

# EFICIÊNCIA DE USO DA RADIAÇÃO FOTOSSINTETICAMENTE ATIVA POR *Panicum maximum* CV. ARUANA EM SUB-BOSQUE DE ACÁCIA NEGRA

Bernadete RADIN<sup>1</sup>, Zélia Maria de Souza CASTILHOS<sup>1</sup>, José Flores SAVIAN<sup>2</sup>, Pablo da Silveira FERRÃO<sup>3</sup>

## Introdução

A produção de matéria seca (MS) de uma planta depende da quantidade de radiação solar interceptada e absorvida pelas folhas e da eficiência com que essas convertem a energia radiante em energia química, através da fotossíntese. Contudo somente a fração denominada de radiação fotossinteticamente ativa (RFA), é utilizada pelas plantas para este processo de conversão (McCREE, 1972).

A capacidade que uma população de plantas tem de interceptar a radiação que incide sobre a mesma corresponde a eficiência de interceptação desse dossel vegetal (MONTHIEITH, 1977; GALLAGHER & BISCOE, 1978). A eficiência de conversão dessa radiação interceptada em matéria seca acumulada corresponde a eficiência de uso da radiação (EUR).

As características da radiação solar incidente, afetam a eficiência de interceptação. No caso de sistema silvipastoril, ocorrem mudanças nas características espectrais, devido a redução na disponibilidade de radiação solar incidente e aumento do espalhamento da mesma, ou seja, aumenta a radiação difusa. Esta, por ser multidirecional, torna-se mais eficiente pois tem melhor penetração no dossel vegetal. Neste sistema, existe heterogeneidade horizontal na radiação interceptada pois, sob árvores ocorre uma ampla variação espacial e temporal da radiação solar devido a ocorrência dos raios de sol por entre as árvores.

ANDRADE et al. (2000) observaram que espécies de gramíneas apresentaram diferenças na EUR. A maior eficiência foi alcançada quando a gramínea estava na parte mais sombreada e a menor eficiência foi alcançada a pleno sol. O aumento de EUR em condições de sombra possivelmente se deve às mudanças morfológicas das plantas para compensar a baixa fotossíntese, com um incremento na área foliar específica (WONG & WILSON 1980; SHELTON et al. 1987).

Em função do exposto, buscou-se avaliar a eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa da gramínea *Panicum maximum* cv. Aruana em diferentes densidades de árvores de Acácia negra.

## Material e métodos

O experimento foi executado na área física da FEPAGRO – Unidade Tupanciretã/RS (29°04'S; 53°50'W e altitude de 508m). O clima da região é subtropical úmido com verão quente do tipo fundamental "Cfa", conforme classificação climática de Köppen, o qual predomina na maior parte do Estado do Rio Grande do Sul. O solo é argissolo vermelho amarelo, textura média, relevo ondulado e substrato arenito (EMBRAPA, 1999).

A acácia negra foi estabelecida, com orientação leste-oeste, em outubro de 1995, com duas densidades de árvores, 1.666 e 1.000 árvores ha<sup>-1</sup>, com espaçamento de 2x3m e 2x5m (entre árvores e entre linhas, respectivamente). Em dezembro de 2000 foi realizado desbaste em 60% da área. A partir de então, os espaçamentos foram de 2x3 e 2x5m, cada tratamento com 0,40ha; e espaçamentos de 2x6 (833 árvores ha<sup>-1</sup>) e 2x10m (500 árvores ha<sup>-1</sup>), com 0,60ha cada.

A espécie de gramínea utilizada foi *Panicum maximum* cv. Aruana, tendo sido estabelecida em outubro de 2001.

Para medição da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) foram instaladas duas barras, na entre linha da acácia, em cada densidade de árvores, providas de células de silício amorfo, sendo que cada uma continha cinco células ligadas em paralelo de 15x15cm. Uma barra RFA transmitida (RFA<sub>t</sub>) e foi instalada próximo a superfície do solo. Outra barra mediu a RFA incidente (RFA<sub>inc</sub>) e foi instalada sobre a cultura, no caso, a gramínea. Essas barras estavam acopladas a um "datalogger" (modelo CR10X, Campbell Scientific, Logan, EUA) sendo que as leituras foram realizadas a cada 30s e o valor médio registrado a cada hora.

