



Interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e coeficiente de extinção em forrageiras tropicais¹

Pedro Gomes da Cruz², Patricia Menezes Santos³, José Ricardo Macedo Pezzopane³,
Cristiam Bosi⁴, Luiz Claudio Passamai Serra Ribas⁵

¹ Trabalho financiado pelo CNPq e Embrapa Pecuária Sudeste

² Pós-Doutor da Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos, SP. Bolsista CNPq. E-mail: pgdcruz@gmail.com

³ Pesquisador (a) da Embrapa Pecuária Sudeste. São Carlos/SP. E-mail: patricia@cnpq.embrapa.br jricardo@cnpq.embrapa.br

⁴ Aluno de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas Agrícolas, ESALQ/USP. Bolsista Capes e-mail: cristiambosi@yahoo.com.br

⁵ Aluno UNICEP. São Carlos/SP. Bolsista de iniciação científica CNPq. E-mail: luizcribas@gmail.com

Resumo^a: O objetivo do trabalho foi determinar a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) e o coeficiente de extinção (k) nos cultivares de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Piatã e Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça em ciclos de inverno e verão. O experimento foi conduzido sob irrigação no campo experimental da Embrapa Pecuária Sudeste. Para as avaliações de interceptação da RFA foram realizadas medidas externas e internas (acima do resíduo) e posteriormente realizado ajuste não-linear. A área de folhas verdes foi medida com auxílio do integrador. Os coeficientes de extinção foram calculados a partir da Lei de Beer. O modelo não-linear de interceptação da RFA em função de dias após o corte (DAC) apresentou bom ajuste aos dados. Em todos os cultivares houve redução na interceptação da RFA no inverno indicando efeito climático, principalmente de temperatura. O capim-mombaça foi o cultivar que apresentou a maior redução na interceptação da RFA no ciclo de inverno. Além do efeito climático, outro aspecto importante esta relacionado ao estágio reprodutivo. No inverno o k dos cultivares de *B. brizantha* apresentaram valores superiores ao verão. O florescimento foi determinante na redução da interceptação da RFA e na menor precisão de k do capim-mombaça no ciclo de inverno.

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, índice de área foliar, modelagem, *Panicum maximum*

Interception of photosynthetically active radiation and extinction coefficient in tropical grass

Abstract: The aim of this study was to determine the interception of photosynthetically active radiation (PAR) and the extinction coefficient (k) in grasses of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Piatã and Xaraés and *Panicum maximum* cv. Mombaça (Guineagrass) in winter and summer. The experiment was conducted under irrigation at the experimental field of Embrapa Southeast Cattle Research Center. Measures of intercepted PAR were taken above and below the canopy (above the residue) and subsequently adjusted with a nonlinear model. The area of green leaves was measured with the aid of leaf area meter. The extinction coefficients were calculated from Beer's Law. The nonlinear model of intercepted PAR as a function of days after cutting (DAC) provided a good fit to the data. In all grasses, there was a decreased in PAR interception in winter indicating climatic effect, especially temperature. The Guineagrass showed the greatest reduction in the PAR interception in winter cycle. Besides the climatic effect, another important aspect is related to the reproductive stage. In winter, the k of *B. brizantha* was higher than the values of summer. The flowering was important in the reduction of PAR interception and lower precision of the k Guineagrass in the winter cycle.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, leaf area index, modeling, *Panicum maximum*

Introdução

O potencial de produção de uma forrageira é determinada diretamente pela entrada sazonal de energia solar e pela eficiência com que esta energia é utilizada pela cultura, quando água e nutrientes não são limitantes (Sheehy e Cooper, 1973). A utilização da energia solar pelas plantas esta ligada ao padrão de distribuição das folhas no dossel que juntamente com o índice de área foliar (IAF) condicionam a penetração da radiação no dossel definindo um coeficiente de extinção luminosa (K), sendo esse um importante parâmetro em modelos de estimativa de produção.

O objetivo do trabalho foi determinar a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e o coeficiente de extinção ao longo do período de rebrotação nos cultivares de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Piatã e Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça em ciclos de inverno e verão.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos – SP, sem restrição hídrica e de nutrientes. O ciclo de inverno foi de 16/6 a 22/8/2011 e o ciclo de verão foi de 23/11/2011 a 3/1/2012. Os cultivares estudados foram *Brachiaria brizantha* (cv. Marandu, Piatã e Xaraés) e *Panicum maximum*



(cv. Mombaça) em parcelas de 25 e 36 m², respectivamente, em área irrigada. O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com quatro repetições.

