12. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, disposto em parcelas subdividida 3x4, com 3 repetições. O sombreamento foi artificial, obtido com a utilização de armações galvanizadas, de 1,5 m de altura, revestidas de sombrite, com o tratamento testemunha (0%) sendo mantida em ambiente externo, a pleno sol. Para se assegurar a não interferência de outra fonte de sombreamento sobre as parcelas, foi mantida a distância de 10 metros entre elas.

As mudas foram obtidas a partir das brotações de gemas do colmo, colocados em ban-

dejas em casa de vegetação, conseguindo-se assim, maior uniformidade dentro dos tratamentos. Foram transplantadas duas mudas para cada vaso, aos 10 dias após germinação. As avaliações foram realizadas aos 3 meses após o transplante (novembro/98), determinando-se a área foliar, com o auxílio do aparelho "LI-3100 AREA METTER", a área foliar específica (razão entre a área foliar e o peso seco das folhas), conforme metodologia de BEADLE (1988), e a produção de hastes e folhas secas, obtidas em estufa a 65° C, até alcançar massa constante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de produção de matéria seca das folhas e das hastes e os índices de área foliar e de área foliar específica, obtidos na avaliação do crescimento inicial destas espécies sob sombreamento são mostrados nas tabelas 1 e 2.

A produção de matéria seca das hastes e das folhas não foi afetada pelo sombreamento, para a espécie *B. brizantha* (Tabela 1), o que concorda com LIZIEIRRE et al. (1994) ao mostrarem que a produção da parte aérea de *B. brizantha* cv. Marandu foi indiferente aos níveis de sombreamento (0, 25, 50 e 75 %). O mesmo ocorreu para a espécie *P. purpureum* (Tabela 1), resultado semelhante ao obtido por KUBOTA et al. (1994) que encontraram alta produtividade com a cv. Merkeron de *P. purpureum*, quando sombreado. Isso foi justificado como sendo devido a mudança de estrutura do dossel das folhas mais baixas, passando as lâminas dessas folhas de uma disposição plana em relação a superfície do solo para uma disposição perpendicular.

Por outro lado, o *Coast cross 1* apresentou aumento no peso das hastes e folhas secas, quando submetido ao nível de 25 % de sombreamento. Estes resultados aproximam-se dos mostrados por REYES et al. (1998), que observaram que o *C. nlemfuensis* teve a percentagem de folhas aumentada pelo sombreamento de *Albizia saman*, e dos mostrados por LIZIEIRRE et al. (1994), ao observarem que as espécies *Digitaria suazilandensis* cv. FL 556 e *Digitaria decumbens* cv. Transvala apresentaram maiores produções de matéria seca na parte aérea nos níveis de 25 e 50 % de sombreamento, respectivamente.

Há resultados encontrados na literatura que mostram a sensibilidade da espécie *Cynodon dactylon* ao sombreamento (STRINGER et al., 1994; GUGLIELMINI e SATORRE, 1999), sendo, às vezes, recomendado o uso de sombreamento para o controle de seu crescimento (MURPHY, 1933; STRINGER et al., 1994). Porém alguns trabalhos evidenciaram diferentes respostas das cultivares de *C. dactylon* ao sombreamento (MOHANTY e RAI, 1995; SENANAYABE, 1995; CHANG et al., 1996).

Resultados positivos de produção da parte aérea de gramíneas forrageiras tropicais sob sombreamento têm sido encontrados por outros autores. Assim, algumas espécies que apresentam boa produção de forragem, mesmo sombreadas, têm sido observadas, como *Panicum maximum* cv. Vencedor (CARVALHO et al., 1997), *Setaria anceps* cv. Kazungula (CASTRO et al., 1999), *Brachiaria decumbens* (CARVALHO et al., 1995 e SIMON, 1999) e a *Brachiaria brizantha* (DEINUM et al., 1996 e CARVALHO et al., 1997).

Tabela 1. Produção de matéria seca de haste e folhas de *Coast cross 1*, *Pennisetum purpureum* cv. Cameron e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas a níveis de sombreamento.