Para avaliar a eficiência de uso da radiação, foram coletadas três amostras de biomassa aérea, ao acaso, em cada densidade de árvores, com a ajuda de um quadrado de 0,25m<sup>2</sup>. As amostras foram coletadas em intervalos de 7 dias, rente ao solo. Posteriormente, foram colocadas em estufa, a temperatura média de 60°C, até peso constante e pesadas. O período de avaliação foi de 13 de novembro de 2002 a 15 de janeiro de 2003.

Com isso, pode-se calcular os componentes do balanço de radiação da seguinte maneira:

$$RFA_{int} = RFA_{inc} - RFA \quad [1]$$

onde RFA<sub>int</sub> é a radiação interceptada.

A MS da parte aérea foi ajustada a um modelo linear, em função da RFA<sub>int</sub> acumulada. O coeficiente angular da equação representa a eficiência com que a população de *Panicum maximum* cv. Aruana transforma a energia fotossinteticamente ativa interceptada em biomassa, conhecida como eficiência de uso da radiação.

## Resultados e discussão

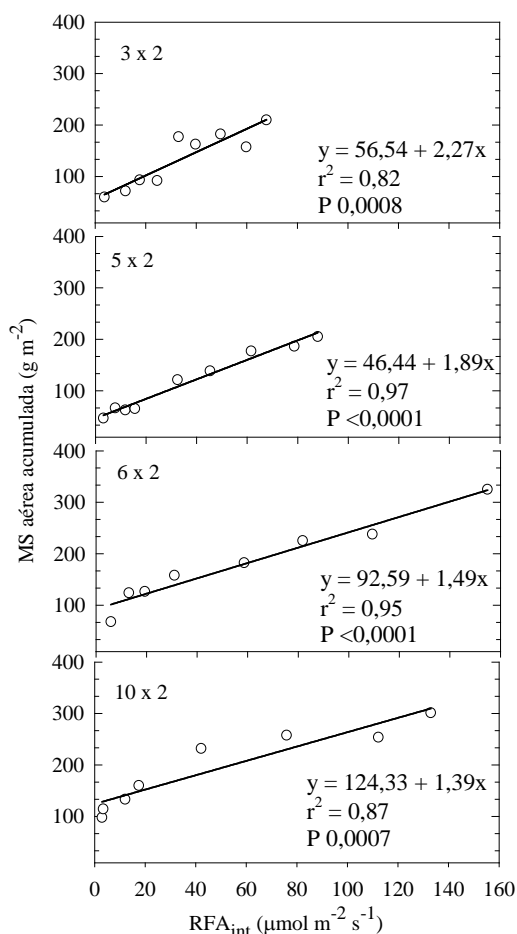
Na Figura 1 está representada a EUR do *Panicum maximum* cv. Aruana, nas quatro densidades de acácia negra. Observa-se que na maior densidade de árvores (3x2m), local onde havia menor disponibilidade de radiação solar incidente, houve maior eficiência de uso da radiação, 2,27g MS por MJ de RFA interceptada, quando comparada com menores densidades, 5x2,

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, Dr<sup>a</sup>, Pesquisadora da Fundação de pesquisa Agropecuária – FEPAGRO/SCT/RS. Rua Gonçalves Dias, 570. CEP: 90130-060, Porto Alegre/RS. E-mail: [radin@fepagro.rs.gov.br](mailto:radin@fepagro.rs.gov.br)

<sup>2</sup> Zootecnista, Pesquisador da FEPAGRO/SCT/RS.

<sup>3</sup> Técnico Agrícola. Bolsista FAPERGS.

6x2 e 10x2m, em que a eficiência foi de 1,89, 1,49 e 1,39g por MJ de RFA interceptada, respectivamente.



**Figura 1.** Matéria seca (MS) acumulada na parte aérea de *Panicum maximum* cv. Aruana em função da radiação fotossinteticamente ativa interceptada ( $RFA_{int}$ ), em densidades de acácia negra de 3x2; 5x2; 6x2 e 10x2m. Tupanciretã/RS, novembro de 2002 a janeiro de 2003.

