

MODELO DE ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA, BASEADO NA INTERCEPTAÇÃO DA RADIAÇÃO SOLAR, PARA DOIS TIPOS DE PLANTAS DE ARROZ IRRIGADO

Silvio STEINMETZ¹, Otávio João Wachholz de SIQUEIRA²

Introdução

Dentre os modelos simplificados para estimar-se a produtividade potencial de uma cultura, destaca-se o proposto por MONTEITH (1977), que pode ser expresso pela equação:

$$dMS/dt = \epsilon_c \epsilon_i \epsilon_b R_g$$

onde dMS/dt é a variação no peso da matéria seca no período de tempo considerado; R_g é a radiação global incidente; ϵ_c é a fração de energia fotossinteticamente ativa (RFA) contida na radiação global, que pode ser considerada como constante (em torno de 50% de R_g); ϵ_i é a eficiência de interceptação da RFA incidente, a qual depende do coeficiente de extinção da radiação solar e da área foliar da cultura; ϵ_b é a eficiência de conversão em matéria seca da RFA interceptada. Assumindo-se ϵ_b como constante, ou pouco variável, é possível estimar-se a produtividade potencial em função da disponibilidade de radiação solar. A variável ϵ_i e, conseqüentemente ϵ_b , é influenciada pelo tipo de planta e, particularmente pela orientação das folhas, que afeta o coeficiente k de extinção da luz no interior do dossel. HORIE & SAKURATANI (1985) usaram esse modelo para estimar o valor de ϵ_b para três cultivares de arroz com características distintas.

O objetivo deste trabalho foi ajustar modelos de estimativa da produção de matéria seca, em função da radiação fotossinteticamente ativa interceptada, para duas cultivares de arroz irrigado, com tipos de plantas distintos.

Material e métodos

Os dados foram coletados em experimentos de campo, em cinco safras (1995/96, 1996/97, 1997/98, 1999/00 e 2000/01), num planossolo típico da Estação Experimental de Terras Baixas, da Embrapa Clima Temperado, no município de Capão do Leão, RS. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, envolvendo três genótipos e quatro doses de nitrogênio (0, 40, 80 e 120 kg/ha de N). As parcelas tinham 8m x 3m, com espaçamento de 0,20m entre fileiras. Neste trabalho foram avaliadas as respostas de duas cultivares: EEA 406, representando o tipo de planta tradicional (porte alto com folhas longas decumbentes) e BRS Taim, correspondendo ao tipo moderno (porte baixo ou semi-anão, folhas curtas e eretas). A cada duas semanas foram coletadas amostras da parte aérea da planta, para determinar-se a produção de matéria seca. Foram colhidas três linhas de 0,50m por parcela, em três das quatro repetições, não se

coletando material nas parcelas em que se mediu a radiação global transmitida.

A radiação global incidente (R_{gi}) foi medida com um Piranômetro da Lambda Instruments Inc., na safra 1995/96, e com um tubo solarímetro nas safras seguintes. A radiação global transmitida (R_{gt}) foi medida através de um par de tubos solarímetros, ligados em paralelo, colocados na parte inferior do dossel vegetativo, ao nível da água de irrigação, apoiados em bóias de isopor. A R_{gt} foi medida em uma parcela representativa de cada um dos quatro tratamentos de adubação nitrogenada. As medições foram feitas durante três a quatro dias consecutivos, a cada duas semanas, coincidindo com as amostragens para determinação da matéria seca. 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. A partir dos dados de R_{gt} estimou-se a radiação fotossinteticamente ativa transmitida (RFA_t) usando-se: $RFA_t = R_{gt}^{1.48}$ (Kishida, 1971 citado por Uchijima, Z., 1976). A eficiência de interceptação ϵ_i foi obtida por diferença com a RFA transmitida, de modo que $\epsilon_i = (1 - RFA_t)$. O somatório da RFA interceptada, em MJ/m^2 , foi obtida da seguinte forma: $\sum RFA_{int} = \epsilon_c \epsilon_i R_g$. O valor usado de ϵ_c foi de 0,47 (ASSIS & MENDEZ, 1989). A partir dos dados de matéria seca e dos valores acumulados de RFA interceptada para esses mesmos períodos, foram estabelecidas as equações de regressão entre essas variáveis, usando-se a planilha de cálculos Excel. Neste trabalho, os dados dessas duas variáveis representam a média das quatro doses de adubação nitrogenada.

Resultados e discussão

A estimativa de produção de matéria seca (MS) em função do somatório da radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFA_{int}) se ajustou aos seguintes modelos lineares:

$$BRS\ Taim: MS = -109,55 + 2,525 RFA_{int} \quad (R^2=0,945)$$

$$EEA\ 406: MS = -65,593 + 1,939 RFA_{int} \quad (R^2=0,886)$$

Esses modelos estão de acordo com os obtidos para o arroz irrigado, no Japão, por HORIE & SAKURATANI (1985). A representação gráfica dos dados encontra-se nas Figuras 1 e 2.

