

## ÉPOCA DE SEMEADURA EM ARROZ IRRIGADO: UM OLHAR PARA A RADIAÇÃO SOLAR

Autores: Jossana Ceolin Cera<sup>1</sup>; Roberto Carlos Doring Wolter<sup>2</sup>; Cleiton José Ramão<sup>3</sup>; Jackson Brazil Acosta Pintanel<sup>4</sup>; Paulo Régis Ferreira da Silva<sup>5</sup>

Palavras-chave: *Oryza sativa*, Rio Grande do Sul, fenologia, produtividade de grãos

### Introdução

O estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor nacional de arroz irrigado (CONAB, 2025). No entanto, os orizicultores vêm passando por algumas dificuldades nos últimos anos, seja pelo clima (estiagens severas e enchentes), pelo aumento no custo de produção e, mais recentemente, pela queda no valor pago pela saca. Diante disso, dois fatores que podem ser modificados no manejo da lavoura, sem custos adicionais para obter melhores resultados, são as escolhas da época de semeadura e da cultivar. Diversos trabalhos foram realizados abordando o manejo atrelado às condições meteorológicas, como temperatura do ar e do solo e radiação solar (MARIOT et al., 2009; STEINMETZ et al., 2017; GROHS et al., 2022).

Para que cada cultivar expresse seu potencial produtivo, é necessário associar a escolha do ciclo à época de semeadura, para que haja sincronia com o período de maior disponibilidade de radiação solar e de temperaturas ótimas para o desenvolvimento adequado das plantas. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a relação da quantidade de radiação solar incidente durante o subperíodo diferenciação da panícula-antese com a produtividade de grãos de duas cultivares de arroz irrigado, de ciclos diferentes, em seis épocas de semeadura, em três regiões orizícolas do estado do RS e em três safras.

### Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos na Estação Experimental do Arroz (EEA), do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), no município de Cachoeirinha, e nas estações regionais de pesquisa de Santa Vitória do Palmar (SVP) e Uruguaiana, no estado do RS, situadas nas regiões orizícolas da Planície Costeira Externa (PCE), da Zona Sul (ZS) e da Fronteira Oeste (FO), respectivamente, durante os anos agrícolas 2019/20, 2020/21 e 2021/22. Os tratamentos constaram de seis épocas (Ep. = datas) de semeadura de arroz irrigado, sendo: Ep. 1 (entre 01 e 05/set), Ep. 2 (entre 20 e 25/set), Ep. 3 (entre 10 e 15/out), Ep. 4 (entre 30/out e 05/nov), Ep. 5 (entre 20 e 25/nov) e Ep. 6 (entre 10 e 15/dez), com as cultivares IRGA 431 CL (ciclo precoce) e IRGA 424 RI (ciclo médio). Nos nove experimentos que compõem esse estudo, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratos culturais realizados foram de acordo com as recomendações técnicas da cultura do arroz irrigado (SOSBAI, 2022).

As avaliações relacionadas à fenologia da planta foram realizadas conforme escala de Counce et al. (2000). Considerou-se como data de emergência (EM), quando 50% ou mais das plântulas estavam visíveis acima do nível do solo. O estádio R1 (diferenciação da panícula) foi determinado por método destrutivo, coletando-se cinco plantas por parcela e quando três ou mais estivessem em R1, aquela era a data do estádio. Para os estádios R4 (antese) e R8 (maturidade de um grão isolado na panícula) foram marcadas quatro plantas por parcela, totalizando 16

<sup>1</sup> Doutora, Consultora Técnica, Instituto Rio Grandense do Arroz, Av. Bonifácio Carvalho Bernardes, 1494, Cachoeirinha-RS. E-mail: jossana-cera@irga.rs.gov.br

<sup>2</sup> Doutor, Pesquisador, Instituto Rio Grandense do Arroz, E-mail: roberto-wolter@irga.rs.gov.br

<sup>3</sup> Doutor, Pesquisador, Instituto Rio Grandense do Arroz, E-mail: cleiton-ramao@irga.rs.gov.br

<sup>4</sup> Téc. Agrícola, Instituto Rio Grandense do Arroz, E-mail: jackson-pintanel@irga.rs.gov.br

