

SOMA TÉRMICA DO CICLO DE DESENVOLVIMENTO DE ALGUMAS CULTIVARES BRASILEIRAS DE ARROZ IRRIGADO (*Oryza sativa* L.), EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA A CAMPO¹

Simone Michelin², Leosane Cristina Bosco³, Isabel Lago⁴, Lidiane Cristine Walter⁵, Elio Marcolin⁶, Nereu Augusto Streck⁷

ABSTRACT – The objective of this study was to determine the thermal time (°C day) for two phases of rice development (emergency-appearance of the flag leaf and appearance of the leaf to physiological maturity) of some Brazilian rice genotypes at different sowing dates. The thermal time (°C day) above 11°C from emergency until appearance of the leaf flag (R2), referred as vegetative phase (EM-R2), and R2 until the physiological maturation (R9), referred as reproductive phase (R2-R9) were calculated. The results indicated that as thermal time of developmental phases depends on sowing date.

INTRODUÇÃO

O conceito de desenvolvimento da cultura envolve os processos de diferenciação e aparecimento de órgãos na planta, tais como lâmina e bainha das folhas, perfilhos, raízes, hastes e panícula durante o ciclo da cultura. Um estágio de desenvolvimento é caracterizado pela data de aparecimento de um órgão, enquanto que o intervalo de tempo entre dois estágios de desenvolvimento pode ser chamado de fase de desenvolvimento (Streck et al. 2003).

O ciclo, em dias do calendário civil, das cultivares de arroz é determinado principalmente pela época de semeadura do arroz irrigado e pela variação diária da temperatura média do ar (Infeld et al., 1998; Steinmetz et al., 2001). Assim, uma das maneiras de minimizar as diferenças de ciclo entre épocas de semeadura é expressar tempo biológico como tempo térmico (Gilmore & Rogers, 1958; Russele et al., 1984). A identificação dos estágios de desenvolvimento do arroz e do tempo térmico necessário para atingir cada estágio de desenvolvimento são importantes ferramentas que o orizicultor pode utilizar no planejamento das suas atividades (Alves et al., 2000).

Este trabalho teve por objetivo determinar o tempo térmico (°C dia) para duas fases de desenvolvimento do arroz (emergência-aparecimento do colar da folha bandeira e aparecimento do colar da folha bandeira-maturação fisiológica) de algumas cultivares de arroz irrigado do Sul do Brasil, semeadas em diferentes épocas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campo Experimental do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria (latitude: 29°43'S, longitude: 53°43'W e altitude: 95 m).

As plantas de arroz foram cultivadas em baldes plásticos de 12 litros. Foram realizadas cinco épocas de semeadura: 01/09/2003, 20/10/2003, 21/11/2003, 05/01/2004 e 29/01/2004. As cultivares utilizadas foram: IRGA 421, IRGA 416, IRGA 417, IRGA 420, BR-IRGA 409, BRS 7 TAIM e EPAGRI 109, com ciclos variando de super precoce até tardio, respectivamente. O dia da emergência foi considerado quando 50% das plântulas nos baldes estavam visíveis acima do solo. No estágio V3 (Counce et al., 2000) foi feito um raleio das plântulas, deixando-se 10 plântulas por balde, sendo que 5 destas foram marcadas com arames coloridos. As datas de ocorrência dos principais estágios de desenvolvimento do arroz (Counce et al., 2000) foram determinados nas plantas marcadas. Calculou-se o tempo térmico (°C dia) da emergência (EM) até aparecimento do colar da folha bandeira (R2), chamada de fase vegetativa (EM-R2), e de R2 até a maturação fisiológica (R9), denominada de fase reprodutiva (R2-R9). A soma térmica diária (STd) foi calculada por (Gilmore & Rogers, 1958):

$$STd = (Tm - Tb) \times 1 \text{ dia } (\text{°C dia}) \quad (1)$$

em que Tm é a temperatura média diária do ar calculada pela média aritmética entre as temperaturas mínimas e máximas diárias e Tb é a temperatura base para desenvolvimento do arroz assumida 11°C (Infeld et al., 1998). Sempre que a Tm for maior que 30°C, Tm = 30°C (Yin et al., 1996). O tempo térmico (TT) foi calculada por:

$$TT = \sum STd \quad (\text{°C dia}) \quad (2)$$

As temperaturas mínima e máxima diárias do ar foram medidas na Estação Climatológica Principal pertencente ao 8º DISME/INMET. O manejo das plantas foi baseado nas recomendações técnicas para a cultura do arroz inundado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 é apresentada a duração, em °C dia, das duas fases de desenvolvimento (EM-R2 e R2-R9) das cultivares de arroz irrigado. Nas cultivares de ciclo tardio, quando a semeadura foi realizada na época 05/01/2004, as plantas não finalizaram o ciclo e na época 29/01/04 a maioria das cultivares não atingiram o final do ciclo. Para completar a fase vegetativa foram necessários aproximadamente mais de 700°Cdia para a cv. super precoce, mais de 1000°Cdia para as cvs. precoces e médias e para as cvs. média-tardias e tardias os valores chegavam próximos a 2000°Cdia.

De um modo geral observou-se variação e diminuição no ciclo total das plantas de uma mesma cultivar em função das épocas de semeadura. Quanto

¹ Trabalho parcialmente financiado pelo Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e pelo Instituto Riograndense do Arroz (IRGA).

² Aluna do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. Bolsista da CAPES.

³ Aluna do Curso de graduação em Agronomia, CCR, UFSM. Bolsista PIBIC/CNPq/UFSM.

⁴ Aluna do Curso de graduação em Agronomia, CCR, UFSM. Bolsista BIC/FAPERGS.

