

CALIBRAÇÃO DE MEDIDOR DO POTENCIAL MÁTRICO E DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE DE SECAGEM EM TRÊS SOLOS CULTIVADOS COM ARROZ IRRIGADO POR ASPERSÃO NO RIO GRANDE DO SUL

Adilson Luís Bamberg¹; José Maria Barbat Parfitt²; Luís Carlos Timm³; Eloy Antonio Pauletto⁴; Marcelino João Knob⁵; Marília Alves Brito Pinto⁶; Felipe Cassalha Schneider⁷; Guilherme Bretanha⁸

Palavras-chave: solos de várzea, irrigação por aspersão, Watermark.

INTRODUÇÃO

As várzeas são regiões planas a levemente onduladas, situadas em planícies litorâneas e margens de rios, lagoas e lagunas. No RS, os tipos de solo que recobrem estas regiões são formados em condições de drenagem natural deficiente (hidromorfismo). Dentre as classes que se incluem nos solos de várzea do RS, em termos de área, os Planossolos, os Gleissolos e Chernossolos predominam, compondo mais de 70% delas, correspondendo a aproximadamente 3,8 milhões de hectares (PINTO et al., 2004).

Nessas áreas, a cultura do arroz e pecuária de corte destacam-se pela produção e área de cultivo, desempenhando papel estratégico nos aspectos econômicos e sociais mundiais. Apesar da reconhecida importância para a economia gaúcha, a produção do setor agrícola vem sofrendo com as frequentes estiagens, que tem sido na média de uma a cada dois anos. A produtividade das culturas acaba sendo fortemente prejudicada porque a escassez de água afeta as fases de maior necessidade de água pelas plantas, acarretando em grande perda da produção e qualidade dos produtos agropecuários. Dessa forma, quando a agropecuária gaúcha apresenta um mau desempenho, praticamente todos os setores são diretamente e/ou indiretamente afetados (FOCHEZATTO & GRANDO, 2009).

A irrigação é a forma mais eficiente de diminuir a vulnerabilidade da agricultura, garantindo produções satisfatórias mesmo em períodos de estiagem. Embora que as áreas irrigadas correspondam a apenas 20% da área total sob produção agrícola, a superfície agrícola mundial irrigada possibilita a obtenção de mais de 40% do total colhido na agricultura atualmente (MILLER et al., 2006). Recentemente, por iniciativa de alguns produtores, pesquisadores e empresas fabricantes de equipamentos para a irrigação, o cultivo de arroz vem sendo testado em algumas regiões do RS empregando a irrigação por aspersão, sobretudo na região da fronteira oeste do estado, onde os resultados preliminares têm se mostrado promissores. A utilização de equipamentos como pivôs centrais e sistemas de deslocamento linear de irrigação por aspersão tem viabilizado a produção de arroz não só em áreas típicas de várzeas como também naquelas com declividades superiores a 2%. Porém, para que o manejo da água nesses sistemas possa ser eficiente é fundamental conhecer a dinâmica da água no sistema solo-planta-atmosfera. A capacidade que cada tipo de solo tem em reter, armazenar e liberar água para as plantas é o fator que normalmente comanda o fornecimento de água nos sistemas de produção agrícola (REICHARDT & TIMM, 2004). Entretanto, pela grande variabilidade da capacidade de retenção de água entre os diferentes tipos de solo, a velocidade de secagem dos mesmos também apresenta

¹ Pesquisador Visitante do Projeto Xisto Agrícola, convênio Fapeg - Embrapa - Petrobras. Embrapa Clima Temperado, Estação Experimental Terras Baixas. Caixa Postal 403, CEP: 96010-971, Pelotas, RS. E-mail: adilbamborg@hotmail.com.

² Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. E-mail: jose.parfitt@cpact.embrapa.br.

³ Professor do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia da UFPel, Pelotas, RS. E-mail: pauletto@ufpel.edu.br.

⁴ Professor do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Agronomia da UFPel, Pelotas, RS. E-mail: lctimm@ufpel.edu.br.

