

## DESENVOLVIMENTO RADICIAL DO ARROZ IMPLANTADO EM ROTAÇÃO A SOJA EM ÁREAS SUBMETIDAS OU NÃO AO PROCESSO DE ESCARIFICAÇÃO, COM OU SEM PRESENÇA RESIDUAL DE CAMALHÕES

Camila Silveira Sinnemann<sup>1</sup>, Alexssandra Dayanne Soares de Campos<sup>1</sup>, Alissom Barcelos Veiga<sup>1</sup>, Taline Fonseca Munhos<sup>1</sup>, Paola Acosta Vieira<sup>2</sup>, Henrique Michaelis Bergmann<sup>3</sup>, Patrick Veber<sup>3</sup>, Germani Concenço<sup>4</sup>, José Maria Barbat Parfitt<sup>4</sup>.

Palavras-chave: Absorção, solo, semeadura, sucessão.

### INTRODUÇÃO

Conceitualmente, a rotação e sucessão de culturas consistem em alternar espécies vegetais no decorrer do tempo na mesma área agrícola, em sequência planejada. As culturas que fazem parte do sistema devem ser diferentes entre si de forma a explorar diferentes estratos do solo, bem como demandar recursos edafoclimáticos em níveis distintos (Embrapa, 2017). A cultura do arroz implantada em área onde se cultivou soja demonstra efeitos como a melhor utilização do solo e dos nutrientes, o aumento dos teores de matéria orgânica, o controle mais eficiente de plantas daninhas e de insetos-pragas. (Schoenfeld, 2010).

Entretanto, a implementação da cultura da soja em rotação ao arroz irrigado manifesta limitações físicas e hídricas, tendo em vista que solos intensificados pelo seu uso apresentam camadas compactadas, baixa capacidade de armazenamento de água e drenagem lenta. Desta forma, algumas práticas de manejo de solo podem ser empregadas para adequar o ambiente edáfico à cultura de sequeiro, neste caso a soja. Dentre essas práticas, a escarificação do solo previamente a semeadura, e a realização da semeadura sobre camalhões, são destacadas. Marchesan et al. (2013), ao estudar sistemas de implantação de soja em terras baixas, observaram que a escarificação proporcionou maior desenvolvimento da raiz devido a menor resistência a penetração, menor densidade e maior macroporosidade do solo.

A escarificação do solo, antes da semeadura, representa alternativa para minimizar o efeito da compactação (Marchesan et al., 2013). A semeadura no sistema sulco-camalhão é uma alternativa que auxilia a drenagem superficial da água e pode viabilizar o desenvolvimento de culturas de sequeiro, em áreas anteriormente cultivadas apenas com a cultura do arroz (Fiorin et al., 2009). O uso da técnica de sulco-camalhão torna-se uma alternativa promissora para a implantação da cultura, principalmente no que se refere à uniformidade da lavoura, evitando as frequentes falhas ou baixos estandes devidos ao excesso de água (Parfitt et al., 2017).

Um dos entraves da implantação da soja no sistema sulco-camalhão em terras baixas, é que os camalhões devem usualmente ser desmanchados antes do plantio do arroz na safra subsequente, o que representa custo adicional. Além disso, a escarificação do solo na safra precedente poderia também afetar a semeadura e o estabelecimento inicial do arroz devido à semeadura ser realizada em solo teoricamente de menor sustentação, o que poderia diminuir a janela de plantio devido ao excesso de umidade. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar o estabelecimento das raízes das plantas de arroz, implantado em rotação à soja em áreas submetidas ou não ao processo de escarificação, com ou sem a presença residual de sulco-

<sup>1</sup> Graduanda em Agronomia FAEM/UFPEL, Campus Universitário s/n, Pelotas-RS, Caixa Postal 354, [sinnemann08@outlook.com](mailto:sinnemann08@outlook.com)