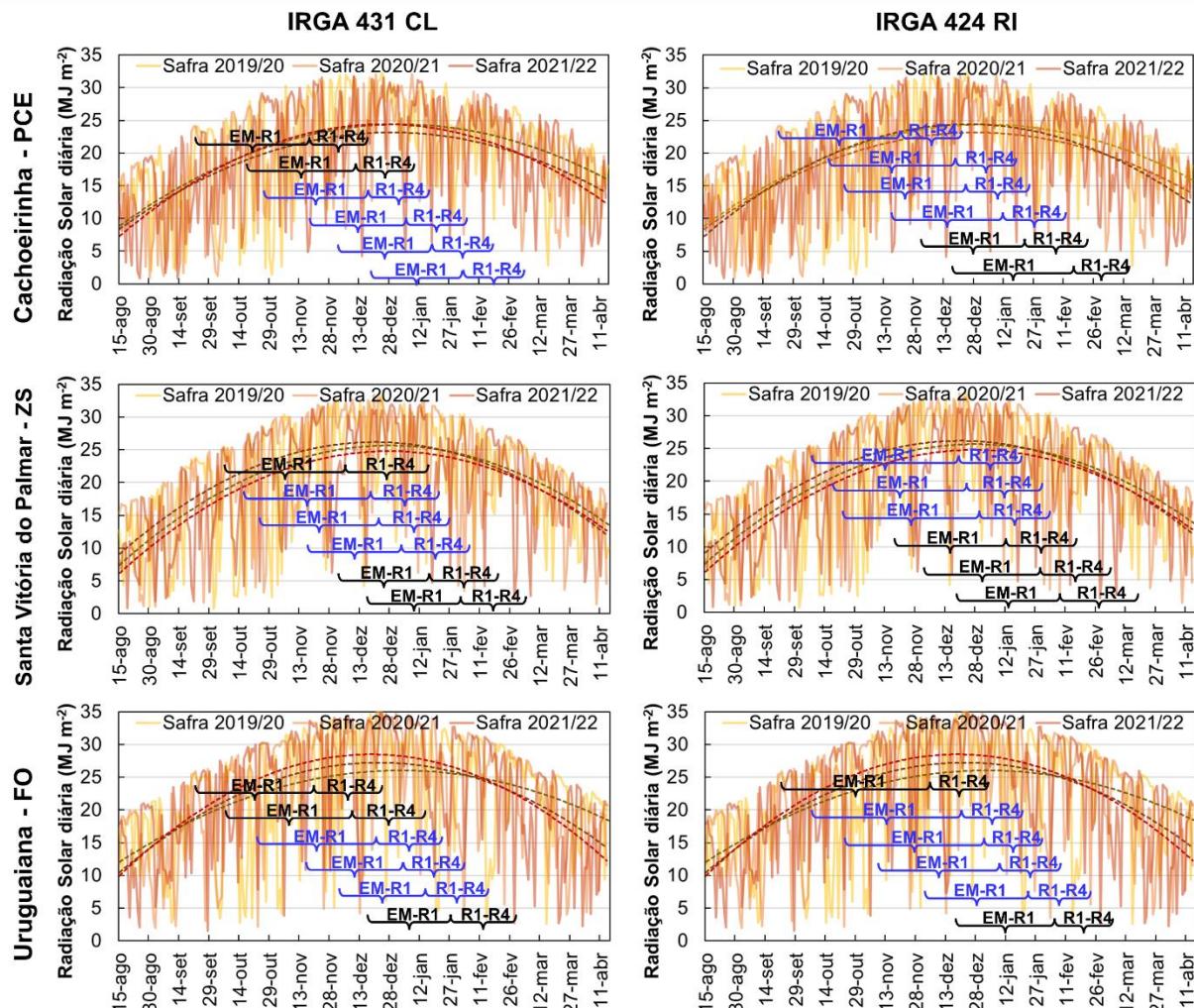
<sup>5</sup> Doutor, Consultor Técnico, Instituto Rio Grandense do Arroz, E-mail: paulo-silva@irga.rs.gov.br

plantas avaliadas para cada cultivar e época de semeadura. A produtividade de grãos (t/ha) foi determinada colhendo-se uma área média de 4,76 m<sup>2</sup> por parcela, quando as plantas estavam no estádio R9, ou seja, no ponto de colheita.

Os dados de radiação solar são oriundos das estações meteorológicas do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) mais próximas aos experimentos, compreendendo o período em que cada experimento esteve a campo. Nos resultados, foi utilizada a média da radiação solar do subperíodo R1-R4, para cada cultivar, local, época de semeadura e ano agrícola.

## Resultados e Discussão

As três safras foram de anomalias negativas na precipitação, sendo que a de 2019/20 foi de Neutralidade e, as de 2020/21 e 2021/22, de La Niña, com intensidade moderada (NOAA, 2025). Independentemente da situação, o estado do RS tende a ter, climatologicamente, alta disponibilidade de radiação solar durante o período reprodutivo do arroz, quando semeado na época recomendada. Isso contribui para a obtenção de maiores produtividades de grãos, desde que não haja coincidência de períodos longos de temperaturas muito altas (>35° C). Na comparação entre locais, é importante salientar que o pico máximo de radiação (Figura 1) em Cachoeirinha é menor (em torno de 24 MJ m<sup>-2</sup>) do que em SVP (em torno de 26 MJ m<sup>-2</sup>) que, por sua vez, é menor do que em Uruguaiana (em torno de 28 MJ m<sup>-2</sup>), sendo um dos fatores que explica as maiores produtividades de grãos geralmente obtidas neste local.



