DINÂMICA DA ÁGUA EM UM SOLO CULTIVADO COM MILHO IRRIGADO POR SULCOS

Gabriel Gutierrez Alves FERREIRA[1]

Luís Henrique BASSOI[2]

Cristiana de Gaspari Pezzopane[3]

RESUMO: A análise da dinâmica da água no solo durante um ciclo de produção de uma cultura agrícola pode trazer importantes informações sobre o manejo de irrigação realizado. Assim, este trabalho teve como objetivo monitorar a umidade na camada de solo de 0-20 cm em uma cultura de milho irrigada por sulcos, utilizando um TDR 100. Os valores da umidade do solo entre doze parcelas monitoradas apresentaram uma variação entre 24% e 31%. No entanto, as condições de disponibilidade de água às plantas foram muito próximas.

PALAVRAS-CHAVE: disponibilidade de água no solo, textura do solo, calibração de sensor

Introdução

[1] Discente do Curso de Graduação em Engenharia Agronômica, Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, Rua Miguel Petroni 5111, 13563-470 São Carlos, São Paulo. E.mail: gabrielgutierrezagro@gmail.com
[2] Orientador, pesquisador da Embrapa Instrumentação. Rua XV de Novembro, 1452, 13561-206 São Carlos, São Paulo. E.mail: luis.bassoi@embrapa.br

A água é um elemento importante para a produção das culturas agrícolas, sendo que sua variação da sua disponibilidade no solo, tanto no espaço como no tempo, é uma das principais causas da variação da produtividade agrícola. Isso se torna mais evidente em regiões que apresentam um regime pluviométrico de pequena magnitude ou concentrado em uma parte do ano, bem como em locais onde a prática da irrigação não pode ser realizada. O solo, por sua vez, possui a capacidade de armazenar a água proveniente das chuvas e irrigações, constituindo-se assim em um reservatório desse líquido para as plantas. Essa capacidade de armazenamento de água pelo solo depende, basicamente, da distribuição das suas frações granulométricas (que conferem ao solo uma classificação textural), da sua estrutura e da sua profundidade (REICHARDT e TIMM, 2016).

A água afeta os processos fisiológicos e, portanto, o crescimento e o desenvolvimento das plantas, sendo essencial para a estrutura das moléculas biológicas e para as células, tecidos e o organismo vegetal como um todo (KLAR, 1988). A água se apresenta nos diversos tecidos vegetais, quer seja na constituição da parede celular (até 50% do seu conteúdo), no protoplasma (95% do peso total), no vacúolo (98% do volume) ou no sistema vascular onde está presente na composição da solução no xilema e floema (REICHARDT, 1996).

As interações solo - água influenciam muitas funções ecológicas e práticas de manejo do solo. Estas interações determinam quanto da água da chuva infiltra através do solo ou escorre sobre sua superfície. O controle desses processos determina o movimento de substâncias químicas para os lençóis subterrâneos e de substâncias químicas e partículas erodidas para rios e lagos. As interações afetam a taxa de água perdida através da lixiviação e evapotranspiração, o balanço entre ar e água nos poros do solo, a taxa de variação na temperatura do solo, a taxa e o tipo de metabolismo dos organismos do solo e a capacidade do solo em armazenar e disponibilizar água para as plantas (BARICHELLO, 2021).

O conhecimento da dinâmica da água no solo durante um ciclo de produção uma cultura agrícola pode indicar o quanto de água está presente no perfil de solo onde encontram-se as raízes das plantas, e quando a irrigação deve ser realizada quando esta prática for possível de ser realizada. Assim, o objetivo desse trabalho foi o de avaliar a dinâmica da água em um solo cultivado com milho irrigado por sulcos em São Carlos – SP.

Material e métodos

O experimento foi realizado na área experimental do Laboratório Nacional de Referência em Agricultura de Precisão (LANAPRE), pertencente à Embrapa Instrumentação, em São Carlos, SP (21°57'13.9" S e 47°51'10.9" O, 860 m). O solo é classificado como um Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (SARTORELLI et al. 2007).

A semeadura do milho foi realizada no dia 4 de outubro de 2018, de forma mecanizada com semeadora de quatro linhas de arrasto acoplada a um trator. A cultivar utilizada foi a P4285VYHR, milho hibrido da marca Pioneer, com gene RR, resistente a aplicação de glifosato. Este híbrido se caracteriza por ser de dupla aptidão, para produção de grãos e silagem. A colheita das espigas ocorreu no dia 4 de fevereiro do 2019, com 120 dias de ciclo, período em que o milho atingiu a maturidade fisiológica.

A irrigação utilizada no cultivo do milho foi o sistema de irrigação por sulcos, com 9 m de comprimento. Os sulcos foram confeccionados de forma manual com o auxílio de enxada, após a emergência das plântulas, para não causar nenhum problema à germinação das sementes e emergência das plantas. Os sulcos foram feitos em formato triangular com largura de 30 cm e profundidade de 15 cm.