Sombreamento (%)	Matéria seca das hastes (g/planta)			Matéria seca das folhas (g/planta)		
	<i>Coast Cross</i>	<i>P. purpureum</i>	<i>B. Brizantha</i>	<i>Coast Cross</i>	<i>P. purpureum</i>	<i>B. Brizantha</i>
0	4,09 c ¹	2,86 a	4,96 a	0,59 b	5,15 a	5,91 a
25	18,50 a	3,45 a	5,89 a	3,36 a	6,14 a	6,25 a
50	7,42 b	3,19 a	5,68 a	2,11 a b	6,09 a	5,63 a
75	6,78 b c	5,25 a	7,71 a	1,71 a b	6,59 a	4,31 a

1-Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p< 0,05)

A área foliar específica das três espécies estudadas não foi afetada pelo sombreamento. Por outro lado, encontrou-se influência do sombreamento para área foliar, com maiores valores nas plantas submetidas a 25 % de sombreamento (Tabela 2), resultados próximos aos encontrados por MORITA et al. (1994), sob condições de sombreamento, que observaram redução no número de folhas/planta de

C. dactylon, *Paspalum notatum* e *Paspalum dilatatum*, enquanto a área foliar/vaso aumentou. MOHANTY e RAI (1995) estudando cultivares de *C. dactylon*, *Paspalum notatum* cv. Bahiagrass e *Stenotaphrum secundatum* cv. St. Augustie grass, também verificaram, em condições de sombreamento, aumento na área foliar dessas gramíneas.

Tabela 2. Área foliar e área foliar específica de *Coast cross 1*, *Pennisetum purpureum* cv. Cameron e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetidas a níveis de sombreamento.

Sombreamento (%)	Área foliar (cm ² /planta)			Área foliar específica (cm ² /g)		
	<i>Coast Cross</i>	<i>P. Purpureum</i>	<i>B. Brizantha</i>	<i>Coast Cross</i>	<i>P. Purpureum</i>	<i>B. brizantha</i>
0	554 c ¹	1030 b	1122 c	658 a	200 a	188 a
25	1702 a	1379 a	1825 a	495 a	231 a	297 a
50	1001 b	964 b	1610 a b	397 a	162 a	306 a
75	908 b	836 b	1396 b	340 a	127 a	324 a

1-Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (p< 0,05)

CONCLUSÕES

Baseado na produção de matéria seca da parte aérea e nos índices de área foliar, obtidos neste trabalho, as espécies *B. brizantha* cv. Marandu e o *Pennisetum purpureum* cv. Cameron apresentam bom crescimento inicial até o nível de 75 % de

