



XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS

SISTEMAS DE CULTIVO NO ARROZ IRRIGADO E A RESPOSTA EM PRODUTIVIDADE DE GRÃOS E RENTABILIDADE

Mara Grohs¹; Enio Alves Coelho Filho²; Luana Pinheiro Martins³, Adroaldo da Roza⁴, Gustavo Pinto dos Santos⁵

Palavras-chave: plantio direto, sistema convencional, colheita no seco, qualidade de grãos, carbono

Introdução

O preparo do solo, os métodos de semeadura e o manejo da água definem os sistemas de cultivo utilizados em arroz irrigado: convencional, preparo antecipado, plantio direto, rotação e sucessão de culturas e cultivo com sementes pré-germinadas (SOSBAI, 2022). Os sistemas que mobilizam o solo, como preparo antecipado e sistema convencional, são predominantes, cerca de 80% da lavoura do Rio Grande do Sul (RS) (IRGA, 2024). Porém, a mobilização do solo para a incorporação da resteva da colheita tem sido responsabilizada pela estagnação da produtividade do arroz, não só no Brasil, mas nos principais produtores de arroz do mundo (OLK et al., 2009). Isso porque as sucessivas gradagens acabam por aumentar a área superficial exposta do solo, o que acelera a degradação aeróbica da matéria orgânica (DEBUSK et al., 2001).

Nesse contexto, surge a necessidade da implantação de um sistema de manejo de solo similar ao Sistema Plantio Direto, como alicerce para um novo conceito de produção de arroz no RS, mais sustentável dos pontos de vista ambiental e econômico. Apesar dos benefícios, a área no estado do RS cultivada com esse sistema gira em torno de apenas 10% (IRGA, 2023), pois esbarra na dificuldade da viabilização da lavoura, principalmente em função da grande quantidade de palha proveniente do arroz e a necessidade de mobilização do solo para corrigir os rastros do maquinário utilizado na colheita. Para que não haja esse revolvimento, o produtor deve viabilizar a “colheita no seco”, o que nem sempre é possível, em função das condições climáticas. Com isso, o desafio maior para a implantação desse sistema passa a ser o manejo pós-colheita adotado para reduzir a palha de arroz que permanece na superfície.

Em função das dificuldades operacionais, aumento da infestação de arroz-daninhoeos, paradigmas culturais, algumas regiões produtoras de arroz do RS tem o sistema pré-germinado como predominante. Cita-se como exemplo o município de Cerro Branco, na região Central do RS que possui 793 ha de arroz, distribuídos em 29 produtores com tamanho médio de propriedade de média 27 ha. A produtividade média na safra 2023/24 foi de 6 t/ha de arroz. O sistema de cultivo predominante é o pré-germinado, com 637 ha (80%), seguido do preparo antecipado, com 156 ha (20%). E em função disso, a implantação de soja em rotação é baixa, estando presente em apenas 135 ha (IRGA, 2023). Com isso, a depender do sistema de cultivo adotado pelo produtor, a adoção de manejos culturais, como a rotação de culturas, fica comprometida.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi comparar a adoção dos sistemas de cultivo plantio direto e convencional em área cultivada tradicionalmente com pré-germinando, em relação à produtividade de grãos, à qualidade de grãos, ao uso de diesel e à rentabilidade econômica.

¹ Dra, IRGA, Marechal Floriano, 493, 96506-705, mara-grohs@irga.rs.gov.br

² Eng. Agrônomo, IRGA, enio-filho@irga.rs.gov.br

³ MSc., IRGA, martinsluana@gmail.com

⁴ Eng. Agrônomo, UERGS, adroaldo@uergs.edu.br

⁵ Eng. Agrônomo, UERGS, gustavo-santos@uergs.edu.br



XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS

Material e Métodos

O estudo foi conduzido em uma área comercial no município de Cerro Branco, localizado na Região Central do RS. O município possui características de clima subtropical (Cfa), segundo a classificação de Köppen, precipitação média anual de 1.416 mm, bem distribuídas ao longo do ano, ventos em média de 5 km/h (MALUF, 2000). O solo utilizado é classificado como Planossolo Hidromórfico Eutrófico arênico, pertencente à unidade de mapeamento Vacacaí (EMBRAPA, 2018) e possui as seguintes características químicas de 0-20 cm: pH: 4,6; P: 9,8 mg/dm³; K: 140 mg/dm³ e MO (%): 2,0.

A área de acompanhamento do projeto, na safra 2022/23, foi cultivada a cultura do arroz irrigado, no sistema pré-germinado, cultivar Epagri 108, com produtividade de grãos 186 sc/ha. Após a análise química do solo, foi realizada a correção do pH, via aplicação de calcário. A área foi colhida com o solo seco.

