



AVALIAÇÃO DA TENSÃO DE ÁGUA DO SOLO EM SISTEMA SULCO-CAMALHÃO EM TERRAS BAIXAS

LETÍCIA BURKERT MÉLLO-ARAUJO¹; MARÍLIA ALVES BRITO PINTO¹;
PATRICK MORAIS VEBER¹; ALEXSSANDRA DAYANE SOARES DE CAMPOS²;
JOSÉ MARIA BARBAT PARFITT³; LESSANDRO COLL FARIA⁴

¹Pós Graduandos no PPG em Recursos Hídricos, CDTec /UFPel – leticiaburkert@gmail.com;
ma.agro@gmail.com; patrick.veber@hotmail.com; ²Graduanda em Agronomia, FAEM/UFPel –
alexssandra1_sc@yahoo.com.br; ³Pesquisador na Embrapa Clima Temperado –
jose.parfitt@embrapa.br; ⁴Professor no CDTec/UFPel – lessandro.faria@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As terras baixas muitas vezes denominadas de várzeas, ocupam cerca de 20% da área total do Rio Grande do Sul (RS). Esse ambiente caracteriza-se por ser constituídos por relevo plano e solo com baixa condutividade hidráulica o que provoca oscilação entre o excesso e a deficiência hídrica no solo. Assim esse ambiente favorece o cultivo de arroz irrigado por inundação e restringe culturas de sequeiro (REIS, 1998). Das alternativas para superar as restrições naturais desses solos e potencializar a diversificação dos sistemas de produção tem-se o sistema sulco-camalhão, o qual favorece tanto a irrigação quanto a drenagem em áreas sistematizadas (PARFITT et al., 2019).

O sistema sulco-camalhão requer o planejamento do manejo da irrigação, para tanto, é fundamental analisar o comportamento da umidade nos solos de terras baixas nesse sistema, para quantificar as entradas e saídas do sistema solo-água-planta, visando a minimização do estresse hídrico e a maximização dos rendimentos dos cultivos de sequeiro em rotação com arroz nesses solos.

Para monitoramento da água no solo há diversas metodologias, sendo a medida da tensão de água no solo uma das mais utilizadas (CARVALHO; OLIVEIRA, 2012). Uma opção que se destaca pela facilidade no monitoramento da tensão de água no solo são os sensores de resistência elétrica Watermark® (SHOCK; WANG, 2011).

Este trabalho teve o objetivo de avaliar a tensão de água no solo em diferentes profundidades do perfil do solo, em uma área com o cultivo de arroz em terras baixas.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido na área experimental do Centro Tecnológico da RiceTec do Capão do Leão/RS (31°52'30.11"S, 52°38'0.41"O a 22m de altitude), safra 2020/2021. O solo da área é um Planossolo Háplico (CUNHA; COSTA, 2013), característico das terras baixas e segundo suas frações texturais obtidas pela análise granulométrica ele é classificado como de textura Franca.

A área em estudo foi suavizada e constituída com o sistema sulco-camalhão, cultivado com arroz (*Oryza sativa L.*), genótipo híbrido XP 117. Para monitoramento da tensão de água no solo foram utilizados 16 sensores Watermark®, instalados a 0,10m e 0,20m de profundidade no camalhão e 0,10m e 0,20m no sulco, distribuídos conforme (Figura 1).

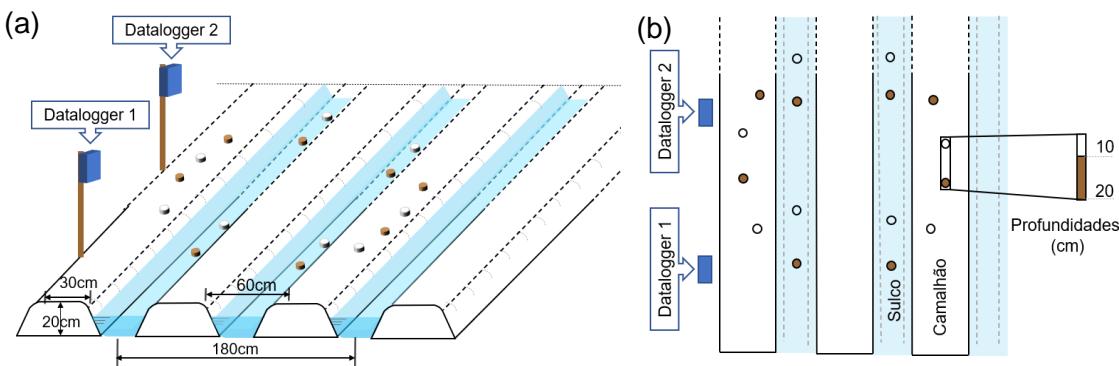


Figura 1 – (a) Caracterização dimensional do sistema de irrigação sulco-camalhão; (b) Esquema da instalação dos sensores em diferentes profundidades.

