



Eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa de três forrageiras nativas dos Campos Sulinos sob dois níveis de sombra e a pleno sol¹

Raquel Santiago Barro², João Carlos de Saibro³, Alexandre Costa Varella⁴, Renato Borges de Medeiros², Felipe Villamil Bangel³, Bernadete Radin⁵

¹Parte da tese de doutorado da primeira autora.

²Bolsista Pós Doutorado da CAPES-REUNI pela UFPR. e-mail: raquelbarro@hotmail.com

³Faculdade de Agronomia/ Depto. Plantas Forrageiras e Agrometeorologia/ UFRGS. email: jnsaibro@terra.com.br

⁴Embrapa Pecuária Sul. e-mail: avarella@cppsul.embrapa.br

⁵Fepagro Porto Alegre. e-mail: radin@fepagro.rs.gov.br

Resumo^a: Este trabalho teve como objetivo determinar a eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa (EUR) de *Paspalum notatum*, *Paspalum regnellii* e *Paspalum dilatatum* sob 50% e 80% de sombra artificial e a pleno sol, buscando avaliar o potencial de uso destas espécies em sistemas silvipastoris na região sul do país e a utilização de forrageiras nativas nestes sistemas integrados. O experimento foi realizado na Embrapa Pecuária Sul, em Bagé, na região da Campanha do Rio Grande do Sul. O genótipo que apresentou maior EUR foi *P. regnellii*, sendo 3,83 vezes maior sob 80% de sombra (5,73 g.MJ⁻²) em relação ao ambiente sem restrição luminosa (1,5 g.MJ⁻²). A EUR foi incrementada com o aumento do sombreamento nos três genótipos, que apresentaram bom desempenho produtivo sob sombra moderada (50% de sombra), evidenciando o potencial destes genótipos para utilização em sub-bosques silvipastoris no subtropico brasileiro.

Palavras-chave: forrageiras perenes, germoplasma nativo, produção integrada, sistemas silvipastoris, sombreamento, sustentabilidade ambiental

Photosynthetically active radiation use efficiency of three native forage species from Brazilian Suptropic grasslands under two shading level and at full sunlight

Abstract: The objective of this work was to determine the radiation use efficiency (RUE) of *Paspalum notatum*, *Paspalum dilatatum* and *Paspalum regnellii* under 50% and 80% shading and at full sun, due to the potential use of silvopastoral systems in the southern region of Brazil and the possibility of use of native forages species in these integrated systems. The experiment was conducted in Bagé, in Campanha region Rio Grande do Sul State in an attempt to understanding the effect of reduction of solar radiation on the productive relations of these perennial grasses. The genotype with the highest RUE was *P. regnellii*, with values 3.83 times higher in 80% shading (5.73 g.MJ⁻²) over the ambient without light restriction (1.5 g.MJ⁻²). The RUE was increased with increasing shading level for the three genotypes, which showed good growth performance under moderate shade, highlighting these native genotypes for use in research on silvopastoral systems in the Southern Brazilian subtropics.

Keywords: integrated production, native germplasm, shade, silvopastoral systems, sustainable, warm season species

Introdução

No Sul do Brasil, coexistem, nas áreas remanescentes de pastagens nativas, espécies forrageiras C₃ e C₄ com potencial para uso como sub-bosques em sistemas integrados floresta-pecuária (Barro et al., 2010). Porém, são escassas as informações científicas sobre as respostas produtivas de forrageiras nativas sob sombra. Além disso, existem dados limitados sobre a eficiência de uso da radiação (EUR) de pastagens e de culturas sob diferentes níveis de sombra (Feldhake & Belesky, 2009; Varella et al., 2010). Pressupõe-se que espécies C₃ seriam mais adaptadas ao cultivo em ambientes sombreados (Lin et al., 2001). Por outro lado, algumas pesquisas indicam maior eficiência de uso da radiação (EUR) de forrageiras C₄ sob sombreamento, em comparação com o pleno sol (Healey et al., 1998). Este trabalho busca determinar a EUR de *Paspalum notatum*, *Paspalum dilatatum* e *Paspalum regnellii*, sob dois níveis de sombra artificial (50% e 80%) e a pleno sol, procurando analisar o efeito da redução da radiação solar sobre as relações produtivas destas gramíneas forrageiras nativas nesses ambientes luminosos.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido sobre um Planossolo Háplico Eutrófico Vértico, em área da EMBRAPA Pecuária Sul, em Bagé/RS, entre outubro de 2009 a abril de 2010. Testou-se os efeitos de dois níveis de



sombra artificial tipo telas de sombrite (50% e 80%) sobre a produção das forrageiras em três repetições: a) *Paspalum notatum* (grama-forquilha) ecótipo André da Rocha, b) *Paspalum dilatatum* (capim-melador) ecótipo Virasoro, e c) *Paspalum regnellii* (pasto-do-banhado) acesso BRA-007382 (Embrapa Cenargen), em comparação com o pleno sol. As plantas foram previamente multiplicadas em casa de vegetação e transplantadas para unidades experimentais (u.e.) de 2X2 m; em 15 de outubro 2010, foi realizado um corte de rebaixamento e uniformização das plantas. O rendimento de matéria seca da forragem (RENDMS) da parte aérea foi calculado a partir de amostras coletadas em um quadro de 625 cm² em cada u.e.. O peso seco da biomassa aérea por quadro foi calculado para matéria seca de forragem por metro quadrado (g.m⁻²). Após o corte, o local amostrado foi identificado para não ser novamente cortado; assim, as amostragens foram realizadas aos 51, 87, 118, 135 e 173 dias de crescimento acumulado (05/12/09, 10/01/10, 10/02/10, 27/02/10 e 06/04/10).

