

## **PARTIÇÃO DE MATÉRIA SECA DA PARTE AÉREA EM ARROZ PARA USO EM UM MODELO DE SIMULAÇÃO BASEADO EM PROCESSOS**

Paulo Ricardo SEGATTO<sup>1</sup>, Camila C. BECKER<sup>1</sup>, Cristiano De CARLI<sup>1</sup>, Hamilton Telles ROSA<sup>1</sup>, Lidiane Cristine WALTER<sup>1</sup>, Silvio STEINMETZ<sup>1</sup>, Nereu Augusto STRECK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFSM - Santa Maria, RS, \* Paulosegatto@yahoo.com.br

### **RESUMO**

A partição da matéria seca nos diversos compartimentos da planta é uma parte importante em modelos ecofisiológicos baseados em processos, com o InfoCrop. O objetivo deste trabalho foi determinar a fração da matéria seca da parte aérea alocada nos diferentes compartimentos da planta de arroz e a senescência ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura. Foi conduzido um experimento de campo em Santa Maria, RS, com quatro cultivares (IRGA 421, BRS Querência, IRGA 424 e BRS Tio Taka) e semeadura em 18/11/2011. A fração da matéria seca da parte aérea alocada nos diferentes compartimentos da planta e a senescência variou em função do estágio de desenvolvimento, desde 80% para folhas nos primeiros quatro dias após a emergência até 100% para panículas após floração.

### **ABSTRACT**

Dry matter partitioning to the different plant storage compartments is an important part of process-based ecophysiological models, such as the InfoCrop model. The objective of this study was to determine the fraction of above-ground dry matter allocated to the different compartments and senescence throughout the developmental cycle of rice crop. A field experiment was conducted in Santa Maria, with four rice cultivars (IRGA 421, BRS Querência, IRGA 424 and BRS Tio Taka BRS) and sowing on 18/11/2011. The fraction of above-ground dry matter allocated to different plant compartments and senescence varied as a function of development stage, from 80% for leaves during the first four days after emergence to 100% panicles after flowering.

### **1 – INTRODUÇÃO**

O Rio Grande do Sul (RS) é o estado responsável por 60% da produção brasileira de arroz, que na safra 2011/12, ocupou uma área de 1.038.022 ha atingido um volume de produção de 7.388.738 t, com produtividade média de 7.069 kg/ha (IRGA, 2012).

Na área agrícola, modelos matemáticos são ferramentas de baixo custo que permitem descrever as complexas interações que existem em agroecossistemas. Existem vários modelos de simulação de rendimento das culturas agrícolas disponíveis na bibliografia, desde os mecânicos de elevada complexidade e número de coeficientes (STAPPER; HARRIS, 1989)

até modelos empíricos simples (MONTEITH; SCOTT, 1982). O modelo InfoCrop, foi desenvolvido por AGGARWAL et al. (2006), permite a simulação da dinâmica de nutrientes, do impacto ambiental e do rendimento de grãos da cultura do arroz. É um modelo ecofisiológico mecanístico baseado em processos, que pode ser utilizado para diversos fins, como na avaliação de práticas de manejo, de cultivares e de impactos de possíveis alterações do clima sobre o rendimento de grãos das culturas agrícolas.

O modelo InfoCrop, em sua versão original, prevê a partição da matéria seca (MS) entre raízes e parte aérea (folhas, colmos e panículas) de acordo com o estágio de desenvolvimento que a cultura se encontra. No entanto, estes percentuais de matéria seca destinados a cada um destes órgãos das plantas ainda não foram testados para as cultivares brasileiras. O objetivo deste trabalho foi determinar a fração da matéria seca da parte aérea alocada nos diferentes compartimentos da planta de arroz e a senescência ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura.

