

Comportamento da Umidade e da Temperatura do Solo em um Argissolo Vermelho-Amarelo Textura Argilosa/Muito Argilosa em Três Sistemas de Manejo.

Silvio Barge Bhering⁽¹⁾; Nelson Ferreira Fernandes⁽²⁾ & José Ronaldo Macedo⁽³⁾

(1) Pesquisador Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico 1024, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-000, silvio@cnps.embrapa.br (apresentador do trabalho) (2) Professor Titular, Depto Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21.949-900, nelsonff@acad.ufrj.br (3) Pesquisador Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico 1024, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-000, jrmacedo@cnps.embrapa.br

Apoio: EMBRAPA, CNPq, CPGA-CS etc.

RESUMO: A introdução de técnicas conservacionistas de manejo do solo (cultivo mínimo, plantio direto) e da água como a irrigação por gotejamento pode contribuir para obtenção da sustentabilidade dos cultivos do tomate de mesa. Esse estudo objetivou avaliar a temperatura do solo e a umidade em superfície da lavoura de tomate de mesa sob três sistemas de produção. O delineamento experimental foi o de blocos com três repetições. Os tratamentos adotados foram o sistema de produção convencional do solo, o sistema de cultivo mínimo, ambos com a utilização da irrigação através da técnica de molhação por mangueirão e o sistema de plantio direto que contemplou a irrigação por gotejamento. A temperatura do solo foi monitorada por geotermômetros e a umidade do solo através de sensores de matriz granular. Os resultados apontam que houve diferenças significativas na temperatura do solo e na umidade em superfície. Desta forma, pode-se concluir que sistemas de produção conservacionistas contribuem para a conservação de água no solo para a redução da amplitude térmica no solo e para a obtenção da sustentabilidade da lavoura de tomate de mesa.

Palavras-chave: temperatura do solo, umidade do solo, manejo conservacionista

INTRODUÇÃO

Pesquisas de sistemas de produção com o intuito de conservar a umidade do solo e diminuir a amplitude térmica do solo e os seus efeitos sobre as raízes das plantas cultivadas a muito vêm sendo realizadas.

Dentre as técnicas disponíveis de mensuração da água no solo no campo através do potencial matricial da água no solo, todas, apresentam vantagens e desvantagens, sejam elas de tempo de resposta, precisão, custos de aquisição e de manutenção, facilidade operacional, dentre outros fatores. De

acordo com SHOCK (1998), não existe um sensor perfeito que apresente todas essas virtudes, dessa forma, a seleção de um dado sensor para a avaliação do potencial matricial da água no solo depende dos objetivos do estudo.

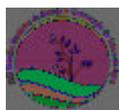
Um equipamento que vêm sendo muito utilizado pois permite o monitoramento do potencial matricial da água no solo com alta frequência, em intervalos de tempo reduzidos e numa elevada faixa, 0 a 200 kPa, o que contribui no entendimento dos fluxos de água nas zonas não saturadas do solo (SHOCK, 1998; FEIBERT *et al.*, 1998; SHOCK, 2003; THOMPSON *et al.*, 2006).

Nessa linha de estudo, com o intuito de minimizar os efeitos da temperatura nos plantios vários experimentos vêm sendo desenvolvidos, em especial, aqueles que tem por objetivo diminuir as oscilações térmicas. Segundo BRAGNOLO e MIELNICZUK (1990) que testaram a aplicação de quatro doses de palha de trigo sobre a superfície do solo, com o objetivo de avaliar o impacto dos resíduos sobre a temperatura e a umidade do solo. A aplicação das maiores volumes de resíduos em superfície obteve os melhores resultados com relação a umidade em volume e as menores temperaturas máximas.

SANTOS e MIELNICZUK (1995) avaliaram o comportamento da temperatura e da umidade do solo sob diferentes sistemas de manejo e constataram que o sistema de plantio direto apresentou as menores temperaturas máximas e as menores amplitudes térmicas diárias em relação ao plantio convencional e ao cultivo mínimo, assim como registrou os resultados mais favoráveis de umidade do solo nas camadas superficiais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área na microbacia do Barro Branco, município de São José do Ubá, região noroeste fluminense do estado do Rio



de Janeiro. O solo da área foi classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura argilosa/muito argilosa, com declividade de cerca de 15% cultivada com pastagem por dez anos. O sistema básico de preparo da área contemplou a confecção de terraços e uma aração em nível, todas operações realizadas com tração animal e arado de aiveca. Nos três sistemas de manejo o plantio de tomate foi realizado em fileiras simples, com espaçamento entre plantas de 0,80 x 0,80 m e 1,20m entre linhas de cultivo. As plantas foram conduzidas em espaldar com a utilização de fitilho. Nos sistemas de plantio convencional e cultivo mínimo as plântulas foram transplantadas em covões com 0,20 x 0,20 x 0,20 m. O resumo da seqüência e diferenças entre os sistemas de produção pode ser visto na tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Características dos sistemas de produção

Operações	Plantio Direto	Cultivo Mínimo	Cultivo Convencional
Curva de Nível e Terraço	SIM	SIM	SIM
Aração - Junta de Boi	SIM	SIM	SIM
Gradagem - Junta de Boi	SIM	SIM	SIM
Correção do Solo	SIM	SIM	SIM
Plantio Milho em Nível	SIM	SIM	SIM
Plantio de Leguminosas	SIM	NÃO	NÃO
Palhada	SIM	NÃO	NÃO
Aração - Junta de Boi	NÃO	SIM	SIM
Gradagem - Junta de Boi	NÃO	SIM	SIM
Aração - Junta de Boi	NÃO	NÃO	SIM
Gradagem - Junta de Boi	NÃO	NÃO	SIM
Coveamento	NÃO	SIM	SIM
Cobertura com Palhada	Natural	SIM	NÃO
Molhação	NÃO	SIM	SIM
Gotejamento	SIM	NÃO	NÃO

A irrigação foi conduzida através de mangueiras nos sistema de produção convencional e de cultivo mínimo e por sistema de gotejamento no sistema de produção por plantio direto. O monitoramento do volume foi realizado através de hidrômetros.

