

Pelotas, RS / Novembro, 2025

Plantas daninhas em arroz irrigado no sistema de sulco-camalhão

André Andres⁽¹⁾, Matheus Bastos Martins⁽²⁾, Walkyria Bueno Scivittaro⁽¹⁾ e José Maria Barbatt Parfitt⁽¹⁾⁽¹⁾ Pesquisadores, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. ⁽²⁾ Bolsista, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Introdução

O arroz é um dos cereais mais importantes para a agricultura brasileira, sendo cultivado em mais de 1 milhão de hectares no território nacional, produzindo anualmente mais de 10 milhões de toneladas (Conab, 2025). É base para a alimentação no País, sendo a principal fonte de carboidratos para a maior parte da população. Destacam-se na produção desse grão os estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC), que adotam o cultivo por meio de irrigação por inundação das lavouras (Conab, 2025). Esse método visa aumentar a produtividade em função da manutenção das condições ideais da demanda hídrica da cultura, que é elevada em relação a outros cultivos. Ainda, exerce como função auxiliar, no manejo de plantas daninhas, o controle físico dessas espécies, já que elimina o oxigênio do solo, impedindo a germinação de sementes e dificulta o estabelecimento de novos indivíduos que competiriam com a cultura por recursos do ambiente (Smith; Fox, 1973).

Contudo, a ocorrência de plantas daninhas ainda constitui uma das principais lacunas de produtividade para atingir altas produtividades, com diversas espécies com casos de resistência a herbicidas já registrados no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Heap, 2025). Diante desse obstáculo, a cultura da soja ganhou importância em sistemas de rotação com o arroz irrigado, com o objetivo de controlar

espécies como o arroz-daninho, capim-arroz e ciperáceas resistentes aos herbicidas comumente utilizados na cultura principal. Contudo, o cultivo de soja nas terras baixas enfrenta desafios, principalmente relacionados ao aspecto hídrico. Os solos do ambiente de terras baixas apresentam dificuldade de drenagem e baixo teor de argila e matéria orgânica no horizonte superficial, o que intensifica os efeitos negativos em momentos de seca. (Parfitt *et al.*, 2023).

Visando contornar essas limitações, foi desenvolvido o sistema de cultivo em sulcos-camalhão, que, associado a tecnologias de suavização do microrrelevo do solo e irrigação por politubos, propicia condições de drenagem das lavouras de soja em condições de excesso hídrico e de irrigação, quando ocorrem períodos de déficit hídrico. Além disso, após a colheita da soja, os sulcos-camalhões ainda podem ser utilizados, na entressafra, para cultivo de coberturas ou cereais de inverno e, quando possível, para cultivo do arroz irrigado, também utilizando o método de irrigação por sulcos para suprir a demanda do cereal (Campos *et al.*, 2021).

Além de proporcionar uma economia em relação ao preparo do solo, a irrigação utilizando esse sistema pode oferecer uma economia ao produtor, visto que o volume de água utilizado para irrigar a lavoura de arroz por esse método é menor do que

pelo método de irrigação por inundação. Porém, por não ser formada lâmina d'água, a incidência e manejo de plantas daninhas pode ser alterada em relação ao sistema de cultivo tradicional. Dessa forma, torna-se importante avaliar esses aspectos na cultura do arroz irrigado cultivado nesse sistema de cultivo inovador e emergente no Rio Grande do Sul, bem como a produtividade de grãos obtida. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de plantas daninhas em lavoura de arroz irrigado cultivada no sistema de sulcos-camalhão.

Descrição do experimento

O experimento foi conduzido durante a safra 2024/2025 na Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental de Terras Baixas, em Capão do Leão, RS, onde o solo é classificado como Planossolo háplico (Santos *et al.*, 2013), com 46% de areia, 39% de silte e 14% de argila, pH 5,5 e teor de matéria orgânica de 1,3%. O preparo convencional da área ocorreu entre 10 de outubro e 06 de novembro de 2024, envolvendo revolvimento com grade aradora, grade niveladora e suavização. Em 5 de novembro de 2024, foi realizada adubação de base a lanço utilizando 330 kg da formulação 05-20-20 ha⁻¹. Os sulcos-camalhões foram construídos em 11 de novembro de 2024, utilizando implemento específico, com espaçamento de 90 cm.