Para as avaliações de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) foram realizadas medidas externas e internas (acima do resíduo) da RFA, correspondendo a quatro leituras por parcela nos cultivares de *B. brizantha* e seis leituras por parcela no capim-mombaça, utilizando um Ceptômetro (Accupar LP-80). A altura do resíduo foi de 20 cm nos cultivares de *B. brizantha* e de 30 cm no capim-mombaça.

O ajuste da interceptação da RFA ao longo do período de rebrotação (dias após o corte – DAC) foi obtido pelo modelo:

$$\text{Interceptação RFA (\%)} = 100(1 - e^{-a \text{DAC}})$$

onde: DAC são os dias após o corte e “a” é o parâmetro de ajuste do modelo para uma interceptação máxima de 100%.

A área de folhas verdes foi medida com auxílio do integrador de área foliar (LI-COR modelo LI-3100). O índice de área foliar foi determinado relacionando a área total de folhas verdes com a área de coleta da amostra no campo (0,25 e 1 m² para *B. brizantha* e *P. maximum*).

Os coeficientes de extinção foram calculados a partir da Lei de Beer, obtido pela inclinação da regressão linear (Sheehy e Cooper, 1973):

$$\ln(RFA_0/RFA_t) = kIAF$$

onde: RFA₀ é a radiação fotossinteticamente ativa incidente, RFA_t é a radiação fotossinteticamente ativa transmitida, k é o coeficiente de extinção e IAF é o índice de área foliar.

Para análise de regressão utilizou-se o procedimento REG do SAS® e para o ajuste do modelo não-linear utilizou o procedimento NLIN (SAS 9.1).

Resultados e Discussão

O modelo não-linear de interceptação da RFA em função de dias após o corte (DAC) apresentou bom ajuste aos dados (Figura 1). Em todos os cultivares houve redução na interceptação da RFA no inverno indicando efeito climático, principalmente de temperatura. A temperatura média do ciclo de inverno foi de 18°C contra 23°C do ciclo de verão. No ciclo de inverno a interceptação da RFA chegou a 95% aos 63, 57, 48 e 156 DAC no capim-marandu, capim-piatã, capim-xaraés e capim-mombaça, respectivamente. No verão o número de DAC para interceptar 95% da RFA foi de 48, 46, 32 e 32, respectivamente. Vale ressaltar que esses valores de interceptação de RFA representam medidas realizadas acima do resíduo, onde se encontra a maioria das folhas verdes responsáveis pela maior parte da fotossíntese do dossel.

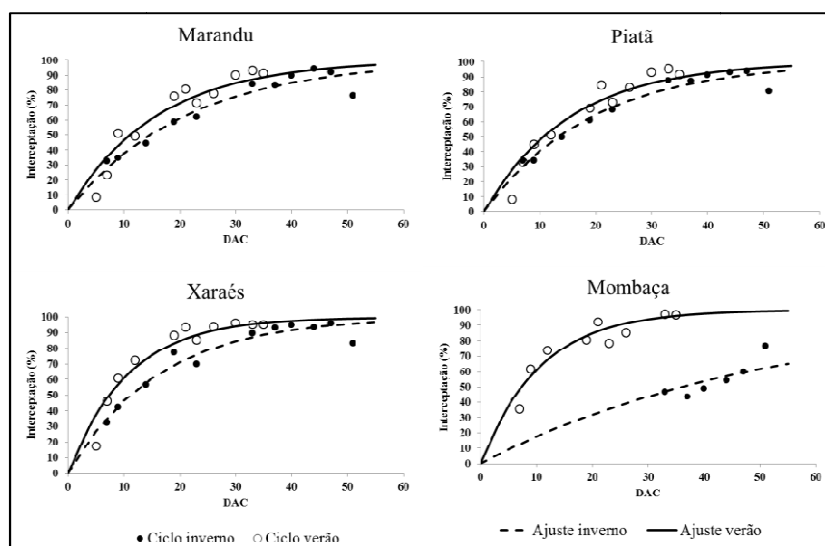


Figura 1 – Interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA) nos ciclos de verão e inverno em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Piatã e Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça.