⁵ Professor do Instituto Federal Farroupilha, São Vicente do Sul, RS. E-mail: marcelino@svs.iffarroupilha.edu.br.

⁶ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Solos da UFPel, Pelotas, RS. E-mail: ma.agro@gmail.com.

⁷ Graduando em Agronomia da UFPel, Pelotas, RS, bolsista do Projeto Xisto Agrícola, convênio Fapeg - Embrapa - Petrobras. E-mail: felipecassalha@hotmail.com.

⁸ Estagiário da Empresa Valley. E-mail: guilhermebretanha.ag@hotmail.com.

grandes variações, sobretudo quando submetidos aos cultivos agrícolas e a condições atmosféricas mais severas.

Para aumentar a eficiência do uso da água na agricultura irrigada também é de grande relevância o monitoramento do potencial mátrico do solo com precisão e sensibilidade adequadas. Apesar das vantagens desses equipamentos, há a necessidade de verificar a sensibilidade, a precisão e a exatidão das leituras para diferentes tipos de solos do RS utilizados na produção de arroz irrigado por aspersão, bem como determinar a velocidade de secagem desses mesmos tipos de solo.

Este trabalho teve como objetivo calibrar o medidor do potencial mátrico do solo Watermark, tendo como referência o tensiômetro e determinar a velocidade de secagem de diferentes tipos de solos do RS utilizados na produção de arroz irrigado por aspersão.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a calibração dos medidores do conteúdo de água no solo foram coletados cerca de 200 kg de solo da camada arável (0-20 cm) de três diferentes regiões produtoras de arroz do RS. Os locais de coleta foram escolhidos por já possuírem lavouras de arroz irrigadas por aspersão. Nestes mesmos locais foram classificados os perfis de solo que compõem as regiões de coleta segundo Embrapa (2006). Após a coleta os solos foram transportados para a Estação Terras Baixas (ETB) da Embrapa Clima Temperado, localizada no município de Capão do Leão, RS. O experimento foi implantado em casa de vegetação em dezembro de 2010, onde os solos foram destorroados, passados em peneira de 4 mm de abertura de malha e então distribuídos uniformemente em caixas de aproximadamente 0,2 m³.

Em cada caixa foram instalados 2 tensiômetros, um termômetro de solo e 2 sensores Watermark® na profundidade de 20 cm para monitorar a variação do potencial mátrico do solo ao longo do tempo. Com o objetivo de acelerar o processo de transferência de água do solo para a atmosfera, semeou-se arroz nos três tipos de solo. Adicionou-se água até atingir o conteúdo de água correspondente à sua capacidade de campo. Após a germinação das sementes e o desenvolvimento inicial da cultura, em todos os solos foi adicionada água até que o potencial mátrico igualou-se a zero ($\phi_m=0$ kPa). As caixas contendo os diferentes tipos de solo foram mantidas em condições atmosféricas igualitárias, com monitoramento constante da temperatura (entre 30 e 32°C).

As leituras dos equipamentos foram realizadas 3 vezes ao dia: 8h e 30 min; 12h e 30 min; e 16h e 30 min. As leituras do Watermark foram corrigidas automaticamente pelo equipamento em função da temperatura determinada pelo termômetro de solo. Os dados dos equipamentos foram comparados entre si, considerando o tensiômetro como referência para potenciais matriciais no intervalo de 0 a -80 kPa e a velocidade de secagem de cada solo foi representada pela variação do potencial mátrico em função do tempo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando visualmente os valores dos potenciais mátricos (em módulo) do tensiômetro e do medidor Watermark, para três diferentes tipos de solo do RS, podem ser observadas diferenças consideráveis, especialmente para o Planossolo, suportando a afirmação de que os equipamentos não fornecem sempre resultados semelhantes (Figura 1-A; 1-B e 1-C). Essa diferença se torna maior quando os solos vão secando e os potenciais mátricos são maiores (em módulo). Segundo a empresa fabricante, o medidor Watermark mede a variação da resistência elétrica do solo quando este apresenta variação do seu conteúdo de água. Quando o solo seca, parte da água do interior da cápsula é drenada e a resistência elétrica do meio aumenta. O equipamento possui um par de eletrodos resistentes à corrosão e envoltos em material poroso parcialmente composto por gesso no intuito de amenizar os efeitos da salinidade da solução do solo. Diferentemente, o tensiômetro mede diretamente a variação do potencial mátrico do solo. Quando o solo seca