O manejo de irrigação baseou-se na evapotranspiração diária da cultura (ETc). O valor de ETc foi obtida pelo produto da ETo diária fornecido pela estação agrometeorológica automática da Embrapa Pecuária Sudeneste, em São Carlos – SP, e pelo coeficiente de cultivo da cultura (Kc). Os valores de Kc (Andrade e Albuquerque , 2015) usados nesse experimento foram de 0,86 (fase 1 - 4 de outubro a 24 de outubro); 1,03 (fase 2 - 25 de outubro a 27 de novembro); 1,23 (fase 3 - 27 de novembro a 6 de janeiro); e 0,97 (fase 4 - 7 de janeiro a 4 de fevereiro).

A medida da umidade do solo foi realizada a partir da fase reprodutiva do milho, por meio do equipamento TDR 100 na camada de solo de 0-20 cm, com sondas previamente calibradas (Figura 1) e instaladas no final do sulco central (área útil) de cada parcela, que dispunhha de 9 m de comprimento e 7 fileiras de plantas. A escolha por instalar as sondas no final do sulco foi pelo fato desse ser o ponto crítico para que se atinja a infiltração da lâmina de irrigação necessária para alcançar a capacidade de campo do solo.

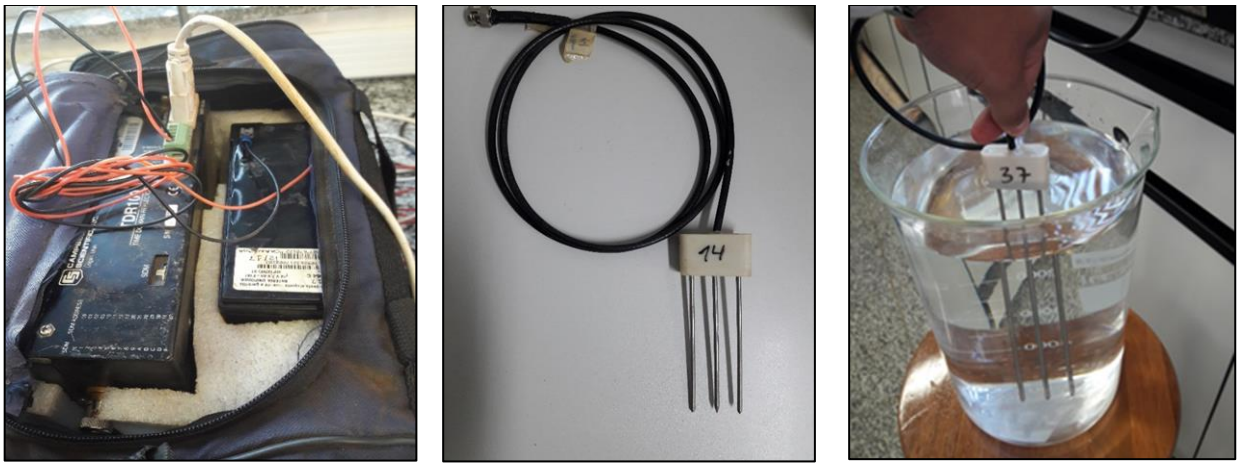

Figura 1: Equipamento TDR 100 (esquerda), sonda de TDR (centro), e processo de calibração das sondas de TDR (direita). Foto: Pedro A. S. Abreu.

Foram realizadas 15 medidas em diferentes datas com a TDR 100 (13, 17, 19, 21, 24, 26, 28 de dezembro de 2018; 2, 4, 9, 10, 12, 18, 21 e 25 de janeiro de 2019), em 4 parcelas, com 3

repetições. As medidas foram realizadas em um experimento de fertirrigação com efluente de esgoto tratado por fossa séptica biodigestor, com delineamento em blocos ao caso, com 4 tratamentos de adubação do milho e 3 repetições. Neste artigo, avaliou-se a variação da umidade ao longo do tempo e as possíveis diferenças entre os tratamentos.

Resultados e discussão

A Figura 2 apresenta a variação da umidade do final do sulco medida pelo sensor TDR 100 ao logo das avaliações realizadas no ciclo do milho. As medidas da umidade do solo apresentaram variações ente 24% a 31%. Houve uma similaridade entre o comportamento da umidae do solo entre os 4 tratamentos, o que permite afirmar que as condições de disponibilidade de água às plantas foram muito próximas.

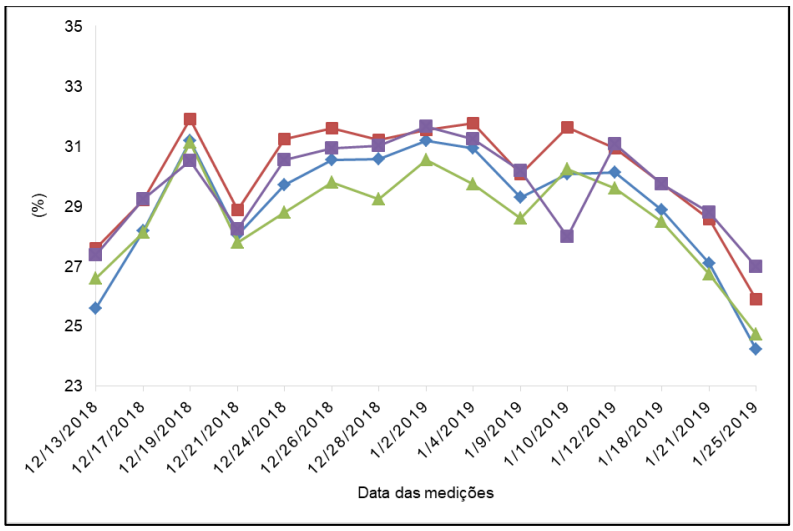

Figura 2: Variação da umidade do solo ao final do sulco na camada de 0-20 cm medida pela TDR 100 ao longo do ciclo do milho.