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia FAEM/UFPEL, [alexssandradsdecampos@gmail.com](mailto:alexssandradsdecampos@gmail.com); [alissombarcelos@gmail.com](mailto:alissombarcelos@gmail.com); [munhostaline@gmail.com](mailto:munhostaline@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduanda em Tecnologia de Alimentos UFPEL, [pacostavieira@gmail.com](mailto:pacostavieira@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestrando em Recursos hídricos UFPEL, [henriquembergmann@gmail.com](mailto:henriquembergmann@gmail.com)

<sup>3</sup> Mestrando Manejo e Conservação do Solo e da Água UFPEL, [patrick.veber@hotmail.com](mailto:patrick.veber@hotmail.com)

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Clima temperado, [germani.concenco@embrapa.br](mailto:germani.concenco@embrapa.br)

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Clima temperado, [jose.parfitt@embrapa.com.br](mailto:jose.parfitt@embrapa.com.br)

camalhões.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado, em Capão do Leão, RS, na safra 2018/2019. Antecedendo o cultivo, realizou-se uma avaliação da fertilidade do solo, para definição da recomendação de adubação da cultura. De acordo com os resultados obtidos da análise do solo, realizou-se adubação de base com 450 kg ha<sup>-1</sup> de N-P-K 05-20-20, aplicado na linha de semeadura.

Na área experimental os camalhões foram construídos, e a escarificação realizada, previamente ao cultivo da soja que antecedeu o cultivo do arroz. Os camalhões e o efeito da escarificação permaneceram na área para o cultivo de arroz, compondo-se o presente experimento por quatro tratamentos, T1 - camalhão sobre solo escarificado; T2 - solo escarificado; T3 - plantio convencional, sem escarificação ou camalhão (testemunha); e T4 - camalhão sobre solo não escarificado. A semeadura do arroz foi realizada no dia 23 outubro de 2019, utilizando a cultivar Pampa, com semeadora marca SEMEATO, modelo SHM 11/13, com 11 linhas espaçadas em 0,175 m, no sentido longitudinal dos camalhões residuais, bem como da escarificação.

Após 67 dias da emergência da cultura foram avaliados indicadores relacionados ao desenvolvimento radicial da cultura do arroz. Foi quantificado o volume, a massa fresca e seca, bem como o conteúdo de água das raízes do arroz, por volume de solo, em função dos tratamentos. No campo, foram coletadas seis amostras por tratamento, medindo 20 x 20 x 20 cm (8000 cm<sup>3</sup> por amostra). Após a coleta das raízes no campo, estas foram lavadas em água corrente sobre peneira, para separar as raízes do solo, após a separação, a totalidade das raízes da amostra foi seca com papel toalha, sendo aferida a massa fresca em balança de precisão com três decimais.

Em seguida, a amostra foi inserida em proveta graduada com volume conhecido de água até a altura da inserção das raízes com a parte aérea, sendo o volume de água deslocado (mL) proporcional ao volume das raízes (cm<sup>3</sup>). Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até massa constante, para posterior aferição da massa seca de raízes.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, e havendo significância os dados foram submetidos à comparação múltipla de médias pelo teste de Duncan, também ao nível de 5% de probabilidade. Os dados foram apresentados em gráficos de barras, que foram elaborados no ambiente estatístico "R".

