

# MANEJO DO SOLO E USO DE PLANTAS DE COBERTURA NA ENTRESSAFRA SOBRE A IMPLANTAÇÃO E O RENDIMENTO DO ARROZ IRRIGADO

Alisson Guilherme Fleck<sup>1</sup>, Enio Marchesan<sup>2</sup>, Zanandra Zanini Tamiosso<sup>3</sup>, Júlian Gabriel Pfeifer<sup>3</sup>, Pedro Mulazzani Bianchini<sup>3</sup>, Tiago Bernardo Weise<sup>3</sup>, Ingrid Balk Richardt<sup>3</sup>.

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., Trevo-persa, Azevém, escarificação.

## INTRODUÇÃO

O cultivo de arroz no Rio Grande do Sul é realizado na metade Sul do estado, onde predominam áreas de terras baixas, as quais apresentam condições físico/químicas adequadas ao desenvolvimento da cultura. Entre outras características, possuem horizonte B pouco permeável, drenagem natural deficiente e compactação superficial (SARTORI et al., 2016; MARCHESAN et al., 2017). Tais condições, favoráveis ao cultivo do arroz irrigado, podem ser limitantes ao desenvolvimento da soja, (SARTORI et al., 2016). Nesse sentido, a intervenção mecânica, como a escarificação, é uma das alternativas eficientes que possibilitam o melhor desenvolvimento da soja nesses ambientes, promovendo o rompimento da camada compactada, aumento no volume de poros e melhoria na drenagem (SARTORI et al., 2016; MARCHESAN et al., 2017). Porém, a realização desse manejo pode exigir um elevado custo energético em sua implantação. Assim, se faz necessária a adoção de práticas de manejo que possibilitem a permanência das melhorias promovidas pela escarificação por maior período de tempo.

Nesse sentido, o uso de plantas de cobertura durante o período de entressafra pode ser uma alternativa na atenuação do processo de acomodação das partículas e agregados do solo, promovendo o aproveitamento da escarificação por mais de uma safra, auxiliando na proteção física do solo e formação de bioporos que facilitam o fluxo de água e gases. Por outro lado, o elevado acúmulo de biomassa sobre o solo pode ocasionar alguns problemas na implantação de culturas de verão em sequência, o que diminui o contato da semente com o solo durante a semeadura, prejudicando o estabelecimento inicial, principalmente em anos chuvosos (COELHO et al., 2020). Além disso, alguns estudos indicam a permanência dos benefícios da escarificação por mais de um ano para a cultura da soja nesses ambientes (FIN et al., 2018; MARCHESAN et al., 2017), porém, ainda pouco se sabe do efeito desse manejo em um sistema produtivo com do arroz irrigado na safra seguinte.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar o estabelecimento e rendimento da cultura do arroz irrigado cultivado em solo submetido à escarificação para o cultivo da soja e com presença de plantas de cobertura na entressafra.

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, Mestrando no Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, bairro Camobi, Santa Maria-RS. CEP: 97105-900. E-mail: alissongfleck@gmail.com.

<sup>2</sup> Prof. Dr. Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: eniomarchesan@gmail.com

<sup>3</sup> Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: zanandrzt@gmail.com, juliangabriel55@hotmail.com, bianchinipetro679@gmail.com, weisetiago@gmail.com, ingrid-balk@hotmail.com.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo na safra agrícola de 2021/22, na área didático experimental de várzea da Universidade Federal de Santa Maria, em solo classificado como Planossolo Háplico Eutrófico arênico, pertencente à unidade de mapeamento Vacacaí.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em fatorial (2x4) com quatro repetições. O fator A foi composto pelo manejo de descompactação do solo na safra anterior (2020/21): solo Não escarificado (A1) e solo Escarificado (A2). Já os tratamentos do Fator D foram constituídos por diferentes plantas de cobertura no período de inverno: Pousio (D1); Azevém (D2), o qual foi submetido à retirada de sua biomassa; Trevo-persa (D3) e Azevém + Trevo-persa (D4).

