

DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS DE ARROZ IRRIGADO E SUA RELAÇÃO COM AS TEMPERATURAS DO SOLO E DO AR, SAFRA 2018/19

Jossana Ceolin Cera¹; Juliano da Rosa Fernandes²; Glaciele Valente Barbosa³; Carlos Henrique Paim Mariot⁴; Paulo Regis Ferreira da Silva⁵

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., subperíodos de desenvolvimento, época de semeadura

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de arroz (FAO, 2019) fora do continente asiático, sendo o Estado do Rio Grande do Sul (RS) o maior produtor nacional, com cerca de 74 % da produção (CONAB, 2019; IRGA, 2019). O RS é um estado muito afetado pelas variações climáticas, tendo anos mais quentes ou mais frios e, ainda, anos mais ou menos chuvosos, conforme a fase do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) (SOSBAI, 2016). O ano agrícola 2018/19 ocorreu sob influência da fase quente do ENOS, conhecida por El Niño, com aumento da precipitação, diminuição da radiação solar e aumento da temperatura do ar durante a primavera e o verão. Essas variáveis afetam a duração do ciclo da planta e também a sua produtividade.

A duração do ciclo da planta de arroz é controlada pela temperatura do ar. Temperaturas mais altas/baixas tendem a encurtar/alongar o ciclo da planta. Para esta determinação, utilizam-se as temperaturas cardinais (temperatura basal inferior–T_b, temperatura ótima–Tot e temperatura basal superior–T_B) para cada fase de desenvolvimento da planta, ou seja, abaixo de T_b e acima de T_B a planta praticamente paralisa seu desenvolvimento (em geral, T_b = 11 °C e T_B = 35 °C). Quando a temperatura média do ar fica entre 20 e 35 °C (faixa ótima) durante a germinação e emergência e entre 30 e 33 °C durante a floração, a planta de arroz tem sua taxa de desenvolvimento máxima, sem penalizações (SOSBAI, 2016; Steinmetz et al., 2017).

Experimentos sobre épocas de semeadura, também conhecidos como bioclimáticos, servem para mostrar a interação das variáveis meteorológicas e a planta de arroz. Ou seja, é uma caracterização bioclimática de cultivares de arroz, para caracterizar sua resposta em distintas condições ambientais. Além disso, esses experimentos têm o intuito de determinar a época de semeadura mais adequada para cada cultivar e região orizícola do RS e, com isso, sendo possível extrair o máximo potencial da cultura. Esses experimentos servem, também, como referência da safra, em função da variação das condições meteorológicas a que a cultura é submetida.

O objetivo do trabalho foi investigar a influência das temperaturas do solo e do ar em cada um dos subperíodos fenológicos da planta de arroz irrigado, em diferentes épocas de semeadura, no ano agrícola 2018/19, na região orizícola da Planície Costeira Externa do RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Arroz, do Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA-IRGA), no município de Cachoeirinha-RS, situado na região da Planície Costeira Externa, durante o ano agrícola 2018/19. Os tratamentos constaram de seis épocas (datas) de semeadura de arroz irrigado (06/set, 28/set, 15/out, 05/nov, 27/nov e 26/dez de 2018) e três cultivares de arroz (IRGA 424 RI, IRGA 431 CL e GURI INTA CL). O delineamento experimental

¹ Meteorologista, Consultor Técnico, IRGA-EEA, Av. Bonifácio Carvalho Bernardes, 1494, Cachoeirinha-RS, jossana.cera@gmail.com.

² Estudante de Agronomia-UFRGS, Bolsista CNPQ-PIBIT, julian.25f@gmail.com.

³ Eng^a Agrônoma, Pesquisadora, IRGA-EEA, glaciele-barbosa@irga.rs.gov.br.

⁴ Eng^o Agrônomo M.S.c, Consultor Técnico IRGA-EEA, cpmariot@gmail.com.

⁵ Eng^o Agrônomo Dr., Professor, Consultor Técnico, IRGA-EEA, paulo.silva@ufrgs.br.

utilizado foi o de blocos casualizados, dispostos em fatorial 6 X 3, com quatro repetições. Os tratamentos culturais realizados na cultura do arroz foram de acordo com as recomendações técnicas da SOSBAI (2018).

