

# EFICIÊNCIA DE CONVERSÃO EM BIOMASSA DA RADIAÇÃO SOLAR INTERCEPTADA PELA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO SUBMETIDA A NÍVEIS DIFERENCIADOS DE ADUBAÇÃO NITROGENADA

Silvio Steinmetz; Otávio J.W. de Siqueira (CPACT/EMBRAPA)

## RESUMO

Um experimento de campo foi conduzido, na safra 1994/95, visando determinar a influência da adubação nitrogenada na conversão, em biomassa, da radiação solar interceptada pela cultura do arroz irrigado. A radiação solar global incidente ( $R_{gi}$ ) e a transmitida ( $R_{gt}$ ) foram determinadas, a cada 15 dias, através de tubos solarímetros. A partir da  $R_{gt}$ , estimou-se a radiação fotossinteticamente ativa interceptada ( $R_{FAi}$ ). Nesse mesmo intervalo de tempo foram coletados os dados visando determinar-se a produção de matéria seca e o índice de área foliar. Os resultados mostram que a adubação nitrogenada influenciou no desenvolvimento da área foliar e, conseqüentemente, nos níveis de interceptação da radiação solar. A eficiência de conversão, em biomassa, da energia interceptada ( $\epsilon_b$ ) mostrou uma tendência de aumento com o incremento nos níveis de nitrogênio. Os valores médios de  $\epsilon_b$  foram de 2,50, 2,04 e 1,86 g/MJ, respectivamente, da emergência até a fase de maior crescimento vegetativo, da emergência até a floração e da emergência até a maturação fisiológica.

## INTRODUÇÃO

A estimativa da produtividade das culturas é uma prioridade na maioria dos programas de pesquisa agrônômica. Dentre os modelos simplificados para estimar-se a produtividade potencial ou máxima de uma cultura, destaca-se o proposto por Monteith (1972), que pode ser expresso pela equação:

$$MS = \int_t \epsilon_c \epsilon_i \epsilon_b R_g dt$$

onde MS é a matéria seca produzida;  $R_g$  é a radiação global incidente;  $\epsilon_c$  é a fração de energia fotossinteticamente ativa (RFA) contida na radiação global e que pode ser considerada como constante (50% de  $R_g$ );  $\epsilon_i$  é a eficiência de interceptação da RFA incidente, a qual, depende da área foliar da cultura;  $\epsilon_b$  é a eficiência de conversão em matéria seca da RFA interceptada ( $R_{FAint}$ ) e t é o período de tempo considerado. Dentre os modelos explicativos, esse é um dos mais atrativos pela sua simplicidade. O interesse pela sua utilização cresceu muito nos últimos anos pela possibilidade de estimar-se  $\epsilon_i$  à partir do sensoriamento remoto. Assumindo-se  $\epsilon_b$  como constante, ou pouco variável, é possível estimar-se a produtividade potencial em função da disponibilidade de radiação solar. Dentre outros fatores,  $\epsilon_i$  e  $\epsilon_b$  são influenciados pela adubação nitrogenada. O objetivo deste trabalho é avaliar a influência da adubação nitrogenada na interceptação da radiação solar ( $\epsilon_i$ ) e na conversão dessa energia em matéria seca ( $\epsilon_b$ ).

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados num experimento de campo, realizado, na safra 1994/95, num planossolo típico na área experimental da EETB/CPACT, município de Capão do Leão, RS. O experimento constou de dois tipos de planta sendo uma do tipo tradicional do grupo japônica (Caloro) e outra do tipo moderno do grupo indica (EMBRAPA 7-TAIM) e seis níveis de adubação nitrogenada. As parcelas tinham 6,75m x 3,00m com espaçamento de 0,20m entre fileiras. A cada 15 dias coletou-se amostras da parte aérea da planta para determinar-se a produção de matéria seca total e dos diferentes órgãos da planta e o índice de área foliar. Neste trabalho serão apresentados apenas os dados da cultivar EMBRAPA 7 - TAIM).