A semeadura foi realizada em 11 de novembro de 2024 mediante semeadora com 13 linhas espaçadas 0,175 m, utilizando 110 kg ha⁻¹ de sementes da cultivar de arroz irrigado BRS Pampa CL. Para o manejo de plantas daninhas foram pulverizados, na pré-emergência da cultura, em 14 de novembro de 2024, glifosato (1.440 g ha⁻¹) + clomazone (252 g ha⁻¹) + penoxsulam (60 g ha⁻¹). A emergência do arroz (50%) ocorreu em 20 de novembro de 2024. Na pós-emergência da cultura foram utilizados os herbicidas cyhalofop-butyl (360 g ha⁻¹) + florpyrauxifen-benzyl (30 g ha⁻¹) + óleo vegetal (1.860 g ha⁻¹), em 12 de dezembro de 2024. A adubação nitrogenada (fonte ureia) em cobertura foi dividida em duas aplicações: a primeira em 11/12/24 (81 kg N ha⁻¹) e a segunda em 08/01/25 (72 kg N ha⁻¹). A irrigação por sulcos teve início em 12/12/24 e foi realizada diariamente conforme a necessidade para manter a necessidade hídrica da cultura. No caso da ocorrência de chuva superior a 8 mm, a irrigação era suspensa no dia, ou de acordo com o acumulado pluviométrico.

A incidência de plantas daninhas foi avaliada, previamente à colheita da cultura, em quatro repetições de quadros de 0,25 m², levando em

consideração dois fatores: 1) a posição no sulco-camalhão: base dos sulcos e no topo dos camalhões; e 2) três níveis de umidade da área (seco, úmido e inundado), gerados em função da operação de suavização do relevo, que visava a drenagem/irrigação da cultura. A colheita foi realizada em 16 de abril de 2025, em área útil de 5,4 m², para determinar a produtividade de grãos (convertidos para quilograma por hectare a 13% de umidade). Foi verificada a normalidade e homoscedasticidade dos dados, que posteriormente foram submetidos à análise da variância ($p \leq 0,05$) para verificar diferenças entre os níveis ou interação dos fatores e, em caso positivo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Todas as análises foram realizadas no software Jamovi (Jamovi, 2024).

Principais considerações

As espécies de plantas daninhas identificadas durante a avaliação realizada antes da colheita foram, em ordem de maior ocorrência: junquinho (*Cyperus* spp.), cuminho (*Fimbristylis miliacea*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), capim-arroz (*Echinochloa crus-galli*) e angiquinho (*Aeschynomene denticulata*).

Houve a necessidade da transformação dos dados de incidência de plantas daninhas através da função arcsen ($1/\sqrt{x}$) para correção de sua normalidade e homoscedasticidade. A análise da variância identificou diferenças na ocorrência de todas as espécies em função do nível de umidade da área ou da posição no sulco-camalhão. A ocorrência de junquinho e capim-arroz variou em função do nível de umidade ou posição no sulco-camalhão. Diferenças em função apenas do nível de umidade foram verificadas para capim-pé-de-galinha, angiquinho e, no caso do cuminho, a incidência foi influenciada apenas pela posição no sulco-camalhão. A produtividade de grãos da cultura apresentou diferenças e função dos níveis de umidade da área.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de incidência de junquinho e capim-arroz. Verificou-se presença maior de junquinho no nível de umidade com inundação dos sulcos-camalhão, alcançando 11,5 plantas dessa espécie por metro quadrado. Não foi verificada diferença significativa na incidência desta espécie entre os outros dois níveis de umidade avaliados. Em relação à posição do sulco-camalhão, foi verificada maior incidência de junquinho no sulco dos camalhões, sendo observado o dobro de plantas por metro quadrado em relação ao topo do camalhão. As espécies do gênero *Cyperus*

apresentam capacidade de germinação em condições de alagamento, sendo que tais resultados corroboram com experimentos conduzidos por Chauhan e Johnson (2009), que observaram germinação e emergência de espécies desse gênero em condições similares em casa de vegetação.

Tabela 1. Incidência (plantas por metro quadrado) de junquinho (*Cyperus* spp.) e capim-arroz (*E. crus-galli*), em função do nível de umidade ou da posição nos sulcos-camalhão. Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas, 2025.