As avaliações foram realizadas conforme escala de Counce et al. (2000). Considerou-se como data de emergência quando 50 % ou mais das plântulas estavam visíveis acima do nível do solo. O estágio R1 foi determinado por método destrutivo, coletando-se cinco plantas por parcela, sendo que quando três ou mais estivessem em R1, aquela era a data do estágio. Para os estágios R2 e R4 foram marcadas quatro plantas por parcela, totalizando 16 plantas avaliadas por cultivar em cada época de semeadura. Após a determinação dos estágios fenológicos, calculou-se a duração dos subperíodos SE-EM (semeadura-emergência), EM-R1 (emergência-diferenciação da panícula), R1-R2 (diferenciação da panícula-formação do colar da folha bandeira ou emborrachamento) e R2-R4 (emborrachamento-antese ou florescimento), fazendo-se a subtração de uma data pela outra. Os dados relativos às temperaturas do ar e do solo foram coletados na estação meteorológica que está localizada dentro da estação de pesquisa, tendo sido utilizadas as médias diárias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as médias da temperatura do solo em Cachoeirinha-RS, no ano agrícola 2018/19, verificou-se que para as três primeiras datas de semeadura, as temperaturas médias ficaram abaixo da faixa ótima (19,3 °C, 21,5 °C e 22,9 °C), o que resultou em aumento da duração do subperíodo S-EM. Para as três últimas datas de semeadura, as temperaturas médias do solo foram mais altas (25,5 °C, 24,9 °C e 28,7 °C) que a faixa ótima, acelerando os processos de germinação e emergência. O aumento da temperatura do solo é reflexo do aumento da temperatura do ar, assim a temperatura do solo aumentou até a sexta época de semeadura (Figura 1 b, d, f). Durante subperíodo SE-EM, a temperatura do solo tem papel importante. Segundo Yoshida (1981), a temperatura (solo) crítica mínima para a emergência e estabelecimento de plântulas fica entre 12 e 13 °C. Já a faixa ótima fica entre 25 e 30 °C, sendo que dentro dessa faixa, os processos de germinação e emergência são acelerados com o aumento da temperatura (STEINMETZ et al., 2009).

Para as três cultivares, a época de semeadura mais precoce (06/set) foi a que apresentou as menores temperaturas do ar no subperíodo EM-R1, com valor médio de 21,5 °C, tendo também, o maior número de dias entre os dois estágios. A cultivar IRGA 424 RI apresentou dois e quatro dias a mais que IRGA 431 CL e GURI INTA CL, respectivamente (Figura 1 a, c, e). Na segunda, terceira e quarta épocas, as temperaturas médias do ar foram muito similares, justificando o fato de que a duração desse subperíodo tenha tido pouca variação. De modo geral, a temperatura média do ar (26,6 °C) durante o subperíodo EM-R1 foi maior nas duas últimas épocas, para as três cultivares. Embora nesse ano agrícola as temperaturas de setembro e outubro tenham sido acima da média, ainda assim elas foram mais amenas, devido à época do ano, o que prolongou a duração do subperíodo EM-R1, como observado na primeira época. Nas épocas subsequentes, ocorre incremento da temperatura do ar, como mostra a linha da normal climatológica (Figura 2). No entanto, as anomalias positivas de temperatura não foram tão expressivas como em setembro, o que pode explicar o fato do subperíodo EM-R1 não ter variado como se esperava. No entanto, faz-se uma ressalva, sobre uma possível superestimativa da data de ocorrência da emergência, o que fez o subperíodo EM-R1 ter ficado mais curto. Este comportamento, de primavera e verão mais aquecidos, é característico de anos sob a influência do El Niño. Segundo a literatura, o subperíodo que mais responde à temperatura do ar é o vegetativo (EM-R1), sendo o que, teoricamente, determina o tamanho do ciclo de cada cultivar (STEINMETZ et al., 2017).

A partir do subperíodo R1-R2, os gráficos da temperatura média do ar mostram um padrão

diferente, com temperaturas crescentes até à terceira época de semeadura (15/out), para as três cultivares. Na terceira, quarta e quinta épocas, a temperatura ficou estabilizada, em torno de 27 °C, porém a média das temperaturas máximas ficaram acima de 32 °C. Já na última época (26/dez), a temperatura média do ar diminuiu, o que pode ter contribuído para o pequeno aumento na duração deste subperíodo, principalmente nas cultivares IRGA 424 RI (Figura 1 a) e IRGA 431 CL (Figura 1 c).