Na falta de informações na literatura sobre o manejo da irrigação e as necessidades hídricas reais da cultura do arroz irrigado por sulco, adotou-se o turno de rega a cada três dias, de acordo com os seguintes critérios: (a) acrescenta-se um dia no turno de rega, caso ocorresse precipitação pluvial maior de 8mm, de acordo com a evapotranspiração diária média da cultura do arroz estimada por FIETZ (1987); (b) quando a média da tensão fosse igual a zero, não irriga; (c) quando a média da tensão fosse diferente de zero, irriga, com uma lâmina tal, até que essa seja suficiente para chegar até os drenos no final do sulco.

As leituras horárias de tensão de água no solo, durante todo o ciclo, foram armazenadas em dataloggers. Em cada datalogger foram conectados 8 sensores Watermark®. Dados de precipitação diária, foram coletados em pluviômetro localizado próximo à área experimental. Realizou-se o teste de t-Student para comparar a umidade do solo, nas diferentes profundidades, na área de sulco e de camalhão, ao nível de probabilidade de 95%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações de tensão, precipitação e irrigação na área de sulco-camalhão obtidas a partir dos sensores, no período de estudo podem ser observadas na (Figura 2).

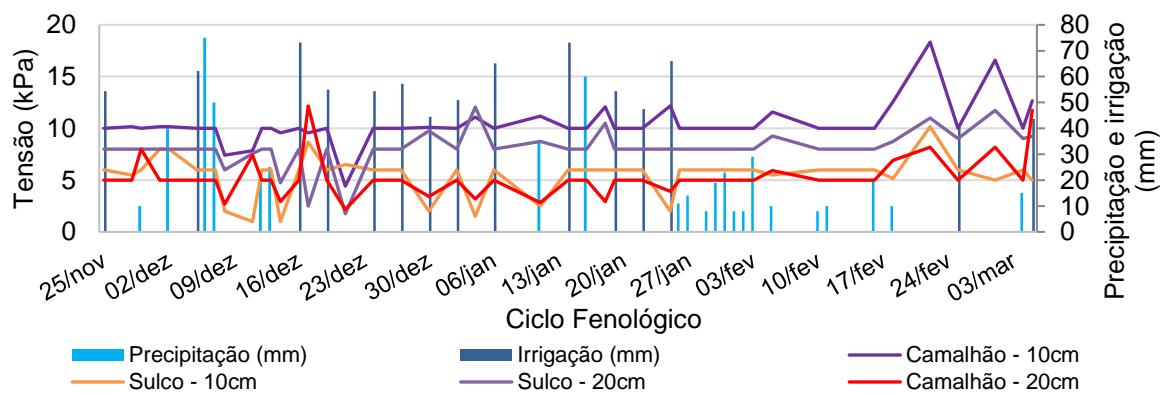


Figura 2 - Precipitação, irrigação e a variação da tensão da água no solo para as profundidades de 10 e 20cm no sulco e no camalhão, durante o ciclo fenológico do arroz.



Observa-se que as variações de tensões acompanharam as entradas de precipitações e irrigações, indicando que a água penetrou e se armazenou no solo. A precipitação total no período foi de 508mm, destacando que no mês de dezembro de 2020 (fase vegetativa), choveu 210mm (41,3%) do total do período e o total aplicado na irrigação foi de 842mm, o que resulta em um volume total de 13.500 m^3ha^{-1} . Considerando somente o volume total de irrigação (8.420 m^3ha^{-1}), aponta-se uma redução quando comparado à necessidade de água média do arroz inundado estimados por PETRINI et al. (2013), onde computaram somente em irrigação os volumes de 9.489 e 12.127 m^3ha^{-1} , em experimentos realizados em Pelotas/RS e Bagé/RS, respectivamente.

Os resultados do teste de t-Student da comparação entre os valores de tensão da água no solo, nas duas profundidades nas áreas de sulco e de camalhão, está apresentado na (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise de variância com o teste t para comparação dos valores de umidade em diferentes profundidades do solo em sulco e camalhão.