A radiação fotossinteticamente ativa (RFA) foi medida com um ceptômetro Decagon modelo AccuPAR, antes de cada corte. Para a determinação da RFA incidente (RFA_i) e da RFA transmitida ao solo (RFA_t), foram feitas leituras com ceptômetro acima e abaixo do dossel da forrageira, respectivamente, entre 11 e 13 horas local, em ausência de nebulosidade. O percentual de interceptação luminosa (IL %) foi calculado como a quantidade da RFA interceptada (RFA_i - RFA_t) dividida pela RFA_i, e o resultado multiplicado por 100. A RFA interceptada acumulada (RFA_{int}) foi estimada utilizando-se dados de radiação global (RS) obtidos de uma estação meteorológica automática localizada dentro da área da Embrapa, conjuntamente com as medições de IL realizadas com ceptômetro: para cada intervalo entre cortes, a radiação solar global diária foi calculada pelo somatório dos registros, do período das 9 às 23h (horário GMT), e os totais diários foram somados a partir do corte de uniformização até o final de cada ciclo de avaliação. Os valores acumulados de RS (MJ m⁻²), foram convertidos em RFA_i utilizando o fator de 0,42, e multiplicados pelo percentual de transmissão de radiação dos sombrites (50% e 20%) e pelo percentual de IL, estimado a cada corte.

A EUR de cada genótipo foi determinada a partir da regressão linear entre o RENDMS e RFA_{int}. Os dados foram submetidos à análise de regressão em nível de 5% de probabilidade e os parâmetros de interpretação biológica do modelo foram comparados por meio de seus intervalos de confiança, sendo que os coeficientes angulares (inclinação das retas) representam a EUR, ou seja, eficiência com que as plantas transformam a RFA em biomassa aérea (g MS MJ⁻¹ de RFA_{int}) (Healey et al., 1998; Feldhake & Belesky, 2009).

Resultados e Discussão

Em média sobre todos os níveis de sombreamento, as estimativas da EUR para os genótipos forrageiros foram: 1,69; 2,12 e 3,04 g MS MJ⁻¹ para *P. notatum*, *P. dilatatum* e *P. regnellii*, respectivamente.

Em média sobre as três espécies, a EUR foi quatro vezes maior sob 80% de sombreamento (4,22 g.MJ⁻²), ou seja, para cada MJ de RFA_{int}, as plantas submetidas a restrição luminosa intensa produziram 4 g.m⁻² a mais do que as que cresceram sob pleno sol (EUR=1,04). Sob 50% de sombra, a EUR (1,6 g.MJ⁻²) foi aproximadamente 1,5 vezes maior do que a obtida sem restrição luminosa. O genótipo que apresentou maior EUR foi *P. regnellii*, apresentando valores de 5,73 e 1,50 g.MJ⁻² sob 80% de sombra e a pleno sol, respectivamente (Figura1). Isto significa que a EUR foi 3,83 vezes maior sob este nível intenso de sombra em relação ao ambiente sem restrição luminosa. A maior EUR refletiu-se sobre o RENDMS de forma que não houve diferença significativa entre a produção média de matéria seca do *P. regnellii* entre 80% de sombra e a pleno sol (1144 e 1267 g.m⁻², respectivamente).

A EUR depende de características da arquitetura da planta e do IAF (Sinoquet & Cruz, 1993). Em geral, o melhor aproveitamento da RFA em ambientes com restrição luminosa é associado à respostas morfológicas para aumentar a área de captação da energia radiante e, desta forma, melhor utilizar a porção restritiva de luz que chega até ao dossel forrageiro (Healey et al., 1998; Feldhake & Belesky, 2009; Varella et al., 2010). Além disso, há fortes indícios de que incrementos da EUR sob sombra estejam associados à melhoria no status nitrogenado do solo e pelo maior investimento no aparato fotossintético da comunidade vegetal sombreada (Barro et al. 2010, Sinoquet & Cruz, 1993). Outros trabalhos também têm apontado que estes incrementos são melhor observados em condições limitantes ao crescimento, tais como ambientes sombreados com a presença simultânea de déficit hídrico e/ou nitrogenado de solo.