O manejo de escarificação (Fator A) foi realizado no mês de setembro de 2020, anteriormente à implantação da cultura da soja na safra 2020/21, na profundidade média de trabalho de 0,28 m. Após a colheita da soja, em abril de 2021 foram implantadas as culturas de cobertura de inverno (Fator D), sendo utilizadas as densidades de semeadura de 25 kg ha<sup>-1</sup> para o azevém isolado (D2), 15 kg ha<sup>-1</sup> para o azevém em consórcio (D4) e 6 kg ha<sup>-1</sup> para o trevo-persa (D3 e D4). A dessecação das plantas foi realizada em agosto de 2021 com o herbicida glifosato, na dose de 1500 g e. a. ha<sup>-1</sup>, 60 dias antes da semeadura do arroz. Em setembro, 30 dias antes da semeadura, se realizou uma dessecação sequencial com os herbicidas glifosato + saflufenacil (1500 + 70 g i.a. ha<sup>-1</sup>), em decorrência da dificuldade de controle do trevo-persa.

A semeadura do arroz foi realizada em 21 de outubro de 2021, com a cultivar IRGA 424 RI na densidade de 90 kg ha<sup>-1</sup>. A adubação de base foi de 15 kg ha<sup>-1</sup> de N, 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 60 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. A adubação nitrogenada de cobertura foi de 120 kg ha<sup>-1</sup> de N (70 % em V3 e 30 % em R0).

Após a dessecação das plantas de cobertura, em agosto de 2021, foi realizada a determinação dos atributos físicos do solo: macroporosidade, microporosidade, porosidade total e densidade do solo, pela coleta de amostras indeformadas com a utilização de anéis volumétricos metálicos nas camadas de 0,0-0,1, 0,1-0,2 e 0,2-0,3 m de profundidade. A coleta para a determinação da massa seca da parte aérea das plantas de cobertura foi realizada anteriormente à dessecação destas. Após a coleta, as plantas foram secas e pesadas. Anteriormente à semeadura do arroz, em outubro, foi realizada a coleta da massa seca remanescente dessas plantas. No estágio R9 do arroz foi realizada a colheita de uma área útil de 5,1 m<sup>2</sup> quando os grãos apresentavam umidade média de 22%. Após a trilha, limpeza e determinação da umidade, os dados foram corrigidos para 13% de umidade e convertidos para kg ha<sup>-1</sup> de rendimento de grãos. No mesmo estágio foi feita a determinação dos componentes do rendimento.

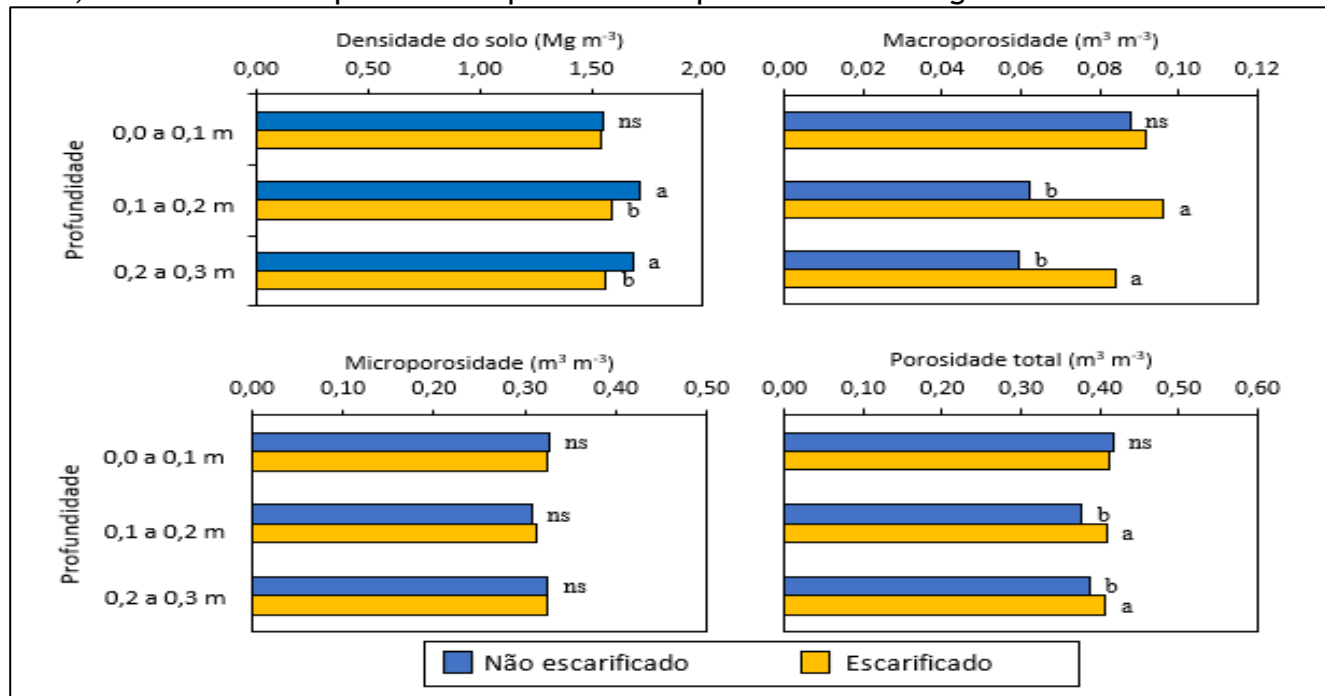
Os dados obtidos foram submetidos ao teste das pressuposições do modelo matemático, a análise da variância realizada através do teste F e as médias submetidas ao teste de Scott Knott a 5% de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