cria-se uma diferença de potencial mátrico e parte da cápsula porosa do equipamento cede água para o solo, elevando uma coluna graduada de mercúrio. Dessa forma, o medidor Watermark tem princípio de funcionamento distinto do tensiômetro, pois não mede diretamente o potencial mátrico do solo, além de ser influenciado pela temperatura e salinidade do meio. O tipo de solo classificado como Planossolo Háplico eutrófico solódico apresenta, de forma geral, quantidades apreciáveis de sais devido a sua formação que se deu em ambientes de deposição de sedimentos de ambientes marinhos. Com isso, solos com maiores níveis de salinidade podem aumentar a condutividade elétrica e diminuir a resistência elétrica do entorno e do interior das cápsulas porosas do Watermark, afetando suas leituras, mesmo que estes contenham gesso. No entanto, pode-se afirmar que o Watermark tem um bom desempenho, apesar de subestimar os valores de potencial mátrico (em módulo) em solos com maiores teores de sais como o Planossolo. O equipamento apresenta ainda vantagens adicionais em relação ao tensiômetro, como a facilidade e praticidade de uso, não necessita de fluxagem, permite a obtenção de leituras ao longo do tempo e a sua gravação em datalogger, facilitando seu uso para subsidiar a irrigação de arroz por aspersão em áreas de várzea do RS. Entretanto, é necessária realizar mais estudos em solos com altos níveis de salinidade para ratificar esse resultado.

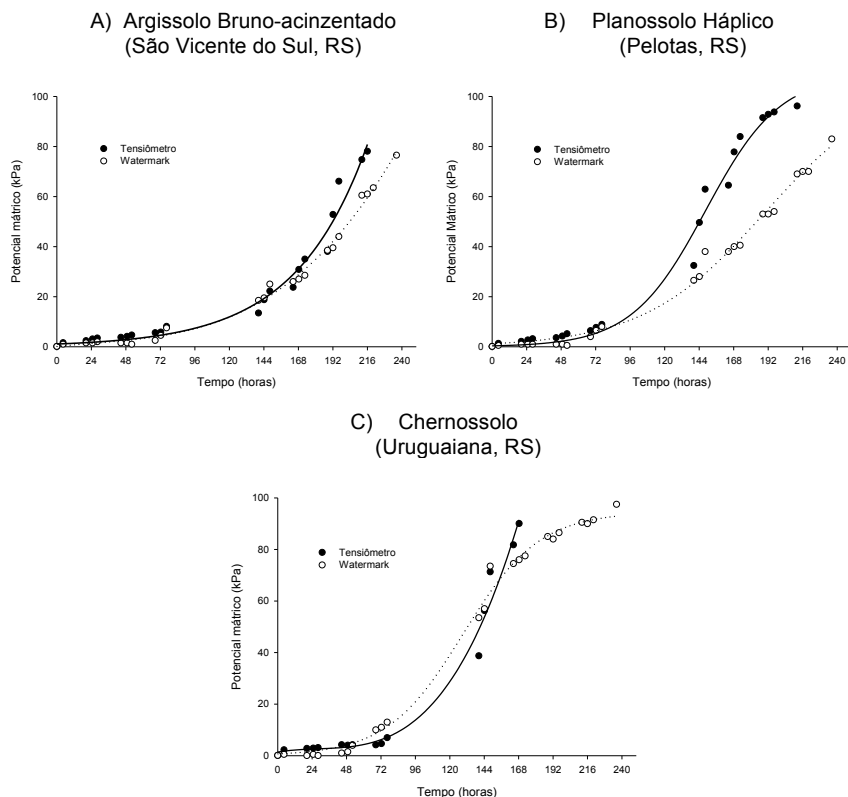


Figura 1. Variação do potencial mátrico (em módulo) para o tensiômetro e o medidor Watermark ao longo de um ciclo de secagem de três diferentes tipos de solo utilizados na produção de arroz irrigado por aspersão no RS.