Os tratamentos foram compostos por diferentes sistemas de cultivo. Para tal, a área foi dividida em dois cortes separados espacialmente, sendo que na área 1, com 6 hectares foi destinada ao plantio direto e a área 2, de 4,56 ha, foi adotado o preparo convencional. Para o manejo do plantio direto, foi realizada a dessecação da palha do arroz, assim que houve o rebrote e, 15 dias após, procedeu-se a roçada da palha, com uma roçadeira de arrasto, após a finalização, os drenos foram reabertos, finalizando o preparo da área no dia 24/05/2023. Além disso, como a colhedora não apresentava um bom espalhador de palha, no dia 03/08/2023 foi realizada uma operação adicional com o rolo faca com o solo seco, visando um melhor contato da palha residual com o solo. Já na área do sistema convencional, o preparo foi realizado com enxada rotativa para a total incorporação da palha e, após, foi realizado seu aplainamento com o rolo-faca, seguido de plaina. Para tal, foram necessárias três intervenções ao longo do outono-inverno, finalizando o preparo no dia 15/09/2023. Em cada uma das intervenções, o consumo de diesel foi quantificado pela diferença do tanque de combustível do trator cheio antes da intervenção e após o manejo.

Na semeadura do arroz, na safra 2023/24, foi utilizada a cultivar IRGA 424 RI na densidade de 100 kg/ha de sementes, com tratamento de sementes industrial de inseticida e fungicida, no dia 29/10/2023. A adubação de base foi com 150 kg/ha de MAP (11-52-00). O potássio foi aplicado a lanço na dose de 150 kg/ha de KCl (00-00-60) na entrada de água e, o restante, juntamente com a segunda aplicação de ureia em cobertura. A dose de nitrogênio foi dividida em três oportunidades, sendo aplicado 200 kg/ha de ureia (45-00-00) na entrada de água, 100 kg/ha de ureia em V₆ e o restante em R₀ (90 kg/ha), totalizando 157,5 kg/ha de N aplicados em cobertura. Os demais tratos culturais foram realizados conforme a necessidade da cultura, seguindo as Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil (SOSBAI, 2022).

Para a produtividade de grãos, dez repetições de cada tratamento foram colhidas de forma aleatória na área, com colheita manual quando o arroz apresentou umidade abaixo de 24%. Cada repetição foi composta por sete linhas por quatro metros de comprimento, totalizando 4,75 m². Após, a mesma foi submetida à trilha e à retirada de impureza e determinação da umidade, sendo posteriormente convertida para t/ha. Após o beneficiamento, procedeu-se a quantificação da renda do benefício e % de grãos inteiros, pelo descasque de 100 g de arroz em engenho de provas.

Foi realizada a análise econômica da área, considerando o custo de produção oficial da cultura do arroz, divulgado pelo IRGA (2023) (R\$ 11.000,00), substituindo a referência em relação ao gasto de combustível em cada sistema, sendo considerado o preço de R\$ 5,94 o litro do diesel. O preço da saca de arroz (50 kg) foi considerado na ocasião do estudo, cerca de R\$ 110,00.

Os dados de produtividade de grãos e qualidade dos grãos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade, e quando significativos, submetidos ao teste de Tukey, utilizando-se os procedimentos disponíveis no software estatístico SISVAR.



XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS

Resultados e Discussão

Para o preparo da área do plantio direto, foram investidos 23 L/ha, o qual englobou a roçada, a aplicação do herbicida glifosato e a reabertura dos drenos (Tabela 1). A operação adicional para melhorar o contato da palha com o solo, utilizando o rolo faca com o solo seco, teve o custo de 20 litros de diesel/ha, totalizando um investimento de 43 litros de óleo/ha para o manejo da área no sistema plantio direto. Esse último gasto poderia ter sido evitado com a melhoria do sistema de distribuição da palha no momento da colheita. No sistema convencional, houve a necessidade de investir 132 L/ha, divididos em uma operação com enxada rotativa, roda gaiola e a abertura dos drenos, o qual teve uma demanda de 103 L/ha e um custo adicional de 29 L/ha, visando a finalização do preparo da área.

Tabela 1. Consumo de diesel nas operações de preparo do solo para semeadura do arroz irrigado cultivado em dois sistemas de cultivo, em uma propriedade rural no município de Cerro Branco-RS, safra 2023/24

Operação	Plantio direto	Sistema Convencional
	L diesel/ha	L diesel/ha
Roçada+aplicação+dreno	23	0
Rolo-faca /Roda gaiola	20	0
Rotativa+Roda gaiola+drenos	0	103
Aplicação+Roda gaiola+Rolo-faca+Valeta	0	29
Total investido (L/ha)	43	132

Com isso, a diferença de consumo entre os sistemas plantio direto e convencional foi de 89 L/ha ou 67%, sendo que, em reais, ocasionou uma economia de R\$ 528,66/ha ou 4,8 sacos/ha. Essa diferença também pode ser atribuída ao preparo antecipado, visto que as operações geralmente são as mesmas, o que muda é a época de realização do preparo, onde no preparo antecipado, é concluído ainda no outono-inverno. Além disso, como a área utilizada para o estudo era sistematizada, não houve a necessidade de confecção de taipas, o que aumentaria ainda mais essa diferença.