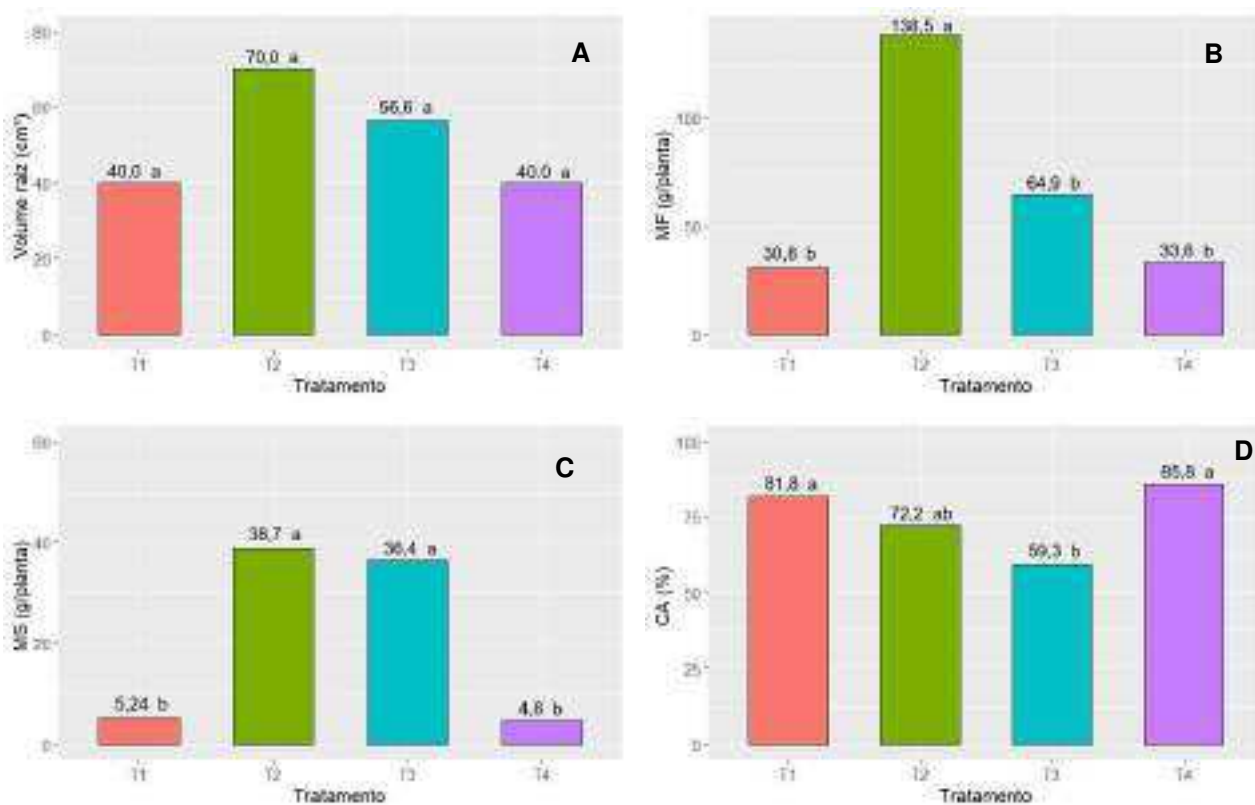
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Volume de Raiz não foi influenciado pelas práticas de preparo de solo (Figura 1A). O tratamento T2 tendeu a ser superior ao T3, pois o efeito da escarificação diminui a densidade do solo, mas não houve diferença estatística. Porém como todos os tratamentos apresentaram volume de raízes iguais estatisticamente, hipotetiza-se que tanto a escarificação como o sistema de plantio sobre sulco-camalhão residual, não afetam o volume de raízes do arroz implantado em sucessão à soja.

Na Figura 1B são apresentados os resultados obtidos para Massa fresca de raiz; os tratamentos T1, T3 e T4 não apresentaram diferença expressiva entre si; entretanto, o tratamento T2 demonstrou valor de Massa fresca superior aos demais tratamentos em aproximadamente 70%. Enfatizando o sistema radicular, o ideal é aquele que tenha maior volume de solo explorado, o que seria de importância preponderante para a planta, culminando em benefícios quanto à qualidade física do solo e incrementos de matéria orgânica no perfil do solo (Parfitt et al., 2017), bem como na maior absorção de nutrientes devido à exploração de maior volume de solo (Machado et al., 2007).

Os resultados encontrados na variável Massa Seca de raiz (Figura 1C) estão diretamente relacionados aos valores obtidos na Massa Fresca de raiz, assim os tratamentos T2 e T3 apresentaram valores superiores em relação a T1 e T4.