sombreamento, indicando essas espécies como capazes de apresentar um bom desenvolvimento inicial em condições de sombreamento mais severo. Para o *Coast cross* 1, os melhores resultados são obtidos ao nível de 25% de sombreamento, mostrando que esta espécie se beneficia de uma situação de sombreamento apenas moderado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, B.J.R.; SANTOS, J.C.F.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. Métodos de determinação de nitrogênio em tecidos de plantas. In: HUNGRIA, M.; ARAUJO, R.S. (Eds). *Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola*. Londrina/PR: Embrapa - CNPAF, 1994. p. 449-469.
- BATHURST, N. O.; MITCHELL, K. J. The effect of light and temperature on the chemical composition of pasture plants. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, Wellington, v.1, p. 540-552, 1958.
- BEADLE, C.L. Analisis del crecimiento vegetal. In: COOMBS, J.; HALL, D.O.; LONG, S.P.; SCURLOCK, J.M.O. (Eds). *Técnicas en fotosíntesis y bioproduktividad*. México: 1988. 256 p.
- BURTON, G. W.; JACKSON, J. C.; KNOX, F. E. Influence of light reduction upon the production, persistence, and chemical composition of coastal bermuda grass (*Cynodon dactylon*). *Agronomy Journal*, Madison, v.52, p. 537-542, 1959.
- CARVALHO, M.M. Association of sown grass pastures with trees in the south central region of Brazil. *Agroforesteria en las Americas*, Cali, v.4, n.15, p.5-8, 1997.
- _____; FREITAS, V. de P.; ALMEIDA, D.S. de; VILLACA, H. de A. Effect of isolated trees on availability and mineral composition of forage in *Brachiaria* pastures. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 23, n. 5, p. 709-718, 1994.
- _____; FREITAS, V. de P.; ANDRADE, AC. Initial growth of five tropical grasses in a woodland of *Anadenanthera macrocarpa* Benth. *Pasturas Tropicales*, Cali, v.17, n. 1, p. 24-30, 1995.
- _____; SILVA, J.L.O. da; CAMPOS JUNIOR, B. de A; DA SILVA, J.L.O. Dry matter yield and mineral composition of forage from six tropical grasses established under an angico vermelho plantation. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 213-218, 1997.
- CASTRO, C.R.T. de; GARCIA, R.; CARVALHO, M.M.; COUTO, L. Grass forage production cultivated under light reduction. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 919-927, 1999.
- CHANG, S.; CHANG, Y. A survey of adaptability on the common turfgrasses in Taiwan parks. *Memoirs of the College of Agriculture*. National Taiwan University, v. 36, n. 3, p. 151-163, 1996.
- DEINUM, B.; SULASTRI, R.D.; ZEINAB, M.H.J.; MAASSEN, A. Effects of light intensity on growth, anatomy and forage quality of two tropical grasses (*Brachiaria brizantha* and *Panicum maximum* var. *trichoglume*). *Netherlands Journal of Agricultural Science*, Wageningen, v. 44, n. 2, p. 111-124, 1996.
- ERIKSEN, F. I.; WHITNEY, A. S. Effects of light intensity on growth of some tropical forage species. I. Interaction of light intensity and nitrogen fertilization on six forage grasses. *Agronomy Journal*, Madison, v. 73, n. 3, p. 427-433, 1981.
- GORDON, C. H.; DECKER, A.M.; WISEMAN, H. G. Some effects of nitrogen fertilizer, maturity and light on the composition of orchardgrass. *Agronomy Journal*, Madison, v.54, p. 376-378, 1962.
- GUGLIELMINI, AC.; SATORRE, E.H. Growth and dispersion of vegetative structures of bermudagrass (*Cynodon dactylon* L. Pers). *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires*, Buenos Aires, v.19, n. 1, p. 21-28, 1999.
- KUBOTA, F.; MATSUDA, Y.; AGATA, W.; NADA, K. The relationships between canopy structure and high productivity in Napier grass. *Pennisetum purpureum* Schumach. *Field Crops Research*, v. 38, n. 2, p. 105-110, 1994.
- LIZIEIRRE, R.S.; DIAS, P.F.; SOUTO, S.M. Comportamento de gramíneas forrageiras tropicais na sombra. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 31., 1994, Maringá. *Anais... Maringá/PR: SBZ*, 1994. p. 265
- LUDLOW, M. M.; WILSON, G. L.; HESLEHURST, M. R. Studies on the productivity of tropical pasture plants. Effect of shading on growth, photosynthesis and respiration in two grasses and two legumes. *Australian Journal of Agricultural Research*, Victoria, v. 25, p. 425-433, 1974.
- MOHANTY, C.R.; RAI, B.G.M. Response of lawn grasses to various intensities of light. *Orissa Journal of Horticulture*, v. 23, n. 1-2, p. 45-53, 1995.

MORITA, O.; GOTO, M.; EHARA, H. Growth and matter production of pasture plants grown under reduced light conditions of summer season. **Bulletin of the Faculty of Bioresources**, n. 12, p. 11-20, 1994.

MURPHY, H.F. The control of bermuda grass through the use of chlorates. **Journal of American Society of Agronomy**, Madison, v. 25, n.10, p. 700-704, Oct. 1933.

REYES, J.; VIDAL, I.; FONTE, D. The use of natural shade on the productive performance of star grass (*Cynodon nlemfuensis*) submitted to high grazing intensities. **Cuban Journal of Agricultural Science**. Havana, v. 32, n. 4, p. 329-334, 1998.

SCHREINER, H. G. Tolerância de quatro gramíneas forrageiras a diferentes graus de sombreamento. **Boletim de Pesquisa Florestal**. Curitiba, v. 15, p. 61-72, 1987.

SENANAYAKE, S.G.J.N. The effects of different light levels on the nutritive quality of four natural tropical grasses. **Tropical Grasslands**, v. 29, n. 2, p. 111-114, 1995.

SENANAYAKE, S.G.J.N. The effects of light intensity on the chemical composition and in vitro dry matter digestibility of palisade grass (*Brachiaria brizantha*). **Journal of the National Science Foundation of Sri-Lanka**, v.27, n. 1, p. 41-47, 1999.

SIMON, L. Behaviour of *Gliricidia sepium* compared to *Albizia procera* in two silvopastoral systems. **Pastos y Forrajes**, v.22, n. 4; p. 365-369, 1999.

STRINGER, W.C.; KHALILIAN, A.; UNDERSANDER, D.J.; STAPLETON, G.S.; BRIDGES, W.C. Jr. Row spacing and Nitrogen: effect on alfafa-bermudagrass yield and botanical composition. **Agronomy Journal**, Madison, v. 86, n.1, p. 72-76, jan./feb.1994.