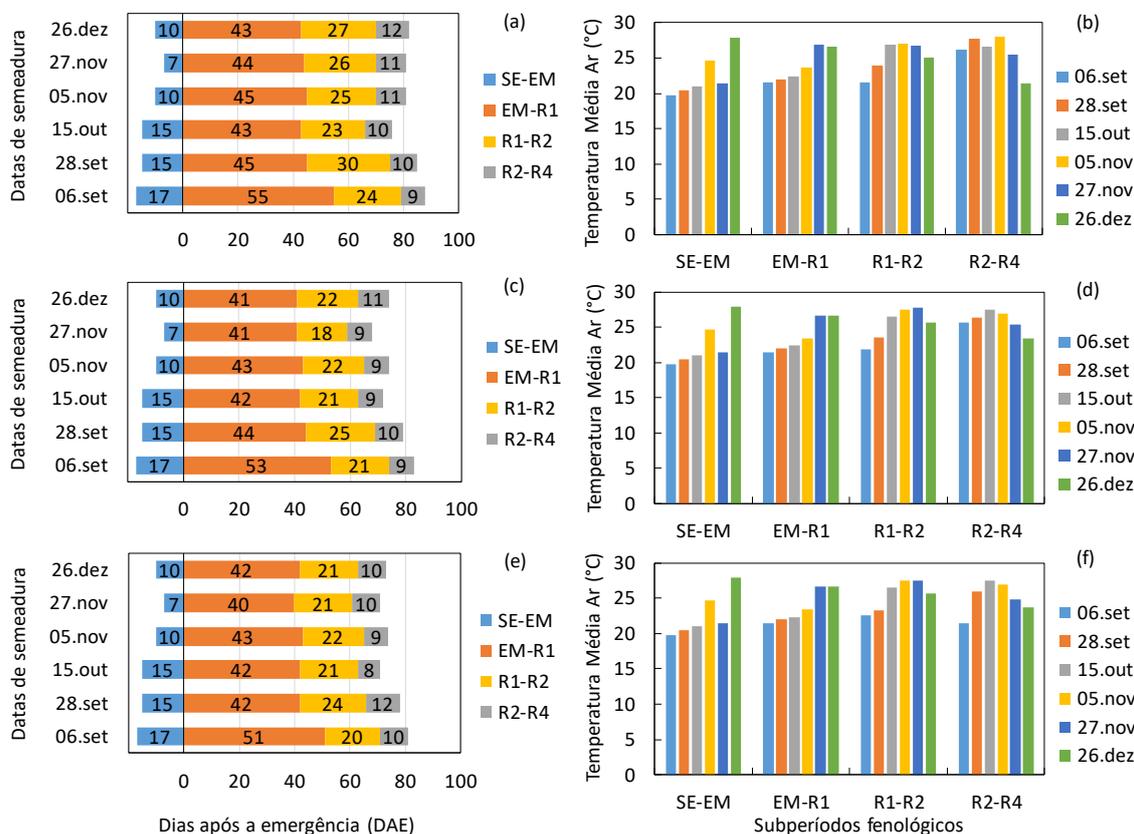


Figura 1. Subperíodos fenológicos da planta de três cultivares de arroz irrigado nos estádios vegetativos e reprodutivos em função de seis épocas de semeadura, na região da Planície Costeira Externa, Cachoeirinha-RS, 2018/19. Na coluna da esquerda (a = IRGA 424 RI, c = IRGA 431 CL, e = GURI INTA CL). Na coluna da direita está a temperatura média do ar para cada cultivar e época de semeadura em cada um dos subperíodos (b = IRGA 424 RI, d = IRGA 431 CL, f = GURI INTA CL).

No subperíodo R2–R4, observa-se que as temperaturas médias do ar tendem a diminuir conforme se atrasa a semeadura, fazendo aumentar o risco de ocorrência de temperaturas baixas, que é mais crítico em R2. Nesse experimento, a cultivar IRGA 424 RI, semeada na última época (26/12), teve sete dias com temperaturas mínimas abaixo de 15 °C, por ser a de ciclo mais longo, comparada às demais. Neste subperíodo, a ocorrência de baixas temperaturas torna-se importante, sendo um fator limitante à obtenção de altas produtividades, já que temperaturas mínimas abaixo de 15 °C podem causar esterilidade de espiguetas (STEINMETZ et al., 2009). Segundo estes mesmos autores, o período de menor risco ocorre entre o 1º decêndio de janeiro e o 1º decêndio de março, sendo mais acentuado nas regiões orizícolas da Zona Sul, Campanha e Fronteira Oeste. Mesmo na região da Planície Costeira Externa, no caso deste ano agrícola, as temperaturas baixaram a partir de 20 de março (Figura 2).