Nível de umidade	Junquinho (<i>Cyperus</i> spp.)	Capim-arroz (<i>E. crus-galli</i>)
	Plantas por metro quadrado	
Seco	4,5 b	3,5 a
Úmido	6,5 b	1,5 ab
Inundado	11,5 a	0,0 b
Posição		
Base do sulco	10,0 a	0,7 b
Topo do camalhão	5,0 b	2,7 a
C.V. (%)	67,30	46,07

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey (5%).

C.V.: coeficiente de variação.

No caso de capim-arroz (Tabela 1), a incidência foi maior no nível com menor umidade, onde ocorreu menor acúmulo de água, atingindo 3,5 plantas por metro quadrado dessa espécie. Onde os sulcos-camalhões foram mantidos com umidade, a incidência dessa espécie foi intermediária, não se distinguindo dos demais níveis de umidade. Na região em que os sulcos-camalhões foram mantidos inundados não foi verificada incidência de capim-arroz. Comparando-se a incidência de capim-arroz na posição dos sulco-camalhões, a presença dessa espécie foi maior no topo dos camalhões. A baixa incidência dessa espécie verificada neste trabalho está associada aos herbicidas (clomazone, penoxsulam, cyhalofop-butyl e florpyrauxifen-benzyl) utilizados para manejo geral das plantas daninhas do estudo, que apresentam controle de capim-arroz, especialmente em áreas onde não há ocorrência de biótipos resistentes a herbicidas, como no caso deste trabalho.

Assim, como no caso de *Cyperus* spp., a maior incidência de cuminho (*F. miliacea*) foi verificada na base do sulco dos camalhões, onde ocorre maior

acúmulo de umidade, em função da irrigação nesse método (Tabela 2). Essa espécie, apesar de pertencer a outro gênero, também é classificada na família Cyperaceae, e, assim, apresenta comportamentos de germinação e emergência similares às de *Cyperus* spp., que são favorecidas em ambientes com maior disponibilidade de água e luminosidade (Chauhan; Johnson, 2009).

Tabela 2. Incidência (plantas por metro quadrado) de cuminho (*F. miliacea*) em função da posição nos sulcos-camalhão. Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas, 2025.

Posição	Cuminho (<i>F. miliacea</i>)
	Plantas por metro quadrado
Base do sulco	6,7 a
Topo do camalhão	2,0 b
C.V. (%)	68,05

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey (5%).

C.V.: coeficiente de variação.

Foram obtidos resultados similares em relação à incidência de capim-pé-de-galinha e angiquinho (Tabela 3). Foi verificada maior presença das duas espécies na região com menor acúmulo de água e umidade nos sulcos-camalhões, sendo observadas 6 plantas de capim-pé-de-galinha por metro quadrado e 3,5 plantas de angiquinho por metro quadrado onde o solo esteve seco.

Tabela 3. Incidência (plantas por metro quadrado) de capim-pé-de-galinha (*E. indica*) e angiquinho (*A. denticulata*), em função do nível de umidade dos sulcos-camalhão. Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas, 2025.

Nível de umidade	Capim-pé-de-galinha (<i>E. indica</i>)	Angiquinho (<i>A. denticulata</i>)
	Plantas por metro quadrado	
Seco	6,0 a	3,5 a
Úmido	3,5 ab	1,0 ab
Inundado	0,0 b	0,0 b
C.V. (%)	61,15	40,52

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey (5%).

C.V.: coeficiente de variação.

Na região com maior nível de umidade, onde os sulcos-camalhão foram inundados, não foi verificada presença das duas espécies, e a região úmida apresentou resultados intermediários, não diferindo dos outros dois níveis de umidade avaliados. O capim-pé-de-galinha é uma gramínea infestante principalmente de cultivos de sequeiro, como a soja e o milho e, sendo assim, sua presença é esperada em condições em que o solo não é mantido inundado. Já o angiquinho, comum nas lavouras de arroz irrigado do Rio Grande do Sul, apesar de adaptado a condições de alagamento, não apresenta capacidade de germinação em condições de hipoxia.