Em relação à produtividade de grãos, o plantio direto foi o sistema com maior incremento, diferindo estatisticamente do sistema convencional, na ordem de 1,89 t/ha (Tabela 1) e isso teve grande impacto na rentabilidade da lavoura. A rentabilidade dos sistemas apresentou diferenças bastante consideráveis, chegando a R\$ 4.686,00 com o arroz sendo cotado a R\$ 110,00, ou seja, mais de 40 sacos de retorno líquido ao produtor com o uso do plantio direto. Apesar da economia de diesel, a maior rentabilidade no plantio direto é proveniente do impacto positivo na produtividade de grãos, quando utilizado o plantio direto, cerca de 15%. Esse aumento na produtividade de grãos do arroz no sistema plantio direto já foi relatado em trabalhos anteriores, variando de 9 a 15% (GROHS et al., 2018; SOUSA et al., 2021).

A qualidade de grãos, expressa em renda do benefício e em grãos inteiros, não foi influenciada pelo sistema de cultivo.



XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO

12 A 15 DE AGOSTO 2025 | PELOTAS-RS

Tabela 2. Produtividade de grãos, renda do benefício, grãos inteiros, receita bruta, custo e receita líquida do arroz irrigado cultivado em dois sistemas de cultivo, em uma propriedade rural no município de Cerro Branco-RS, safra 2023/24

Sistema	Produtividade	Renda Inteiro	Receita bruta ⁽²⁾	Custo ⁽¹⁾	Receita líquida
	t/ha	%	%	R\$/ha	R\$/ha
Convencional	11,06b	69	61	24.332,00	11.998,00
Plantio Direto	12,95a	69	63	28.490,00	11.470,00

(1) Custo de produção conforme dados oficiais do IRGA; (2) preço do arroz a R\$ 110,00 a saca de 50 kg.

Conclusões

O plantio direto, possibilitado pela colheita com o solo seco e a palha manejada com uma roçada, reduz o custo de preparo de solo em 67% quando comparado ao sistema convencional, além de propiciar aumento de 15% na produtividade de grãos de arroz. O custo de produção mais baixo, associado a uma produtividade de grãos maior, resultou em renda líquida na ordem de 42 sacos a mais de arroz por hectare quando se usa sistemas mais conservacionistas. Caso o produtor utilize o espalhador e o picador no momento da colheita, a roçada poderá ser descartada, reduzindo ainda mais o custo do sistema plantio direto.

Agradecimentos

À família Pfeifer, de Cerro Branco, pela disponibilidade da área e das informações, bem como a acolhida ao longo dos meses do estudo. Aos funcionários da Estação Regional de Pesquisa do IRGA/Cachoeira do Sul, pela dedicação e auxílio na condução das avaliações.

Referências

- DEBUSK, W. F. et al. Carbon and nitrogen dynamics in wetland soils. In: MA, L.; HANSEN, S.; SHAFFER, M. J. (Eds.). **Modeling carbon and nitrogen dynamics for soil management**. Boca Raton: CRC Press, 2001. p. 27-53.
- EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. Brasília: EMBRAPA, 2018.
- IRGA. **Boletim de resultados da safra 2022/23 em terras baixas: arroz irrigado e soja e milho em rotação**. Disponível em: <https://admin.irga.rs.gov.br/upload/arquivos/202308/23105302-boletim-de-resultados.pdf>. Acesso em: 6 set. 2023.
- GROHS, M. **Emissão de gases de efeito estufa, ciclagem de nutrientes e produtividade de arroz irrigado em função de manejos pós-colheita e plantas de cobertura**. 2018. 84 f. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- MALUF, Jaime Ricardo Tavares. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 8, p. 141–150, 2000.
- OLK, D. C., et al. Crop nitrogen uptake and soil phenols accumulation under continuous rice cropping in Arkansas. **Soil Science Society of America Journal**, v. 73, n. 3, p. 952–960, 2009.
- SOSBAI (ed.). **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. XXXIII Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. 33. ed. Restinga Seca-RS: SOSBAI, 2022.
- SOUSA, R. O. et al. No-tillage for flooded rice in Brazilian subtropical paddy fields: history, challenges, advances and perspectives. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 45, e0210102, 2021.