A Tabela 1 apresenta a análise de variância da umidade solo, medida pelo TDR até a profundidade de 20 cm em 15 datas, no final do sulco de cada parcela. Não houve efeito significativo entre tratamentos e entre os blocos, indicando que foram próximos os volumes de água aplicados nas 12 parcelas de milho.

Tabela 1: Análise de variância da umidade do solo medida pela TDR 100 em 15 avaliações ao longo do ciclo do milho.

		Quadrados médios							
F.V.	G.L.	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
Tratamento	3	2,44^{NS}	1,13^{NS}	0,98^{NS}	0,63^{NS}	3,32^{NS}	1,70^{NS}	2,35^{NS}	0,77^{NS}
Bloco	2	0,89^{NS}	1,14^{NS}	0,23^{NS}	0,06^{NS}	0,39^{NS}	0,49^{NS}	0,23^{NS}	0,33^{NS}
Erro	6	2,43	2,12	0,50	1,33	3,52	2,85	3,68	3,64
C.V. (%)		5,82	5,08	2,28	4,09	6,24	5,50	6,29	6,11
Média geral		26,79	28,68	31,17	28,23	30,07	30,72	30,50	31,22
		9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	
Tratamento	3	2,22^{NS}	1,61^{NS}	6,86 ^{NS}	1,43^{NS}	1,25^{NS}	3,21^{NS}	4,50^{NS}	
Bloco	2	0,09^{NS}	0,64^{NS}	7,20^{NS}	0,07^{NS}	0,81^{NS}	3,61^{NS}	4,55^{NS}	
Erro	6	3,72	3,20	3,91	4,24	3,74	2,55	2,84	
C.V. (%)		6,23	6,06	6,60	6,77	6,62	5,75	6,62	
Média geral		30,92	29,53	29,97	30,43	29,21	27,80	25,46	

NS: não significativo pelo teste F.

Vale ressaltar que a resposta da cultura de milho à aplicação de água é bem conhecida pela literatura (BISCARO et al., 2008; NASCIMENTO et al., 2013).

Conclusão

A umidade na camada de solo de 0-20 cm, medida por um equipamento TDR ao final de sulcos de irrigação com 9 m de comprimento em uma cultura de milho, apresentou baixa

variação, indicando que todas as 12 parcelas experimentais receberam volumes de água próximos.

Agradecimentos

À Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos, minha família e amigos. Ao Prof. Dr. Luís Henrique Bassoi pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho e à Embrapa Instrumentação, pela oportunidade de aprendizado.

ABSTRACT: The analysis of the soil water dynamics during a crop growing season can provide useful information about the irrigation management carried out. Thus, this work aimed to monitor the soil moisture in the 0-20 cm layer of a corn crop irrigated by furrows, using a TDR 100. The soil moisture values among twelve monitored plots showed a variation between 24% and 31%. However, the conditions of water availability to the plants were very similar among them throughout the growing season.

KEYWORDS: soil water availability, soil texture, sensor calibration

REFERÊNCIAS

BARICHELLO, Lucas. Água no solo: Características e comportamento, 2021. Universidade Federal Rural da Amazônia. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1389787/mod_resource/content/2/Apostila%20parte%20II%20-%20%C3%81gua%20no%20Solo.pdf>. Acesso em: 29 maio 2022.

BISCARO, G. A.; MAIA, S. C. M.; SILVA, T. R. B. Influencia da aplicação de água no milho verde irrigado na região do cerrado Sul-Mato-Grossense. Agrarian, v.1, n.1, p. 67-77, 2008.

KLAR, A. E. A água no sistema solo–planta–atmosfera. 2.ed. São Paulo: Nobel, 1988, 408 p.

NASCIMENTO, F. N.; RAMOS, H. M. M.; BASTOS, E. A.; CARDOSO, M. J. ; NOLETO, D. H. Resposta do milho verde a lâminas de irrigação. : CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 42. Anais...Fortaleza: SBEA. 2013. 4p.

REICHARDT, K. Dinâmica da matéria e da energia em ecossistemas. Piracicaba: ESALQ/USP, 1996, 513 p.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C . Solo-Planta-Atmosfera: conceitos, processos e aplicações (3a edição). 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2016. 547p.

SARTORELLI, P. A. R.; SILVA, J. M. S.; GORENSTEIN, M. R.; GOMES, J. E.; ÁVILA, E. Q. Rebrota após fogo de espécies arbóreas de diferentes grupos fenológicos foliares em cerrado stricto sensu. Revista científica eletrônica de engenharia florestal, Garça. n. 10, 2007.