## 2 – METODOLOGIA

A produção de MS pela cultura no modelo InfoCrop é calculada em uma função da Eficiência do Uso da Radiação (EUR) e do Índice de Área Foliar (IAF) relacionando a radiação solar interceptada com o crescimento das plantas. O valor de EUR usado foi de  $2,39 \text{ g MJ}^{-1}$  (KINIRY et al., 2001) para cultivares modernas de arroz, (semi-anãs). Uma vez simulada a produção de MS total diária, calcula-se a partição da MS total entre raízes e parte aérea. A fração destinada à parte aérea é então distribuída entre os diferentes órgãos da planta (folhas, colmos e panículas) de acordo com o estágio de desenvolvimento da cultura (Tabela 1).

**Tabela 1: Fração da matéria seca alocada nos diferentes compartimentos da planta de arroz e senescência em função do estágio de desenvolvimento da cultura usado no modelo InfoCrop. Adaptado de Bouman et al. (2004).**

Estágio	Fração da Matéria Seca Total				
	Parte Aérea	Folhas	Colmos	Panículas	Partes senescentes da planta
0,0	0,5	0,6	0,4	0,0	0,0
0,43	0,75	0,6	0,4	0,0	0,0
0,75	0,75	0,3	0,7	0,0	0,0
1,0	1,0	0,0	0,4	0,6	0,015
1,2	1,0	0,0	0,0	1,0	0,015
1,6	1,0	0,0	0,0	1,0	0,025
2,1	1,0	0,0	0,0	1,0	0,05

Para testar a partição de MS simulada pelo modelo com a partição de MS observada a campo foi conduzido um experimento de campo na área de várzea do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, RS. Os tratamentos foram quatro cultivares: IRGA 421 (ciclo super-precoce), BRS Querência (ciclo precoce), IRGA 424 (ciclo médio) e BRS Tio Taka (ciclo tardio) semeadas no dia 18 de novembro de 2011. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com quatro repetições, cada parcela foi uma área de 7,65 m<sup>2</sup> com 1,53 m x 5 m, de com 9 linhas de plantas distanciadas 17 cm entre si.

Foram realizadas amostragens de massa fresca da parte aérea plantas em 60 cm nas linhas centrais de cada parcela que, posteriormente, foram separadas em folhas, colmos, panículas e material senescente. Este material foi secado em estufa de ventilação forçada a 60°C até atingir peso constante.

A fração de cada compartimento (folhas, colmos, panículas e folhas senescidas) foi calculada com base na matéria seca de cada compartimento em relação á matéria seca total da parte aérea.

### **3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A fração de matéria (MS) seca da parte aérea alocada nas diferentes partes da planta de arroz variou em função do estágio de desenvolvimento (DVS) (tabela 2). Nos estágios iniciais as folhas representaram 80% da MS da parte aérea e a porcentagem de contribuição das folhas diminuiu para 60% até a diferenciação da panícula (DVS=0,65) quando os colmos responderam, em média, por 40% da MS da parte aérea. A partir da diferenciação da panícula, esta passa a ser o dreno principal de fotoassimilados, contribuindo de forma crescente com a MS dos colmos até a antese (DVS=1), estágio que marca o fim da emissão de folhas e a partir do qual a fração de MS senescente se torna mais expressiva.

Comparando os resultados obtidos nas amostragens a campo (Tabela 2) com os valores originais usados no modelo (Tabela 1) nota-se que os padrões de alocação de massa seca entre folhas, colmos e panículas são similares, apesar das cultivares utilizadas no experimento serem distintas entre si e distintas das cultivares japônicas utilizadas por Bouman et al. (2004) para calibrar o modelo.

Estes resultados também são muito semelhantes aos encontrados por Yang et al. (2006) que verificaram a distribuição de MS entre os órgãos da planta em diferentes estádios de desenvolvimento de arroz em ambiente com CO<sub>2</sub> atual e CO<sub>2</sub> elevado ao longo de três anos agrícolas (2001-2003). Isto indica que os valores médios de partição de MS descritos por Bouman et al. (2004) e utilizados no modelo InfoCrop podem ser utilizados para as cultivares brasileiras com boa precisão.