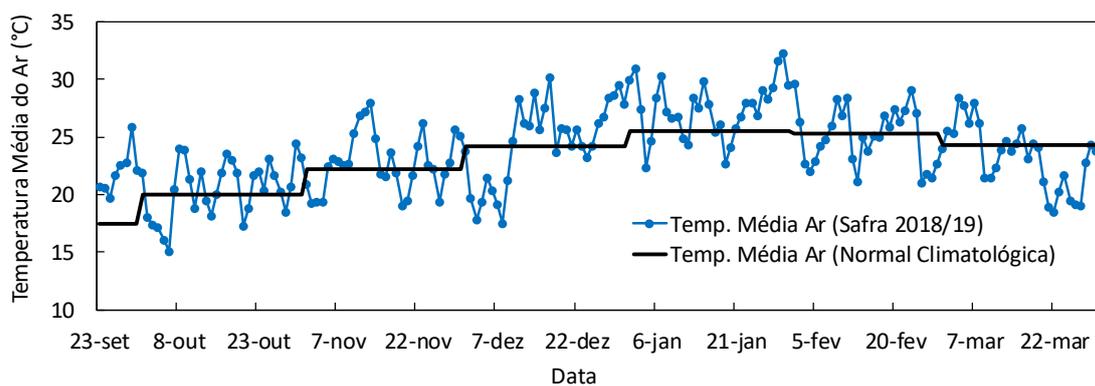


Figura 2. Temperatura média do ar (°C) durante a safra 2018/19 e a normal climatológica da temperatura média do ar, para o município de Cachoeirinha. Fonte de dados: INMET.

CONCLUSÃO

A duração dos subperíodos, principalmente SE-EM e EM-R1, diminui com o atraso da época de semeadura, independentemente de ciclo de cultivar. A redução do subperíodo SE-EM em função do atraso da época de semeadura deve-se ao aumento da temperatura do solo, enquanto a da subfase EM-R1 a maior temperatura do ar. O ano agrícola 2018/19 foi influenciado pelo El Niño, o que fez aumentar a temperatura média do ar, podendo ser esse o fator determinante da pouca variação entre os estádios EM e R1, exceto na primeira época de semeadura.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq-PIBITI), pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COUNCE, P.; KEISLING, T. C.; MITCHELL, A. J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. *Crop Science*, Madison, v.40, n.2, p.436-443, 2000.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Countries by commodity. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity. Acesso em: 01 jun. 2019.
- CONAB – Companhia de Abastecimento. Série histórica das safras. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 02 jun. 2016.
- IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz. Serviços e Informações: Safras. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/safras-2>. Acesso em: 02 jun. 2016.
- SOSBAI – Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil. Disponível em: <http://www.sosbai.com.br/?secao=conteudo&id=26>. Acesso em: 03 jun. 2018.
- STEINMETZ, S.; CUADRA, S.V.; ALMEIDA, I. R. de, MAGALHÃES, A.M. de J.; FAGUNDES, P.R.R. Soma térmica e estádios de desenvolvimento da planta de grupos de cultivares de arroz irrigado. *Agrometeoros*, Passo Fundo, v.25, n.2, p.405-414, 2017.
- STEINMETZ, S.; MATZENAUER, R.; MALUF, J.R.T.; FERREIRA, J.S.A. Temperatura do solo favorável para o início da semeadura do arroz irrigado no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Agropecuária Gaúcha*, Porto Alegre, v.15, n.2, p.99-104, 2009.
- STEINMETZ, S.; ALMEIDA, I.R. de; REISSER, C.J.; MATZENAUER, R.; RADIN, B.; PRESTES, S.D. Risco de frio no período reprodutivo do arroz irrigado no Rio Grande do Sul. VI Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, Anais do VI CBAI... Porto Alegre-RS, 2009.
- YOSHIDA, S. Growth and development of the rice plant. *Fundamentals of rice crop science*. Los Banõs, Laguna, Philippines, 1981.