Esses valores ficaram abaixo de resultados encontrados por ANDRADE et al. (2000), os quais obtiveram  $3,6g MJ^{-1}$  para *Panicum maximum* cv. Tanzânia em sistema silvipastoril. Essa diferença na EUR entre os trabalhos deve-se, provavelmente, às diferentes características morfológicas e, também, às diferentes condições de sombreamento, já que o espaçamento das árvores não era o mesmo.

A maior EUR nos menores espaçamentos, provavelmente, seja devido à maior disponibilidade de radiação difusa. SINCLAIR et al. (1992) concluíram que o aumento da radiação difusa resulta em aumentos na EUR. Este efeito ocorre devido ao aumento da contribuição relativa das folhas sombreadas para o acúmulo de biomassa da cultura, que é aumentado pela radiação difusa.

RADIN (2002) observou que em ambiente com menor disponibilidade de radiação solar, ocorreram mudanças em algumas características morfológicas da cultura do tomateiro. A área foliar foi aumentada e, com isso, aumentou a interceptação e, consequentemente, a EUR. DIAS FILHO et al. (1996) observaram que as plantas de *Panicum maximum* que cresceram com menor disponibilidade de radiação solar, apresentaram maior área foliar

específica e razão de área foliar do que aquelas que cresceram a sol pleno. Estas respostas sugerem alterações na estrutura de captação de luz das plantas sombreadas visando maximizar o potencial fotossintético. Com isso pode-se inferir que no ambiente mais sombreado, espaçamento 3x2m, ocorreram maiores mudanças morfológicas no *Panicum maximum*, que proporcionaram maior EUR, quando comparada com os maiores espaçamentos.

## Conclusões

A maior eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa de *Panicum maximum* cv. Aruana cultivado em sub-bosque de Acácia negra, ocorre em menor disponibilidade de radiação solar.

## Referências bibliográficas

- ANDRADE, H.J.; IBRAHIM, M.; JIMÉNEZ, F. et al. Dinâmica productiva de sistemas silvipastoriles con Acacia mangium y Eucalyptus deglupta en el trópico húmedo. **Revista Agroforestería en las Américas**, v.7, n.26, 2000.
- DIAS FILHO, M.B.; CHAGAS JÚNIOR, A.F.; CARVALHO, C.J.R. Respostas morfológicas e fisiológicas de *Panicum maximum* a diferentes condições de luminosidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. **Anais...** Fortaleza:SBZ,1996. p.62-64.
- EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de classificação dos solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/ Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 421p.
- GALLAGHER, J. N.; BISCOE, P. V. Radiation absorption, growth and yield of cereals. **Journal Agricultural Science**, Cambridge, v.91, p.47-60, 1978.
- McCREE, K. J. Test of current definitions of photosynthetically active radiation against leaf photosynthesis data. **Agricultural Meteorology**, Amsterdam, v.10, p.443-453, 1972.
- MONTEITH, J. L. Climate and the efficiency of crop production in Britain. **Proceedings of Royal Society of London**, London, v.281, p.277-294, 1977.
- RADIN, B. **Eficiência de uso da radiação fotossinteticamente ativa pelo tomateiro cultivado em diferentes ambientes**. 2002. 127f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- SHELTON, H. M.; HUMPHREYS, L. R.; BATELLO, C. Pastures in the plantations of Asia and the Pacific: Performance and prospect. **Tropical Grasslands**, v.21, p.159-168, 1987.
- SINCLAIR, T. R.; SHIRAIWA, T.; HAMMER, G. L. Variation in crop radiation-use efficiency with increased diffuse radiation. **Crop Science**, Madison, v.32, p.1281-1284, 1992.
- WONG, C. C.; WILSON, J. R. Effects of shading on the growth and nitrogen content of Green Panic and Siratro in pure and mixed swards defoliated at two frequencies. **Australian Journal of Agriculture Research**, Collingwood, v.31, p.269-285, 1980.