⁵ Aluna do Curso de graduação em Agronomia, CCR, UFSM. Bolsista FIPE /UFSM.

⁶ Pesquisador da Estação Experimental do Arroz - IRGA, Cachoeirinha, RS, Brasil.

⁷ DF, CCR, UFSM, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil (nstreck1@smail.ufsm.br).

mais tardia foi a época de semeadura, menor foi o tempo térmico para completar as fases de desenvolvimento. Uma possível causa da variação do tempo térmico com a época de semeadura pode ser a linearidade entre temperatura e desenvolvimento vegetal assumida no cálculo o que não é realístico do ponto de vista biológico já que a resposta de processos biológicos à temperatura é não linear (Bonhomme, 2000).

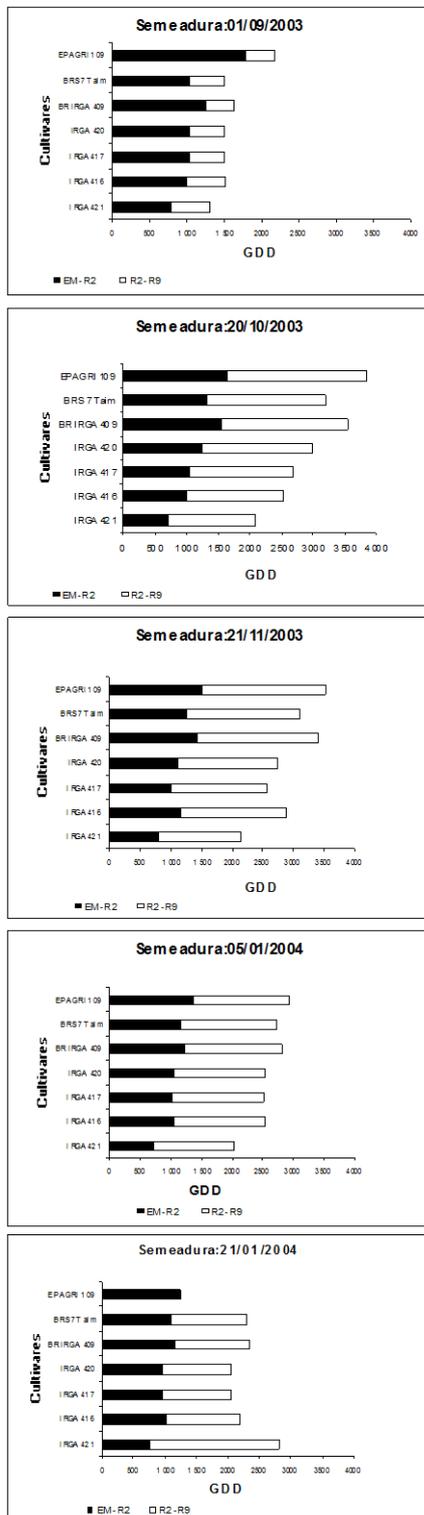


Figura 1. Soma térmica acumulada em graus dia (GDD) para os estágios de (E-R2) e (R2-R9) de diferentes grupos de cultivares do Sul do Brasil. Santa Maria, 2005.

A soma térmica tem sido bastante usada para representar tempo em plantas. Um dos atrativos da soma térmica é a simplicidade do método. Esta vantagem, no entanto não é garantia de sucesso especialmente quando a cultura cresce e desenvolve fora da época recomendada, quando a temperatura geralmente se encontra fora da faixa de resposta linear do desenvolvimento à temperatura. Os resultados deste estudo indicam que o tempo térmico (°C dia) apresenta limitação como medida de tempo fisiológico para prever as datas dos estágios de desenvolvimento destas cultivares de arroz.

CONCLUSÃO

O ciclo das cultivares de arroz expresso como tempo térmico apresentou variações entre as diferentes épocas de semeadura.

REFERÊNCIAS

- Alves, C.V., Júnior, P.G.M., Sentelhas, C.P., Azzini, E.L. Exigências térmicas do arroz irrigado 'IAC 4440'. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.8, n.2, p.171-174, 2000.
- Bonhomme, R. Bases and limits to using 'degree.day' units. *European Journal of Agronomy*, v.13, n.1, p.1-10, 2000.
- Counce, P., Keisling, T.C., Mitchell, A.J. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. *Crop Science*, v.40, n.2, p. 436-443, 2000.
- Gilmore, E.C.Jr., Rogers, J. S. Heat units as a method of measuring maturity in corn. *Agronomy Journal*, v.50, n.10, p.611-615, 1958.
- Infeld, A.J., Silva, B.J., Assis, N.F. Temperatura-base e graus-dia durante o período vegetativo de três grupos de cultivares de arroz irrigado. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.6, n.2, p.187-191, 1998.
- Russele, M.P., Wilhelm, W.W.; Olson, R.A. et al. Growth analysis based on degree days. *Crop Science*, v. 4, n.1, p.28-32, 1984.
- Steinmetz, S., Assis, F.N., Infeld, J.A., Ferreira, A.S.J. Estimativa climatológica da data de diferenciação do primórdio floral de grupos de cultivares de arroz irrigado na zona arroseira do Rio Grande do Sul. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, XXIV; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 2001, Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre: Instituto Riograndense do Arroz, 2001. p. 148-152.
- Streck, N.A., Weiss, A., Xue, Q., Baenziger, P.S. Improving predictions of developmental stages in winter wheat: A modified Wang and Engel model. *Agricultural and Forest Meteorology*, v.115, n.3-4, p.139-150, 2003.
- Yin, X., Kropff, M. J. Use of the beta function to quantify effects of photoperiod on flowering and leaf number in rice. *Agric For Meteorol*, v.81, n.2, p.217-228, 1996.