Em parcelas representativas de quatro tratamentos (T1=0, T2=70, T3=140 e T5=280 kg/ha de nitrogênio) foram instalados um conjunto de sensores (tubos solarímetros) para medir a radiação solar global incidente ( $R_{gi}$ ) e a transmitida ( $R_{gt}$ ). A  $R_{gt}$  foi medida através de dois sensores em paralelo, integrando uma área de aproximadamente 10 fileiras de plantas. As características dos sensores utilizados foram descritas por Steinmetz e Miori (1993). As medições foram feitas durante três a quatro dias consecutivos, a cada 15 dias, coincidindo com as amostragens de plantas. Os registros foram feitos num sistema eletrônico de aquisição de dados (micrologger Campbell 21X), em intervalos de 10 segundos, e armazenados na memória como médias horárias, no período das 7 às 19 horas. Da memória da Campbell 21X os dados foram transferidos para um microcomputador portátil. A partir dos dados de  $R_{gt}$  estimou-se a  $RFA_i$  usando-se:  $RFA_t = R_{gt}^{1.48}$  (Kishida, 1971 citado por Uchijima, Z., 1976);  $RFA_i = \epsilon_i = (1 - RFA_t)$ . O cálculo de  $\epsilon_b$  foi feito da seguinte maneira:  $\epsilon_b = MS (g/m^2) / \sum RFA_{int} (MJ/m^2)$  sendo  $RFA_{int} = \sum \epsilon_i \epsilon_i R_{g_i}$ .

## RESULTADOS

Os dados relativos a evolução da  $RFA_i$  mostram que os tratamentos T3 e T5 apresentaram valores muito próximos entre si sendo ambos superiores aos observados para T2 e T1. Os maiores incrementos na  $RFA_i$  foram observados nos períodos de 22 a 37 dias após a emergência (DAE) e de 37 a 52 DAE, que correspondem aos maiores aumentos no índice de área foliar da cultura.

A tabela 1 mostra que os valores de  $\epsilon_b$  apresentam uma tendência de aumento proporcional aos níveis de nitrogênio empregados nos três períodos do ciclo da planta considerados. Essa tendência é melhor caracterizada no período da emergência à floração (E-F). Por outro lado, os valores de  $\epsilon_b$  diminuem à medida que aumenta o período de integração à partir da emergência. Esse comportamento explica-se pelo fato de, nos períodos mais longos de integração, haver uma diminuição relativa da participação da fase de maior incremento na produção de biomassa. O valor médio de  $\epsilon_b$ , da emergência à maturação fisiológica (1,86 g/MJ), é inferior ao de 2,75 g/MJ encontrado por Horie e Sakuratani (1985) em dez experimentos feitos no Japão com a cultivar "Nipponbare". Wiegand et al. (1989), com cultivares do grupo japônica, encontram o valor de 2,5 g/MJ.

Tabela 1. Influência da adubação nitrogenada e da fase fenológica na eficiência  $\epsilon_b$

PERÍODO (DAE)	FASE FENOLÓGICA	$\epsilon_b = MS / \sum RFA_{int}$ (g/MJ)				MEDIA
		T1	T2	T3	T5	
0 - 67	E - MCV*	2.67	2.31	2.87	2.17	2.50
0 - 95	E - F	1.89	1.92	2.12	2.25	2.04
0 - 123	E - MF	1.77	1.61	1.92	2.14	1.86

\*Fase de maior crescimento vegetativo

## BIBLIOGRAFIA

- GALLAGHER, J.N.; BISCOE, P.V. Radiation absorption, growth and yield of cereals. J. Agric. Sci. 91:47-60, 1978.
- HORIE, T. SAKURATANI, T. Studies on crop-weather relationship model in rice. (1) Relation between absorbed solar radiation by the crop and the dry matter production. J. Agric. Met. Tokyo, 40:331-342, 1985.
- UCHIJIMA, Z. Maize and Rice. In: MONTEITH, J.L. Vegetation and the atmosphere. Volume 2, Case Studies. London: Academic Press, 1976. p.33-63.
- MONTEITH, J.L. Solar radiation and productivity in tropical ecosystems. J. Appl. Ecol., 9:747-766, 1972.
- SINCLAIR, T. R.; HORIE, T. Leaf nitrogen, photosynthesis, and crop radiation efficiency: A review. Crop Sci., 29:90-98, 1989.
- STEINMETZ, S.; GUERIF, M.; DELECOLLE, R.; BARET, F. Spectral estimates of the absorbed photosynthetically active radiation and light-use efficiency of a winter wheat crop subjected to nitrogen and water deficiencies. Int. J. Remote Sensing, 11(10):1797-1808, 1990.
- STEINMETZ, S.; MIORI, P.R.B. Desempenho de tubos solarímetros construídos com placas de circuito impresso. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 9, Porto Alegre, 27-30 de julho, 1993. Resumos, Universidade Federal de Santa Maria - Imprensa Universitária - Santa Maria. 1993 p.95.
- WIEGAND, C.L.; SHIBAYAMA, M.; YAMAGATA, Y.; AKIYAMA, T. Spectral observations for estimating the crop growth and yield of rice. Japanese J. Crop Sci. 58:673-683, 1989.