O capim-mombaça foi o cultivar que apresentou a maior redução na interceptação da RFA no ciclo de inverno. Além do efeito climático, outro aspecto importante a ser considerado na baixa interceptação da RFA do capim-mombaça, é o estágio reprodutivo. O capim-mombaça floresce, em geral, nos meses de abril e maio induzido principalmente pelo fotoperíodo (Santos et al., 1999). O florescimento modifica a proporção dos componentes morfológicos na massa de forragem, com impacto direto na redução de lâminas foliares, diminuindo a interceptação



de luz. A menor interceptação juntamente com um menor IAF promoveu impacto direto no coeficiente de extinção do capim-mombaça no ciclo de inverno, apresentando um baixo coeficiente de determinação (Figura 2).

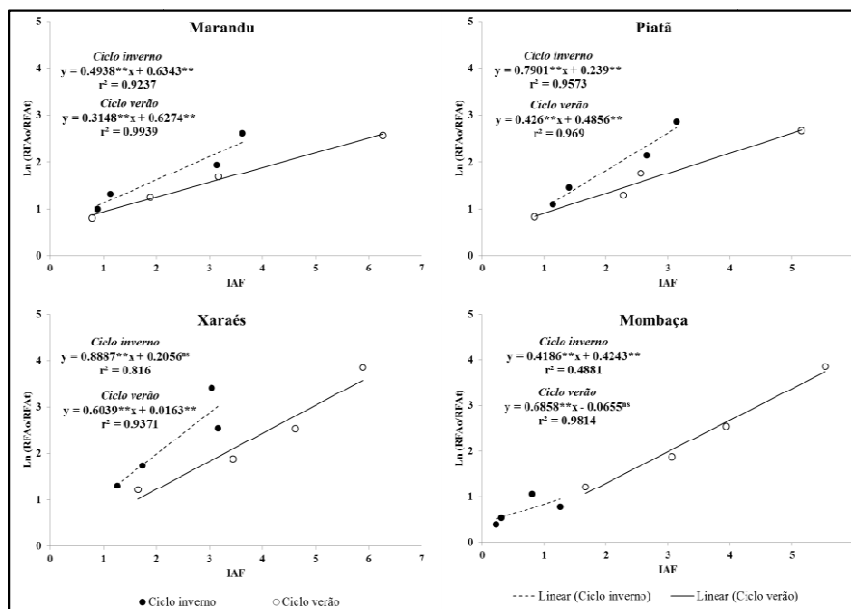


Figura 2 – Relação entre o índice de área foliar (IAF) e o logaritmo neperiano da radiação fotossinteticamente ativa incidente pela radiação fotossinteticamente ativa transmitida (RFAo/RFAi) pelo dossel nos ciclos de verão e inverno em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, Piatã e Xaraés e *Panicum maximum* cv. Mombaça.

No inverno o coeficiente de extinção dos cultivares de *B. brizantha* apresentou valores superiores quando comparados ao verão, indicando plasticidade da planta na tentativa de melhorar a sua interceptação luminosa com um menor IAF (Figura 2). Valores entre 0,3 e 0,5 estão relacionados a dosséis com folhas eretas e 0,7 e 1 para dosséis com folhas horizontais (Saeki, 1960). O coeficiente de extinção esta diretamente ligado ao ângulo e distribuição das folhas no dossel, incluindo também o IAF, fornecendo uma indicação da eficiência das plantas em interceptar a radiação (Costa et al., 1997). Sheehy e Cooper (1973) observaram que altas taxas de crescimento em forrageiras temperadas foram associadas com folhas eretas, e conseqüentemente, um menor coeficiente de extinção.

Conclusões

O florescimento foi determinante na redução da interceptação da RFA e na menor precisão do coeficiente de extinção do capim-mombaça no ciclo de inverno.

O coeficiente de extinção mudou em função da época do ano (inverno/verão), indicando uma alteração do ângulo e distribuição das folhas no dossel.

Literatura citada

- COSTA, L.C.; MORRISON, J.; DENNETT, M. Effects of the weather on growth and radiation intercepted by faba bean. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, p.277-281, 1997.
- SAEKI, T. Interrelationships between leaf amount, lighth distribution, and total photosynthesis in a plant community. **The Botanical Magazine**, v.73, p.55-63, 1960.
- SANTOS, P.M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.244-249, 1999.
- SHEEHY, J. E.; COOPER, J. P. Light interception, photosynthetic activity, and crop growth rate in canopies of six temperate forage grasses. **British Ecological Society**, v.10, n.1, p.239-250, 1973.

^a Como citar este trabalho: CRUZ, P.G.da.; SANTOS, P.M.; PEZZOPANE, J.R.M.; RIBAS, L.C.P.S.; BOSI, Interceptação da radiação fotossinteticamente ativa e coeficiente de extinção em forrageiras tropicais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. (CD-ROM).