Profundidade	Tensão média (kPa)		p-valor
	\bar{X}_1	\bar{X}_2	
Sulco (10cm) x Camalhão (10cm)	5,53	10,37	$6,98 \times 10^{-22}$
Sulco (20cm) x Camalhão (20cm)	8,07	5,26	$1,77 \times 10^{-11}$
Sulco (10cm) x Camalhão (20cm)	5,53	5,26	0,4758

t-Student ao nível de probabilidade de 95%

Pela análise estatística do teste t-Student ao nível de 95% de probabilidade, verificou-se que os resultados das tensões são diferentes quando comparados as mesmas profundidades em locais diferentes (sulco e camalhão), indicando que o solo se encontrava mais seco na parte superior dos camalhões (10cm), corroborando com PARFITT et al. (2019), onde o propósito da utilização do sistema sulco-camalhão é obter através da área do camalhão (área cultivável), um solo mais profundo, drenado e descompactado.

Salienta-se que mesmo na superfície do camalhão a tensão de água no solo média ficou em torno de 10 kPa o que segundo PINTO et al. (2020), é o valor adequado para manejo de irrigação do arroz em condições aeróbicas do solo.

Verificou-se ainda que na profundidade de 20cm, o sulco (área de irrigação e drenagem) apresentou maior tensão média quando comparado ao camalhão na mesma profundidade, indicando que o solo se encontrava mais seco nessa profundidade no sulco, este fato deve-se provavelmente à baixa profundidade do horizonte B em relação à superfície do solo e sua baixa permeabilidade natural, impedindo a percolação da água nessa camada, conforme constatações de PARFITT; PINTO; TIMM (2014).

Por outro lado, não existe diferença significativa quando comparado na profundidade de 20cm do camalhão e 10cm do sulco, visto que o p-valor é maior que 0,05, indicando que a base do camalhão composto de solo descompactado, retém a mesma umidade que o sulco a 10cm, o que cumpre a finalidade do sistema sulco-camalhão, que ao mesmo tempo permite a irrigação e a drenagem, favorecendo o desenvolvimento radicular da cultura.



4. CONCLUSÕES

A tensão de água no solo é maior no camalhão à 10 cm de profundidade, no entanto os valores ficam em torno de 10 kPa o que é considerado adequado para o cultivo de arroz em condições aeróbicas do solo em terras baixas.

AGRADECIMENTOS: ao Centro Tecnológico RiceTec, por todo suporte necessário para a condução do experimento e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, D. F.; OLIVEIRA, L.F.C. **Planejamento e manejo da água na agricultura irrigada.** Viçosa-MG: UFV, 2012. 240p.

CUNHA, N. G.; COSTA, F. A. **Solos da Estação Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 6 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 152), 2013.

FIETZ, C. R. **Demanda Hídrica em Lavoura de Arroz Irrigado (*Oryza sativa L.* em Planossolo).** Porto Alegre: IPH/UFRGS, 1987, 210 p. Dissertação (Mestrado).

PARFITT, J. M. B., CONCENÇO, G., SCIVITTARO, W. B., ANDRES, A. **Práticas de manejo de solo em cultivos de sequeiro em terras baixas.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 6 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 202), 2019.

PARFITT, J. M. B.; PINTO, M. A. B.; TIMM, L. C. **Efeito da Sistematização sobre Atributos Físicos, Químicos e Biológicos de um Solo de Várzea no Rio Grande do Sul.** Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2014. 33p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 189).

PETRINI, J. A; AZAMBUJA, I. YH. V; MAGALHAES JUNIOR, A. M. de; FAGUNDES, R. R. R; WINKLER, A. S; KUHN, R. Estratégias de irrigação para redução do uso da água em arroz irrigado. In: Congresso Brasileiro de arroz irrigado, 8, 2013, Santa Maria. **Anais[...]** Santa Maria SOSBAI, 2013. 2 pp 1180-1183.

PINTO, M. A. B., PARFITT, J. M. B., TIMM, L. C., FARIA, L. C., CONCENÇO, G., STUMPF, L., & NÖRENBERG, B. G. Sprinkler irrigation in lowland rice: Crop yield and its components as a function of water availability in different phenological phases. **Field Crops Research**, 248, 2020.

REIS, J. C. L. **Pastagens em terras baixas.** Pelotas: EMBRAPA-CPACT, 1998.

SHOCK, C. C.; WANG, F. X. Soil water tension, a powerful measurement for productivity and stewardship. **HortScience**, v. 46, p. 178–185, 2011.