

## EFICIÊNCIA DE USO DA ÁGUA DO ARROZ SOB IRRIGAÇÃO POR INUNDAÇÃO CONTÍNUA E INTERMITENTE

Walkyria Bueno Scivittaro; Victória da Costa Dias; Alexssandra Daiane Soares de Campos; Vitória Jardim Azevedo; Samuel Pieper Griep; Nathan Roschildt; Eduarda Ehlert Vasconcelos; José Maria Barbat Parfitt

Palavras-chave: arroz, AWD, cultivar, produtividade, EUA

### INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada é o maior uso da água no Brasil e no mundo. O arroz cultivado sob inundação detém a segunda maior área irrigada do país e responde pelo maior consumo de água (ANA, 2019). Grande parte da área cultivada com o cereal no país provém das lavouras irrigadas do Rio Grande do Sul (RS). Na última safra, a lavoura de arroz gaúcha ocupou 957,4 mil hectares, representando 73,5% da área cultivada e produzindo mais de 76% do arroz nacional, com uma produtividade média de 7,8 Mg ha<sup>-1</sup> (CONAB, 2022).

Se por um lado, a produção de arroz do RS é fundamental para o abastecimento nacional do cereal, por outro a atividade é tida como de potencial poluidor alto, em razão da demanda hídrica elevada e da inundação de extensas áreas. Por essa razão, o desenvolvimento da orizicultura irrigada confronta-se com o desafio de produzir mais arroz com menos água, ou seja, aumentar a eficiência de uso da água (EUA) da cultura (STONE, 2005).

Nesse sentido, uma estratégia disponível é irrigação por inundação intermitente, que consiste no cultivo do arroz sob ciclos de inundação, com reposição da lâmina de água após o solo ficar exposto, em função da evapotranspiração e infiltração da lâmina aplicada anteriormente (STONE et al., 2015). A inundação intermitente favorece o aproveitamento da água da chuva e diminui as perdas por escoamento superficial e percolação, relativamente à inundação contínua (ÁVILA et al., 2015), traduzindo-se em menor uso da água de irrigação e aumento da EUA do arroz.

O sucesso da inundação intermitente está condicionado, porém, à manutenção de quantidade adequada de água no solo durante o período de não submergência, visto que um regime severo de intermitência da inundação, em que a fotossíntese seja fortemente inibida durante o período de secagem do solo e as plantas não possam se reidratar durante a noite, pode reduzir drasticamente a produtividade e a qualidade de grãos do arroz (STONE et al., 2015).

Em sistemas com elevado potencial produtivo, como os desenvolvidos no RS, a introdução de práticas de manejo com potencial de redução no uso da água pela lavoura de arroz não deve comprometer a produtividade da cultura, de forma que o desafio da pesquisa é estabelecer um manejo que reduza o uso da água, sem afetar a produtividade da cultura. Com esse respeito, a variabilidade genética das cultivares pode influenciar sua adaptação ao manejo proposto.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência de uso do arroz nos sistemas irrigado por inundação contínua e intermitente, nas condições de cultivo das terras baixas do Rio Grande do Sul.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado na safra 2019/2020, em Planossolo Háplico, em Capão do Leão, RS. Avaliaram-se as combinações de dois sistemas de irrigação (inundação contínua e intermitente) e três cultivares de arroz (XP 113 (híbrido subespécie índica), BRS Pampa CL (subespécie índica) e BRS 358 (subespécie japônica)). Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos ao acaso em parcelas subdivididas com quatro repetições. Nas parcelas principais, foram alocados os níveis do fator sistema de irrigação e nas subparcelas, os níveis do fator cultivar de arroz.