Com relação a produtividade da cultura, a região dos sulcos-camalhões em que o solo permaneceu seco, ou com baixa umidade no solo, produziu aproximadamente 2 t ha⁻¹ a menos do que nos demais níveis de umidade. Apesar disso, a média dos três níveis de umidade ainda foi superior a 8 t ha⁻¹ e, considerando a economia que pode ser alcançada por meio do método de irrigação por sulcos e com preparo do solo, a margem econômica obtida pelos produtores pode tornar esse sistema de cultivo viável.

Tabela 4. Produtividade de grãos de arroz irrigado BRS Pampa CL cultivado em sistema de sulco-camalhão. Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas, 2025.

Nível de umidade	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Seco	7.235 b
Úmido	9.258 a
Inundado	9.684 a
C.V. (%)	14,71

Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si segundo o teste de Tukey (5%).

C.V.: coeficiente de variação.

Os resultados apresentados demonstram que, apesar do excelente controle obtido com os herbicidas utilizados no experimento, a incidência de plantas daninhas na pré-colheita da cultura foi alterada. Espécies como o capim-arroz, que normalmente seriam os principais escapes do manejo, tiveram sua incidência reduzida, e foi verificado incremento na presença de ciperáceas e gramíneas adaptadas ao ambiente de sequeiro. Dessa forma, os herbicidas utilizados nesse sistema de cultivo devem ser escolhidos para ser- obter um amplo espectro de controle, sem foco exclusivo no capim-arroz ou

arroz-daninho. Ainda, foi verificada produtividade adequada da cultura, sem prejuízos que comprometam utilização dessa tecnologia para cultivo de arroz irrigado em sistema de sulcos-camalhão.

A incidência de ciperáceas é acentuada em arroz irrigado cultivado em sistema de sulco-camalhão. Assim sugere-se aos técnicos e produtores que pretendem adotar essa tecnologia realizar monitoramento das áreas de cultivos para verificar a necessidade de controle dessas espécies.

A incidência de plantas daninhas depende dos níveis de umidade e posição nos sulcos-camalhão, bem como dos herbicidas escolhidos para seu manejo.

Referências

- CAMPOS, A. S. de; CENTENO, A.; ANDRES, A.; PARFITT, J. M. B.; MÉLLO-ARAUJO, L. B.; BUENO, M. V.; PINTO, M. A. B.; MARTINS, M. B.; VEBER, P. M.; SCIVITTARO, W. B. **Utilização da tecnologia sulco-camalhão na produção de soja e milho em Terras Baixas do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021. 30 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 506).
- CHAUHAN, B. S.; JOHNSON, D. E. Ecological studies on *Cyperus difformis*, *Cyperus iria* and *Fimbristylis miliacea*: three troublesome annual sedge weeds of rice. **Annals of Applied Biology**, v. 155, p.103-112, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2009.00325.x>.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: safra 2024/25. Brasília, DF, v. 12, n. 7, p. 1-128, abr. 2025.
- HEAP, I. **The International Herbicide-Resistant Weed Database**. Disponível em: www.weedscience.org. Acesso em: 11 jun. 2025.
- JAMOVI. **The jamovi project (2024)**. Version 2.5. Computer Software. Disponível em: <https://www.jamovi.org>. Acesso em: 10 set. 2025.
- PARFITT, J. M. B.; SCIVITTARO, W. B.; ANDRES, A.; CONCENÇO, G.; MÉLLO-ARAUJO, L. B.; MARIN, G. B. **Sistema sulco-camalhão em área suavizada para o cultivo de espécies de sequeiro em terras baixas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2023. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 245).
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SMITH, R. J.; FOX, W. T. Soil water and growth of rice and weeds. **Weed Science**, v. 21, p. 61-63, 1973. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0043174500031702>.

Embrapa Clima Temperado

BR-392, Km 78, Caixa Postal 403
96010-971 Pelotas, RS
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Secretária-executiva: *Rosângela Costa Alves*

Membros: *Newton Alex Mayer, Rosângela Costa Alves, Bárbara Chevallier Cosenza, Cláudia Antunez Arrieche e Sonia Desimon*

Comunicado Técnico 405

ISSN 1516-8654 / e-ISSN 1806-9185
Novembro, 2025

Edição executiva: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Revisão de texto: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Cláudia Antunez Arrieche* (CRB-10/1594)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Nathália Santos Fick*

Publicação digital: PDF



**Ministério da
Agricultura e
Pecuária**

Todos os direitos reservados à Embrapa.