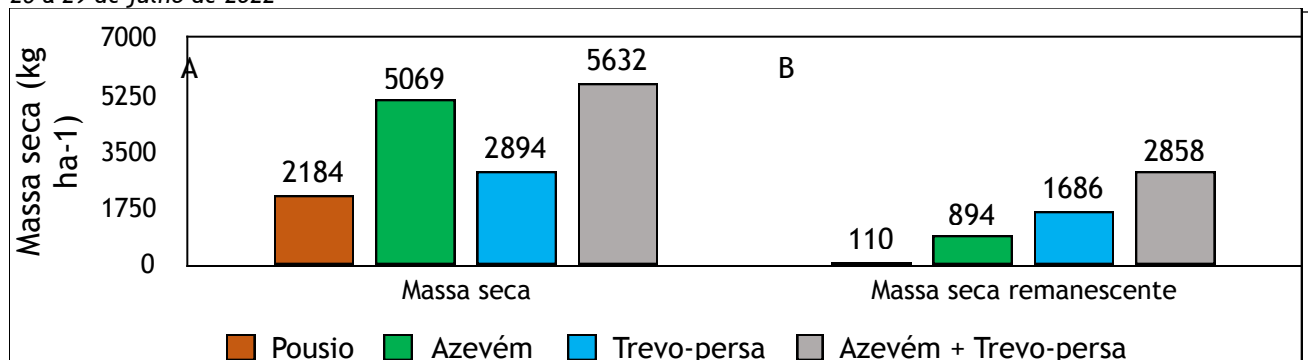
Não houve interação entre os fatores manejo de solo e plantas de cobertura nas variáveis analisadas. A escarificação do solo influenciou os parâmetros físicos do solo, principalmente na densidade do solo e na macroporosidade. Após o transcorrer de doze meses da realização do manejo da escarificação, o solo submetido a essa intervenção ainda

apresentava menor densidade e maior macroporosidade nas camadas 0,1-0,2 e 0,2-0,3 m (Figura 1), com incremento de 67 e 33% nessas duas camadas, respectivamente. Na camada mais superficial amostrada (0,0-0,1 m), a macroporosidade não foi influenciada pelos manejos do solo. Cabe destacar que no solo escarificado, essa camada não apresentou redução drástica da macroporosidade em comparação às demais camadas, mas há uma diferença considerável entre os estratos avaliados no solo não escarificado, no qual a camada superficial é superior em 50% em relação às demais. Isso se deve provavelmente pela ação radicular das plantas de cobertura no inverno, que concentram a produção de raízes nas camadas mais superficiais, influenciando o volume dos macroporos (VILLARREAL et al., 2020).

Aos sessenta dias antes da semeadura do arroz, os tratamentos com a presença de azevém apresentaram maior acúmulo de biomassa na superfície do solo, com produção de 5070 e 5630 kg ha<sup>-1</sup> de massa seca para os tratamentos D2 de D4, respectivamente (Figura 2). Já no momento da semeadura do arroz, o tratamento que proporcionou maior acúmulo de palha sobre o solo foi o consórcio de azevém e trevo-persa, uma vez que o tratamento com azevém semeado isoladamente foi submetido à retirada de biomassa para produção de feno, restando neste apenas uma quantidade equivalente a 900 kg ha<sup>-1</sup> de massa seca.



**Figura 1.** Densidade do solo (A), macroporosidade (B), microporosidade (C) e porosidade total doze meses após a realização do manejo de escarificação do solo em área de terras baixas. Santa Maria, RS - 2022.



**Figura 2.** Massa secada parte aérea na entressafra (A) e massa seca remanescente de plantas de cobertura na implantação da cultura do arroz irrigado (B) na safra 2021/22. Santa Maria, RS - 2022.