No sistema irrigado por inundação contínua, as parcelas foram inundadas no estágio de quatro folhas (V4), imediatamente após a primeira cobertura com nitrogênio (N), mantendo-se uma lâmina de água contínua de cerca de 7 cm até a maturação de colheita (estádio R9). A segunda cobertura nitrogenada foi realizada na diferenciação da panícula (estádio R1). O sistema de irrigação por inundação intermitente compreendeu o estabelecimento de períodos de solo aerado nas fases vegetativa (entre os estádios V4+10 dias e R1) e reprodutiva (entre os estádios R1+5 dias e R7). O início da irrigação ocorreu em V4, imediatamente após a primeira cobertura nitrogenada, mantendo-se uma lâmina de água de cerca de 7 cm por dez dias (V4+10 dias), quando se iniciou o primeiro ciclo de intermitência da irrigação. Os ciclos de intermitência da irrigação, limitados à tensão de água no solo de 20 kPa, foram repetidos a partir de V4+10 dias até R7, exceção feita no início da fase reprodutiva, quando foi realizada a segunda cobertura com N, mantendo-se uma lâmina de água de 7 cm por cinco dias. Para garantir a avaliação da tolerância das cultivares de arroz ao estresse hídrico, a aeração do solo foi estabelecida mediante drenagem das parcelas experimentais. O retorno da irrigação ocorreu sempre que a tensão de água no solo atingia o limite de 20 kPa. Estabelecida nova lâmina de água de 7 cm, essa era mantida por 72 horas, iniciando-se, em seguida, novo ciclo de intermitência com a drenagem das parcelas.

Um tratamento de manejo da água adicional foi incluído para avaliar a eficiência de uso da água potencial associada à irrigação intermitente, ou seja, na ausência de drenagem, em que os ciclos de intermitência foram estabelecidos a partir da supressão do fornecimento de água ao arroz, de forma que a tensão limite de água no solo foi atingida mais lentamente, variando em função da evapotranspiração, mas também viabilizando o aproveitamento da água da chuva.

Em ambos os tratamentos com intermitência da irrigação, a tensão de água no solo foi medida por conjunto de seis tensiômetros de cápsula porosa Watermark® (Irrometer Inc.), instalados a 10 cm de profundidade, distribuídos nas parcelas experimentais. Realizaram-se leituras diárias da tensão de água no solo.

O arroz foi implantado em sistema convencional e manejado de acordo com as indicações técnicas para a cultura (REUNIÃO..., 2018). O uso da água foi medido com hidrômetro McCrometer, com diâmetro de 300 mm, possibilitando determinar a quantidade de água aplicada e eficiência de uso da água do arroz (relação entre a produtividade de grãos e a água aplicada, via irrigação).

A colheita do arroz foi realizada quando o teor médio de umidade dos grãos atingiu 22%. O material colhido foi seco e pesado para determinação da produtividade de grãos, sendo os dados corrigidos para 13% de umidade. Os resultados de produtividade de grãos foram submetidos à análise de variância e as médias dos fatores sistema de irrigação e cultivar de arroz foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A produtividade de grãos foi influenciada pelos fatores sistema de irrigação e cultivar de arroz de forma isolada, não havendo efeito da interação entre os fatores. Independentemente da cultivar, maior produtividade foi obtida sob irrigação por inundação contínua ( $11.306 \text{ kg ha}^{-1}$ ), relativamente à inundação intermitente ( $10.046 \text{ kg ha}^{-1}$ ), demonstrando sensibilidade das três cultivares avaliadas ao estresse hídrico proporcionado pelos ciclos de intermitência da irrigação. Apesar disso, destaca-se o elevado potencial produtivo alcançado pelo arroz sob ambos os sistemas de irrigação, o que se explica pela adequação dos demais fatores determinantes da produtividade da cultura vigentes na região de cultivo na safra agrícola 2019/2020.

A redução na produtividade de grãos em resposta à intermitência na irrigação é um efeito comum no cultivo de arroz (TARLERA et al., 2016), dado que as cultivares utilizadas são desenvolvidas para o sistema inundado, sendo expostas a estresse hídrico sob inundação intermitente. O arroz apresenta sensibilidade variável ao déficit hídrico ao longo do ciclo, sendo mais tolerante durante as fases vegetativa e de maturação; contrariamente, é mais suscetível durante a fase reprodutiva. Assim, a manutenção de lâmina d'água contínua durante a fase reprodutiva é fundamental para manter alta produtividade (CONCENÇO et al., 2016). A irrigação intermitente impede, ainda, que benefícios decorrentes de alterações químicas promovidas pela inundação do solo (aumento do pH e na disponibilidade de nutrientes) sejam atingidos em plenitude, devido à alternância nas condições de oxirredução. A redução na produtividade do arroz devida à intermitência na irrigação é um efeito indesejado. Porém, essa opção de manejo da cultura não deve ser descartada dado ao seu potencial de economizar água.