¹Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, BR 392 Km 78, C.P. 403, 96100-970 Pelotas, RS, E-mail: silvio@cpact.embrapa.br

²PhD.; Pesquisador da Embrapa Clima Temperado

Parte da explicação para o valor mais baixo de R^2 para a cultivar EEA 406 (Figura 2) deve-se à eliminação dos dados suspeitos de uma das amostragens de matéria seca. Além disso, essa cultivar apresentou, principalmente em duas amostragens, baixos valores de MS para relativamente altos níveis de RFAint. É provável que esse comportamento esteja associado a uma maior desuniformidade na população de plantas dessa cultivar, comparada com a BRS Taim.

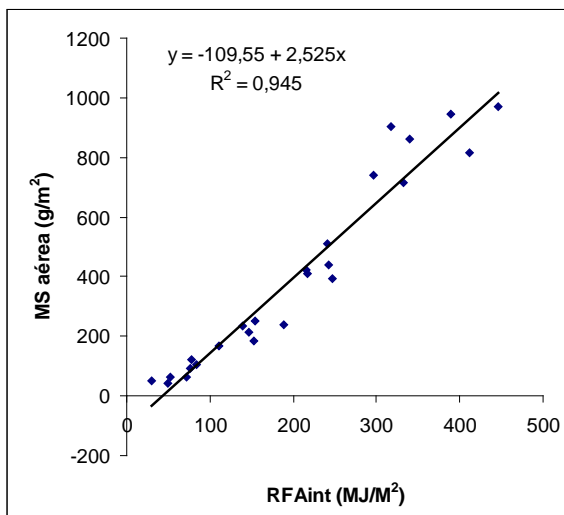


Figura 1. Relação entre matéria seca (MS) aérea estimada e somatório de radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFAint) para a cultivar de arroz irrigado BRS Taim. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

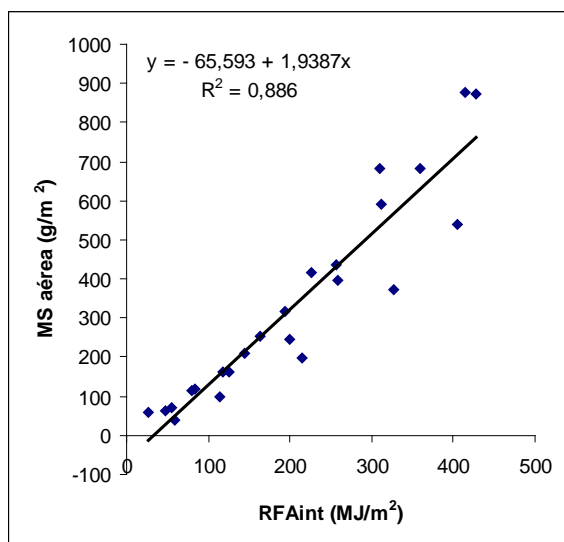


Figura 2. Relação entre matéria seca (MS) aérea estimada e somatório de radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFAint) para a cultivar de arroz irrigado EEA 406. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

A eficiência de utilização da radiação fotossinteticamente ativa interceptada (ϵ_b), que é representada pelo coeficiente de regressão linear

obtido, foi de 2,52 g/MJ e de 1,94 g/MJ, para as cultivares BRS Taim e EEA 406, respectivamente. Esses resultados são próximos daqueles obtidos por STEINMETZ & SIQUEIRA (2001) durante o período de emergência à floração dessas cultivares, considerando-se três anos de dados e uma metodologia diferente de cálculo de ϵ_b . No referido estudo, encontrou-se os valores de 2,25 g/MJ e de 1,83 g/MJ, para as cultivares BRS Taim e EEA 406, respectivamente. Entretanto, os valores obtidos neste trabalho são inferiores a 2,88 g/MJ, obtido por HORIE & SAKURATANI (1985), para a cultivar Nipponbare, no Japão.

O valor mais alto de ϵ_b da cultivar BRS Taim, em relação à cultivar EEA 406, pode ser atribuído à maior produção de matéria seca, devido a sua maior capacidade de perfilhamento e, por possuir folhas eretas, permitir que a radiação solar atinja as camadas inferiores do dossel vegetativo.

Conclusões

- É possível estimar-se a produção de matéria seca das cultivares BRS Taim e EEA 406, em função do somatório de radiação fotossinteticamente ativa interceptada, a partir dos modelos lineares estabelecidos neste trabalho;

- A cultivar BRS Taim, por possuir folhas eretas e maior capacidade de perfilhamento, apresentou maior eficiência de conversão da energia solar interceptada em matéria seca do que a cultivar EEA 406.

Referências bibliográficas

ASSIS, F.N. de; MENDEZ, M.E.G. Relação entre radiação fotossinteticamente ativa e radiação global. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.7, p.797-800, 1989

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, v.40, p.331-342, 1985.

MONTEITH, J.L. Climate and the efficiency of crop production in Britain. **Philosoph. Trans. R. Soc.** Lon. B, v. 281, p.277-294, 1977.

STEINMETZ, S.; SIQUEIRA, O.J.W.de. Eficiência de conversão em biomassa da radiação solar interceptada nas distintas fases do ciclo de três tipos de planta de arroz irrigado In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12, REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 3, 2001. Fortaleza.

Anais... Fortaleza: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, p.691-692, 2001.

UCHIJIMA, Z. Maize and Rice. In: MONTEITH, J.L. Vegetation and the atmosphere. Volume 2, Case Studies. **London: Academic Press**, p.33-63, 1976.