A presença de palha na superfície do solo no momento da semeadura não influenciou a implantação da cultura do arroz e, por consequência, não afetou o estabelecimento de plantas. Por outro lado, a retirada de biomassa no tratamento com azevém isolado promoveu uma redução no número de plantas estabelecidas, a qual foi de aproximadamente 28% em relação às demais coberturas (Tabela 1). Isso se deve ao espelhamento lateral da linha de semeadura, dificultando o fechamento do sulco, o que resultou em menor contato da semente com o solo e dificultou a absorção da água necessária para a conclusão do processo de germinação (COELHO et al., 2020). Além disso, pelo pouco acúmulo de massa seca, a perda de umidade do solo se deu de maneira mais rápida.

A presença do trevo-persa isoladamente no inverno promoveu um incremento de 6% no rendimento de grãos da cultura do arroz irrigado. Esse maior rendimento se deve ao fato dessa planta realizar fixação biológica de nitrogênio (FBN) através de relações simbióticas com microrganismos, além de apresentarem baixa relação C:N, o que pode colaborar para o aumento de N mineral no solo (PEOPLES, et al., 2019). Estudando a interferência do trevo-persa cultivado previamente ao arroz irrigado, Weinert (2021) constatou que o uso dessa leguminosa proporcionou maior teor de N mineral no solo, reduzindo em até 23% a dose de nitrogênio a ser aplicada em cobertura necessária para se obter a máxima eficiência econômica da cultura.

**Tabela 1.** Estabelecimento de plantas de arroz no estágio V3, número de panículas, número de grãos por panícula, massa de mil grãos (MMG), esterilidade de espiguetas e rendimento de grãos da cultura do arroz irrigado na safra 2021/22 em função do manejo de solo adotado na safra anterior e das plantas de cobertura implantadas na entressafra. Santa Maria, RS - 2022.

Manejo do solo	Estabelecimento	Panícula m <sup>-2</sup>	Grãos panícula <sup>-1</sup>	MMG	Esterilidade	Rendimento de grãos
	----- (pl m <sup>-2</sup> ) -----					
Não escarificado	211 <sup>ns</sup>	651 a	85 <sup>ns</sup>	23 b	13 <sup>ns</sup>	9962 <sup>ns</sup>
Escarificado	225	570 b	90	24 a	12	10068
<b>Cobertura</b>						
Pousio	230 a*	641 a	88 <sup>ns</sup>	23 <sup>ns</sup>	13 <sup>ns</sup>	9875 b
Azevém	168 b	522 c	82	23	12	9929 b
Trevo-persa	234 a	680 a	89	24	13	10489 a

Azevém + Trevo-persa	240 a	597 b	91	23	11	9766 b
Média	218	610	88	23	12	10015
CV%	19,51	7,22	12,13	3,38	14,83	4,23

\* médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ( $p < 0,05$ ), <sup>ns</sup>= não significativo.

## CONCLUSÕES

A escarificação do solo proporciona aumento da macroporosidade até doze meses após a realização do manejo. A retirada da palha do azevém promove dificuldades no estabelecimento da cultura do arroz irrigado cultivado em sucessão. O cultivo de trevo-persa no período hibernal promove incremento de produtividade à cultura do arroz irrigado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COELHO, L. L. et al. Ryegrass management in lowland areas on the establishment and development of soybean in succession. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 15, n. 3, p. 1-9, 2020.
- JUNIOR, D. D. V. et al. Penetration resistance according to penetration rate, cone base size and different soil conditions. *Bragantia*, v. 73, n. 2, p. 171-177, 2014.
- MARCHESAN, E. et al. Soil management and application of agricultural gypsum in a Planosol for soybean cultivation. *Ciência Rural*, v.47, n.11, 2017.
- PEOPLES, M. B. et al. The contributions of legumes to reducing the environmental risk of agricultural production. In *Agroecosystem diversity*, Academic Press, 2019, p. 123-143.
- SARTORI, G. M. S. et al. Growth and development of soybean roots according to planting management systems and irrigation in lowland areas. *Ciência Rural*, v.46, n.9, p.1572-1578, 2016.
- VILLARREAL, R. et al. Pore system configuration and hydraulic properties. Temporal variation during the crop cycle in different soil types of Argentinean Pampas Region. *Soil & Tillage Research*, v.198, e.104528, 2020
- WEINERT, C. *Manejo do trevo persa e da adubação nitrogenada para o arroz irrigado: dinâmica de nutrientes no solo e resposta de plantas*. 2021. 89 p. Dissertação (Mestrado em Manejo e Conservação do Solo e da Água) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas- RS, 2021.