A comparação entre as cultivares de arroz (Tabela 1) mostra que o desempenho produtivo das cultivares híbrida XP 113 e convencional BRS Pampa CL foi semelhante entre si e superior ao da cultivar BRS 358, o que se atribui ao potencial produtivo desta cultivar (tipo japônica), que originalmente é menor que o das cultivares índicas XP 113 e BRS Pampa CL.

Tabela 1. Produtividade de grãos de cultivares de arroz irrigado. Dados médios dos sistemas de irrigação por inundação contínua e intermitente.

Cultivar	Produtividade de grãos $\text{kg ha}^{-1}$
XP 113	11.148 a
BRS Pampa CL	11.348 a
BRS 358	9.532 b
CV (%)	6,1

Médias seguidas de mesma não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Os dados precipitação pluvial mostram ter sido um ano agrícola extremamente seco, com precipitação total de  $1.107 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  ao longo do ciclo do arroz, correspondendo a menos de 20% da demanda hídrica da cultura. Esse percentual é bem menor que a precipitação pluvial média das regiões arrozeiras do RS, que contribui, em média, com 46% da água evapotranspirada pelo arroz (MOTA et al., 1990). Em decorrência, a irrigação foi responsável pelo suprimento da maior parte da demanda hídrica da cultura, independentemente do sistema de irrigação. Mesmo em um ano bastante seco, o volume de água aplicado no sistema irrigado por inundação contínua foi 16% superior ao do sistema intermitente sem drenagem, que possibilita melhor aproveitamento da água da chuva e, ainda, evita perdas de água, sedimentos e agroquímicos no processo de drenagem, reproduzindo o manejo de lavouras comerciais

## CONCLUSÃO

A adoção de irrigação por inundação intermitente sem drenagem promove redução no volume de água aplicada e incremento na eficiência de uso da água pelo arroz.

A irrigação por inundação intermitente reduz o potencial produtivo das cultivares de arroz, em relação à inundação contínua.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). Manual de usos consuntivos da água no Brasil. Brasília: ANA, 2019. 75 p. Disponível em: <<https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/a874e62f27544c6a986da1702a911c6b>>. Acesso em: 26 jun. 2022.

AVILA, L. A. de; MARTINI, L. F. D.; MEZZOMO, R. F.; REFATTI, J. P.; CAMPOS, R.; CEZIMBRA, D. M.; MACHADO, S. L. O.; MASSEY, J. H.; CARLESSO, R.; MARCHESAN, E. Rice water use efficiency and yield under continuous and intermittent irrigation. *Agronomy Journal*, v. 107, n. 2, p. 442-448, 2015.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 9 nono levantamento, junho 2022.

CONCENÇO, G.; PARFITT, J. M. B.; DOWNING, K.; LARUE, J.; SILVA, J. T. da. Rice development and water demand under drought stress imposed at distinct growth stages. *African Journal of Agricultural Research*, v. 11, p. 4147-4156, 2016.

MOTA, F. S. da; ALVES, E. G. P.; BECKER, C. T. Informação climática para planejamento da necessidade de água para irrigação do arroz no Rio Grande do Sul. *Lavoura Arrozeira*, v. 43, n. 392, p. 3-6, 1990.

REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 32, Farroupilha-RS. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Cachoeirinha: Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado, 2018, 205 p.

STONE, L. F. Eficiência do uso da água na cultura do arroz irrigado. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 48 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 176).

STONE, L. F.; SCIVITTARO, W. B.; HEINEMANN, A. B.; SILVEIRA, P. M. da. Irrigação. In: BORÉM, A.; NAKANO, P. H. (Ed.). Arroz: do plantio à colheita. Viçosa, MG: UFV, 2015. P. 135-160.

TARLERA, S.; CAPURRO, M. C.; IRISARRI, P.; SCAVINO, A. F.; CANTOU, G.; ROEL, A. Yield-scaled global warming potential of two irrigation management systems in a highly productive system, *Scientia Agricola*, v. 73, n. 1, p. 43-50, 2016.