**Figura 1.** Radiação solar diária e duração dos subperíodos fenológicos<sup>1</sup> EM-R1 e R1-R4 de uma cultivar de arroz irrigado de ciclo precoce (IRGA 431 CL) e uma de ciclo médio (IRGA 424 RI), em

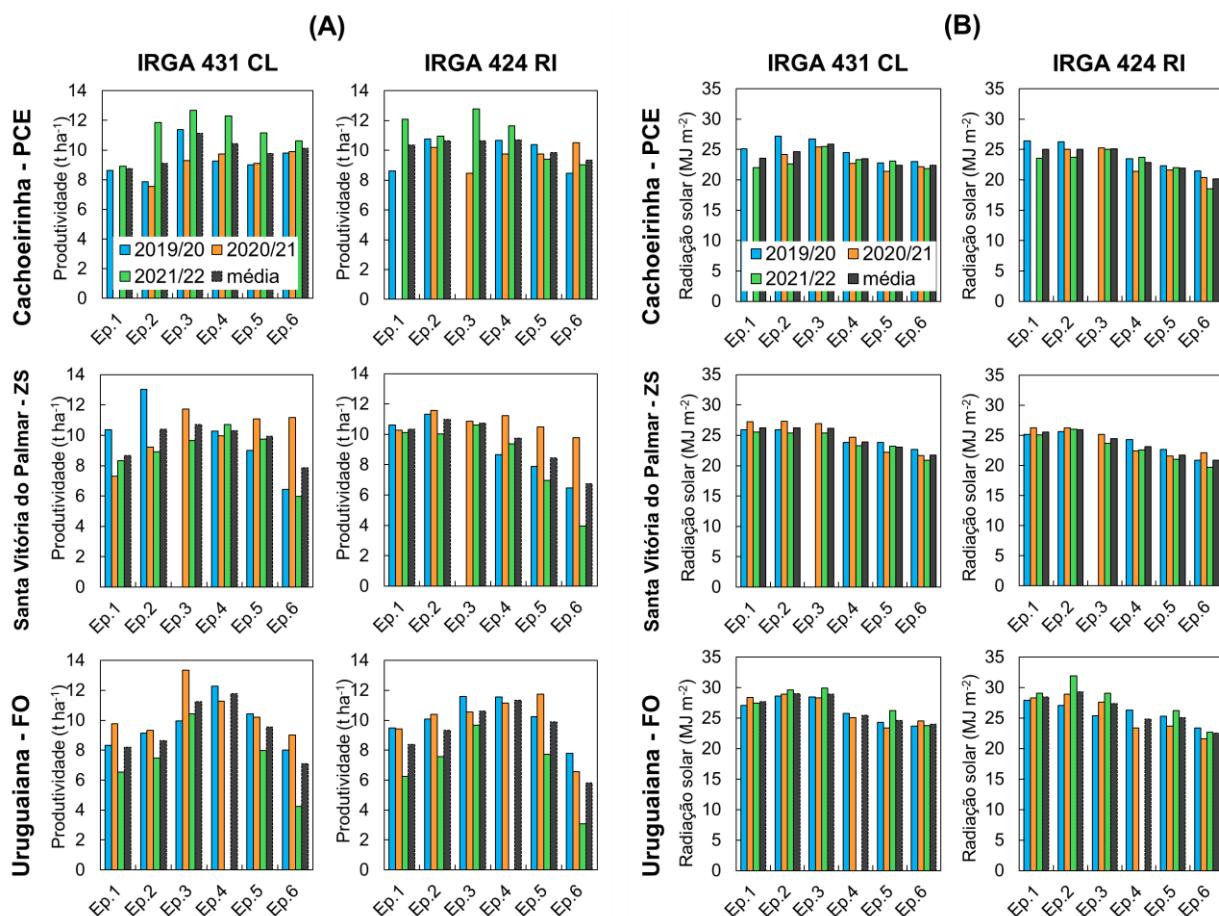
seis épocas de semeadura, em três safras (2019/20, 2020/21 e 2021/22) e em três locais do estado do RS representativos de três regiões orizícolas.

Obs: Os subperíodos em azul foram os que resultaram em maior produtividade de grãos, na média das três safras.

<sup>1</sup>Conforme escala de Counce et al. (2000); EM (emergência); R1 (diferenciação da panícula) e R4 (floração).