A partir dos resultados deste trabalho, parece oportuno sugerir a elaboração de futuros estudos fisiológicos com forrageiras nativas, com potencial para uso em SSP, e que possam abranger também a alteração na composição espectral da radiação (especialmente alteração na relação vermelho: vermelho distante), bem como na proporção de radiação difusa, que estariam diretamente relacionadas às alterações morfológica das plantas e, por consequência, ao incremento na EUR sob sombra (Healey et al., 1998;



Varella et al., 2010), além do estudo detalhado dos padrões de partição de biomassa (raiz-parte aérea) nas plantas.

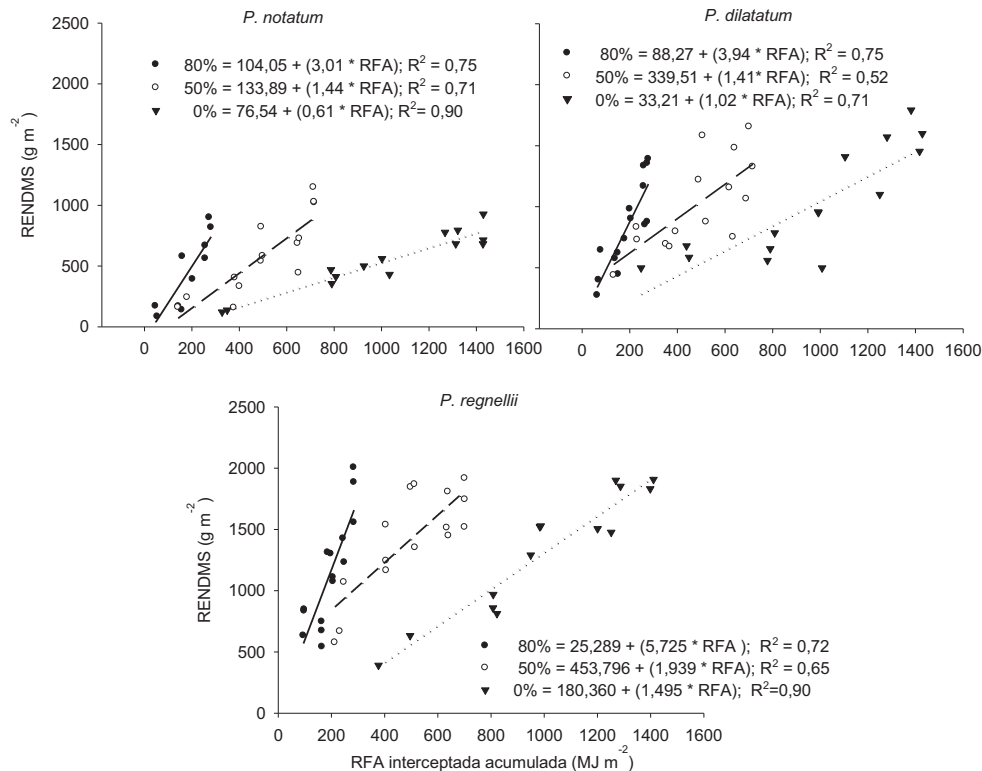


Figura 1. Relação entre rendimento médio de matéria seca (RENDMS) e radiação fotossinteticamente ativa (RFA), para *Paspalum notatum*, *Paspalum dilatatum* e *Paspalum regnellii*, crescendo sob pleno sol (▼) 50% de sombra (○) e 80% de sombra (●). Bagé, RS.

Conclusões

A eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa é incrementada com o aumento do nível de sombra artificial para os três genótipos estudados, destacando-se *P. regnellii* como a espécie com maior eficiência de conversão da energia radiante e sendo promissora para uso em SSP.

Literatura citada

- BARRO, R. S.; VARELLA, A. C.; BANGEL, F. V.; SAIBRO, J. C.; MEDEIROS, R. B.; RADIN, B. Screening native C4 pasture genotypes for shade tolerance in Southern Brazil. In: Australian Society of Agronomy Conference, 2010, Lincoln. 15 Australian Society of Agronomy Conference- Food Security from Sustainable Agriculture. Lincoln, 2010.
- FELDHAKÉ C.M.; BELESKY D.P. Photosynthetically active radiation use efficiency of *Dactylis glomerata* and *Schendonorus phoenix* along a hardwood tree-induced light gradient. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.75, p.189–196. 2009.
- HEALEY, K.D.; RICKERT, K.G.; HAMMER, G.L.; BANGE, M.P. Radiation use efficiency increases when the diffuse component of incident radiation is enhanced under shade. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.49, p.665–672. 1998.
- LIN, C.H. et al. Nutritive quality and morphological development under partial shade of some forage species with agroforestry potential. **Agroforestry Systems**, v.53, p.269-281. 2001.
- SINOQUET, H.; CRUZ, P. Analysis of light interception and use in pure and mixed stands of *Digitaria decumbens* and *Arachis pintoi*. **Acta Oecologica**, Sorbonne, 14, p.327-339, 1993.
- VARELLA, A.C et al. Do light and alfalfa responses to cloth and slatted shade represent those measured under an agroforestry system? **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.81, p.157-173, 2010.