**Tabela 2: Fração da matéria seca da parte aérea alocada nos diferentes compartimentos da planta de quatro cultivares arroz e senescência em função do estágio de desenvolvimento da cultura (DVS) na data de semeadura de 18/11/2011.**

Cultivar	DAE	DVS	DVS médio	Partição da Matéria Seca			
				Folhas	Colmos	Paniculas	Senescência
IRGA 421	4	0,05	0,03	0,80	0,20	0	0
	05-21	0,06-0,31	0,18	0,61	0,39	0	0
	22-50	0,32-0,75	0,53	0,18	0,22	0,60	0,007
	51-73	0,76-1,08	0,91	0	0,39	0,61	0,086
IRGA 424	4	0,02	0,01	0,78	0,22	0	0
	05-21	0,03-0,21	0,12	0,64	0,36	0	0
	22-50	0,22-0,53	0,37	0,55	0,45	0	0,028
	51-73	0,53-0,77	0,65	0,25	0,75	0	0,086
	74-101	0,78-1,14	0,96	0,01	0,10	0,89	0,084
BRS QUERÊNCIA	4	0,03	0,02	0,77	0,23	0	0
	05-21	0,04-0,28	0,16	0,68	0,32	0	0
	22-50	0,29-0,68	0,48	0,44	0,56	0	0,025
	51-73	0,69-0,87	0,78	0,12	0,88	0	0,097
	74-101	0,88-1,42	1,15	0	0	1,00	0,063
BRS TIO TAKA	4	0,03	0,01	0,79	0,21	0	0
	05-21	0,4-0,17	0,10	0,65	0,35	0	0
	22-50	0,18-0,41	0,29	0,44	0,56	0	0,019
	51-73	0,42-0,60	0,50	0,72	0,28	0	0,102
	74-101	0,61-0,85	0,72	0,34	0,66	0	0,085
	102-134	0,86-1,37	1,11	0	0	1,00	0,111
	135-157	1,38-2	1,69	0	0	1,00	0,031

#### 4 – CONCLUSÕES

A fração de matéria seca da parte aérea alocada nos diferentes compartimentos da planta de arroz e a porcentagem de senescência variam em função do estágio de desenvolvimento da cultura. A partição de matéria seca alocada nos diferentes órgãos das plantas das cultivares brasileiras foi semelhante à descrita por Bouman et al. (2004) e utilizada pelo modelo InfoCrop.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGGARWAL, P. K. et al. InfoCrop: A dynamic simulation model for the assessment of crop yields, losses due to pests, and environmental impact of agro-ecosystems in tropical environments. I. Model description. **Agricultural Systems**, Netherlands, v. 89, p. 1-25, 2006.

BOUMAN, B.A.M. et al. ORYZA 2000: **modeling lowland rice**. Version 2.12, November, 2004. In: Cereal Knowledge Bank, International Rice Research Institute.

FAGERIA, N. K. et al. **Manejo da fertilidade do solo para o arroz irrigado**. 1 ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 250 p.

IRGA - INSTITUTO RIOGRANDENSE DO ARROZ. [informações] Porto Alegre, 2012. Disponível em: [www.irga.rs.gov.br/index.php?action=dados\\_safra\\_detalhes&cod\\_dica=276](http://www.irga.rs.gov.br/index.php?action=dados_safra_detalhes&cod_dica=276) Acesso em: 26 de junho 2012.

KINIRY, J.R. et al. **Rice Parameters Describing Crop Performance of Four U.S. Cultivars**. *Agronomy Journal*, v.93, p.1354-1361, 2001.

LAGO, I. **Desenvolvimento do arroz e do arroz vermelho: modelagem e resposta à mudança climática**. 2008. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

MONTEITH, J. L.; SCOTT, R. K. Weather and yield variation of crops. In: BLAXTER, K.; FOWDEN, L. **Food, nutrition and climate**. Englewood Cliffs: Applied science, 1982. p. 127-149.

STAPPER, M.; HARRIS, H. C. Assessing the productivity of wheat genotypes in a Mediterranean climate, using a crop simulation model. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 20, p. 129-152, 1989.

YANG, L. et al. Seasonal changes in the effects of free-air CO<sub>2</sub> enrichment (FACE) on dry matter production and distribution of rice (*Oryza sativa* L.) **Field Crops Research** n. 98, p.12-19, 2006.