A duração do subperíodo EM-R1 responde à temperatura do ar, sendo necessário a planta armazenar uma dada soma de temperatura, denominada graus-dia, para entrar no próximo estádio (STEINMETZ et al., 2017). Com isso, há diferenças entre as épocas de semeadura, sendo que as antecipadas (início de setembro) irão precisar de muito mais dias que as mais tardias (segunda quinzena de novembro a dezembro). Além disso, por necessitarem de menos graus-dia, as cultivares de ciclo precoce irão atingir antes o estádio R1 que as de ciclo médio. Através da análise subperíodo fenológico EM-R1 de uma cultivar de arroz irrigado de ciclo precoce (IRGA 431 CL) e uma de ciclo médio (IRGA 424 RI), na média de seis épocas de semeadura e de três safras (2019/20, 2020/21 e 2021/22), em três locais do estado do RS, a variação para a IRGA 431CL e IRGA 424RI foi, respectivamente, de 57 a 46 dias e de 64 a 55 dias em Cachoeirinha, de 67 a 47 dias e de 73 a 57 dias em SVP, e de 66 a 44 dias e de 77 a 55 dias, em Uruguaiana.

Por essa razão, a semeadura de uma cultivar precoce numa época antecipada (início de setembro) resulta em menor produtividade de grãos em relação a semeaduras mais tardias. Isso ocorre, porque o início do período reprodutivo (R1) ocorrerá quando a radiação solar ainda está crescente, ou seja, não atingiu o seu máximo. Isso fica mais visível nos dois locais mais quentes (Cachoeirinha e Uruguaiana) (Figura 1). Em SVP, por ser mais frio, a emergência das plântulas na primeira e na segunda épocas ocorrem quase juntas, embora a diferença de 15 a 20 dias na semeadura. Assim, neste local, semeaduras mais precoces (01 a 20 de setembro) podem resultar em produtividades altas, dependendo do ano agrícola.



**Figura 2.** Produtividade de grãos de uma cultivar de arroz irrigado de ciclo precoce (IRGA 431 CL) e uma de ciclo médio (IRGA 424 RI) (A) e radiação solar durante o subperíodo fenológico<sup>1</sup> R1-R4 (B), em seis épocas de semeadura, em três safras e na média delas, e em três locais do estado do RS representativos de três regiões orizícolas. <sup>1</sup>Conforme escala de Counce et al. (2000).

A radiação solar média (Figura 2B) diminui conforme o avanço da época de semeadura, principalmente em SVP e Uruguaiana, em relação à Cachoeirinha, com redução da produtividade de grãos. Nesse local, a produtividade das duas cultivares mostraram oscilação, mas não se observou queda acentuada da radiação solar. Em SVP, a produtividade das duas cultivares só foi diferente numa das três safras (2020/21), em que se manteve alta também nas épocas tardias (meados de novembro em diante) (Figura 2A).

## Conclusões

A cultivar IRGA 431 CL (precoce), em semeaduras antecipadas (início de setembro), terá o estádio R1 iniciando quando a radiação solar ainda está aumentando, em meados de novembro, principalmente nos dois locais mais quentes (Cachoeirinha e Uruguaiana), não resultando em produtividades tão altas quanto na semeadura realizada entre final de setembro e início de outubro. Para semeaduras antecipadas deve-se optar por cultivares de ciclo médio, como a IRGA 424 RI.

A produtividade de grãos de arroz irrigado semeado em épocas de semeaduras mais tardias (a partir de 15 de novembro) diminui, pois o período reprodutivo ocorre quando a radiação começa a diminuir, em meados de fevereiro em diante, principalmente para cultivares de ciclo médio.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq-PIBITI), à FAPERGS e ao IRGA, pela logística e suporte financeiro no desenvolvimento dos experimentos à campo.

## Referências

- CONAB – Companhia de Abastecimento. **Séries históricas**. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/series-historicas>. Acesso em: 12 mai. 2025.
- COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C. & MITCHELL, A.J. A uniform, objective, and adaptative system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, p.436-443, 2000.
- GROHS, M.; WOLTER, R.C.D.; CERA, J.C.; SILVEIRA, R.M.; BERGMANN, C.; POHLMANN, V.; ROSA, C.A. Influência da época de semeadura sobre o estabelecimento e desenvolvimento do arroz irrigado. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 37, p. 1-8-8, 2022.
- MARIOT, C.H.P.; MENEZES, V.G.; TROJAN, S. C.; SOARES, D.C. Ensaio bioclimático de arroz irrigado nas regiões da Planície Costeira Externa e Fronteira Oeste do RS – Safra 2008/09. **Anais VI Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**, Porto Alegre-RS, 2009.
- NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration. **Cold & Warm Episodes by Season**. Disponível em: <[https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/ensostuff/ONI\\_v5.php](https://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php)>. Acesso em: 27 mai 2025.
- 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: 09 mai 2025. 2022.
- STEINMETZ, S.; CUADRA, S.V.; de ALMEIDA, I.R.; de MAGALHÃES, A.M.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.