Analisando as curvas de velocidade de secagem avaliadas com o tensiômetro e com o medidor Watermark, para três diferentes tipos de solo, podem ser observadas diferenças entre os solos (Figuras 2-A e 2-B). Independentemente do equipamento, o Argissolo apresentou menor velocidade de secagem em relação aos demais. Tal comportamento do Argissolo de São Vicente do Sul pode ter relação com fatores como a sua textura e estrutura, que resultam numa maior capacidade de retenção de água à baixas tensões. Com isso, mesmo em condições ambientais de alta evapotranspiração, o Argissolo pode sair da condição de saturação e chegar ao potencial crítico de -70 kPa em aproximadamente 9 dias, enquanto que para o Chernossolo de Uruguaiiana essa condição é atingida após 6 dias. Chernossolos apresentam maiores teores de argilas expansivas que costumam manter a água retida no solo em tensões mais elevadas (Streck et al., 2008).

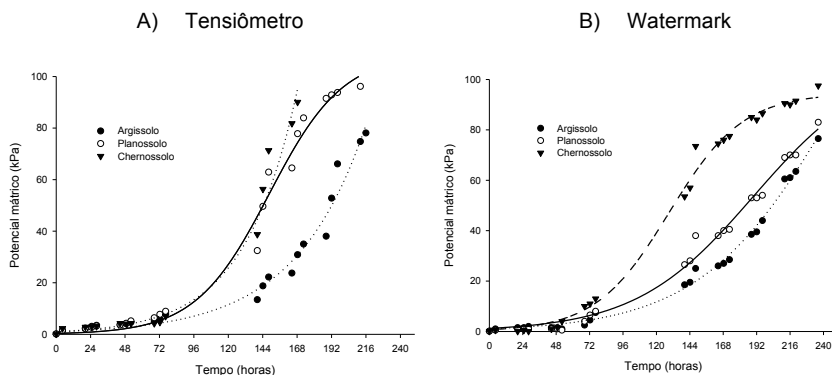


Figura 2. Variação do potencial mátrico (em módulo) ao longo de um ciclo de secagem de três diferentes tipos de solo utilizados na produção de arroz irrigado por aspersão no RS.

CONCLUSÃO

Comparado com o tensiômetro, o medidor Watermark tem bom desempenho, apesar de poder haver substituição dos valores de potencial mátrico em solos com maiores teores de sais como os Planossolos. O Argissolo Bruno-acinzentado apresenta menor velocidade de secagem, suportando por mais tempo os efeitos adversos da estiagem.

AGRADECIMENTOS

Os pesquisadores agradecem à empresa Valley pela concessão dos medidores Watermark para a condução da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- FOCHEZATTO, A. & GRANDO, M. Z. Efeitos da estiagem na economia do Rio Grande do Sul: uma abordagem multissetorial. Fundação de Economia e Estatística - FEE, 2009. 21p.
- MILLER, G. T. Environmental science: working with the earth. 11.ed. Thompson, 2006, 411p.
- PINTO, L. F. S.; NETO, L. A. J.; PAULETTO, E. A. Solos de várzea do Sul do Brasil cultivados com arroz irrigado. In: GOMES, A. da S., e MAGALHÃES JR., A. M. Editores técnicos. Arroz irrigado no sul do Brasil. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p.75-95, 2004.
- REICHARDT, K.; TIMM, L.C., 2004. Solo, Planta e Atmosfera: conceitos, processos e aplicações. São Paulo: Editora Manole. 478 p.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S.; 2008. Solos do Rio Grande do Sul. 2.ed. Porto Alegre: EMATER/RS. 222 p.