O conteúdo de água de raízes (Figura 1D) foi o que apresentou o menor coeficiente de variação, que normalmente é alto para variáveis associadas ao sistema de raízes de plantas (Schuch et al., 2008). Maior conteúdo de água em raízes está normalmente associado à maior expansão radicial, pois o sistema de raízes tende a concentrar água no interior das células em expansão, como forma de promover seu alongamento (RieffelFilho- et al., 2006). As raízes tenderam a se expandir mais nos tratamentos T1 (camalhão sobre solo escarificado) e T4, sendo o tratamento testemunha T3 (sem camalhão, não escarificado), aquele com menor conteúdo de água; isso deve refletir em menor habilidade de crescimento das raízes nesse tratamento. Assim, tanto a confecção do camalhão como a escarificação do solo, isoladas ou em conjunto, tendem a ser benéficas à expansão radicial.



**FIGURA 1** – Volume de raiz (cm<sup>3</sup> - cv = 32,2%), Massa fresca de raiz (g planta<sup>-1</sup> - cv = 42,6%), Massa seca de raiz (g planta<sup>-1</sup> - cv = 40,7%), e Conteúdo de água de raiz (% - cv = 6,45%) em função dos diferentes tratamentos n=4. Médias seguidas pela mesma letra, em cada variável, não diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Embrapa Clima Temperado. Capão do Leão, RS. Safra 2018/2019.

## CONCLUSÃO

O arroz pode ser semeado diretamente sobre o sulco-camalhão residual do cultivo de soja no ano anterior; tanto a prática do sulco-camalhão, como a escarificação do solo, isoladas ou em conjunto, melhoram o ambiente e o desenvolvimento radicial das plantas de arroz irrigado semeadas em rotação de culturas com a soja em terras baixas de clima temperado.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

FIORIN, T.T.; SPOHR, R.B.; CARLESSO, R.; MICHELON, C.J.; SANTA, C.D.; DE DAVID, G. Produção de silagem de milho sobre camalhões em solos de várzea. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.2, 2009.

MACHADO, R. L. T.; TURATTI, A. L.; MACHADO, A. L. T.; ALONÇO, A. S.; REIS, Â.V. Estudo de parâmetros. **Manual de Calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11. ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, Comissão de Química e Fertilidade do Solo-RS/SC, 2016. 376 p.

MARCHESAN, E.; BRUNO, B. A.; VANDRO, R. V.; OLIVEIRA, M. L. de; CASTRO, I. A. de; TONETTO, F.; GIACOMELI, R. SISTEMAS DE IMPLANTAÇÃO E SEUS EFEITOS NA RESISTÊNCIA MECÂNICA DO SOLO À PENETRAÇÃO DE RAÍZES E NA PRODUTIVIDADE DE SOJA EM ÁREA DE VÁRZEA. **Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado**, VIII, Santa Maria, RS, 2013.

PARFITT, J.M.B.; WINKLER, A.S.; PINTO, M.A.B.; SILVA, J.T.; TIMM, L.C. Irrigação e drenagem para cultivo de soja e milho. In: EMYGDIO, B.M.; ROSA, A.P.S.A.; OLIVEIRA, A.C.B. (Eds.) **Cultivo de soja e milho em terras baixas do Rio Grande do Sul**. Brasília: Embrapa, 2017. p. 45-78.

RIEFFEL FILHO, J.A.; CONCENÇO, G.; SANTOS, M.Q.; VILELLA, J.C.V.; ANDRES, A.; CARCIA, C.A.N.; LOPES, N.F. Conteúdo de água como indicador da fitotoxicidade de herbicidas inibidores da ALS às plantas de arroz irrigado. In: XIV Congresso de Iniciação Científica, 2006, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPel, 2006. v. CD-ROM.

SCHOENFELD, Rodrigo. **Sistemas de rotação arroz e soja em sucessão a plantas de cobertura em Planossolo Haplíco**. 2010. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/30190/000780139.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

SCHUCH, L.O.B.; ANDRES, A.; FREITAS, G.D.; CONCENÇO, G.; FERREIRA, E.A.; ASPIAZÚ, I.; SILVA, A.F.; GALON, L. Crescimento de raízes de biótipos de capim-arroz resistente e suscetível ao quinclorac em competição. **Planta Daninha**, v. 26, p. 893, 2008.