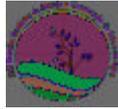
Para o monitoramento da variação da temperatura do solo e na correção das leituras dos sensores de matriz granular (SHOCK, 1998 e 2003) utilizado na correção foram empregados geotermômetros Gulterm-180 - fabricado pela Gulterm. Nas unidades experimentais foram instaladas três baterias de geotermômetros, monitorando as profundidades de 20, 40 e 60 centímetros de profundidade. As leituras foram realizadas ao longo de todo o ciclo da lavoura, as 7, 12 e 17 horas. Para a avaliação do comportamento hidrológico do solo dos diferentes sistemas de produção foram instaladas 15 baterias de sensores de matriz granular, monitorando as profundidades de 20, 40, 60 e 80 cm. de profundidade. As baterias de matriz granular foram dispostas perpendicularmente ao declive principal, acompanhando a linha de plantio, e conseqüentemente, as curvas de nível do terreno. O monitoramento do potencial de água no solo foi realizado através de leitor manual, diariamente, ao longo de todo o ciclo da lavoura em três horários diários, as 7, 12 e 17 hs. Os dados foram tratados estatisticamente através do sistema de análise estatística 6.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento da temperatura do solo em diferentes profundidades foi realizado ao longo de todo o ciclo da cultura do tomate e avaliado nas profundidades de 20, 40 e 60 cm. Os resultados das temperaturas máximas, mínimas e a amplitude térmica na leitura das 12hs. pode ser visualizado na figura 1.

Conforme esperado, o sistema de produção de plantio direto foi o que apresentou as menores amplitudes térmicas. Essa amplitude foi menor para a menor profundidade monitorada (20 cm.), enquanto que o sistema convencional foi o que apresentou a maior amplitude de temperaturas para as três profundidades, 20, 40 e 60 cm, chegando, essa amplitude, a valores (7,5 °C), 50% superior na camada superficial quando comparado ao sistema de produção de plantio direto.

Resultados semelhantes foram obtidos por SALTON e MIELNICZUK (1995) e por SILVA *et al.* (2006) que também identificaram amplitudes térmicas inferiores e temperaturas máximas menores para o sistema de produção de plantio direto em



detrimento do sistema convencional e cultivo mínimo.

O comportamento da dinâmica hidrológica da água no solo ao longo do ciclo da cultura do tomate de mesa para os sistemas de produção estudados na profundidade de 20 cm pode ser visualizado na figura 2.

Avaliando-se o comportamento do potencial matricial da água no solo para a profundidade de 20 cm, ao longo do ciclo da cultura pode-se avaliar que no período inicial da cultura, onde ocorreram precipitações pluviométricas regulares, até a leitura 17, o comportamento do potencial matricial da água no solo foi muito semelhante nos três sistemas de manejo avaliados, uma vez que o solo encontrava-se muito úmido, por vezes, próximo a capacidade de campo, ou seja, potenciais matriciais inferiores a 40 kPa.

A partir da leitura 18, quando o potencial matricial de água no solo passa a ser função da irrigação, percebe-se claramente que os potenciais matriciais de água no solo tendem a valores cada vez maiores conforme o desenvolvimento da cultura.

Para o sistema de plantio direto pode-se verificar que o potencial da água no solo é sempre inferior a 50 kPa, permitindo um desenvolvimento satisfatório da lavoura.

Por outro lado, tanto no sistema de cultivo mínimo quanto no sistema de produção convencional, com irrigação por mangueirão em covas, a lavoura de tomate de mesa apresenta deficiência hídrica sistemática a partir do fim do período de chuvas, leitura 18. Essa deficiência amplia-se significativamente com o desenvolvimento da cultura.

CONCLUSÕES

Em função dos resultados do monitoramento da temperatura do solo e da dinâmica hidrológica da água nos três sistemas de produção para a profundidade de 20 cm pode-se concluir que o sistema de manejo que adota o plantio direto e que incorpora a irrigação por gotejamento apresenta as melhores condições para o desenvolvimento do tomate de mesa, face a menor amplitude térmica e a maior disponibilidade hídrica para as plantas nesta profundidade.

Avaliando o comportamento do potencial matricial da água no solo para os sistemas de produção convencional e por cultivo mínimo pode-se concluir

que a lavoura de tomate apresentou severas deficiências hídricas ao longo do ciclo, em especial, no sistema convencional de produção.

REFERÊNCIAS

- BRAGAGNOLO, N.; MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por palha de trigo e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 369-374, set./dez. 1990.
- FEIBERT, E. B. G.; SHOCK, C. C.; SAUNDERS, L. D. Nitrogen fertilizer requirements of potatoes using carefully scheduledy sprinkler irrigation. **HortScience**, Alexandria, v. 33, n.2, p. 262-265, abril, 1998.
- SALTON, J.C. & MIELNICZUK, J. Relações entre sistemas de preparo, temperatura e umidade de um Podzólico Vermelho-Escuro de Eldorado do Sul (RS). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, 19:313-319, 1995.
- SANTOS, H. P.; TOM, G. O.; LHAMBI, J. C. B. Plantio direto versus convencional: efeito na fertilidade do solo e no rendimento de grãos de culturas em rotação com cevada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 449-454, 1995.
- SHOCK, C. C. Instrumentos para determinação da umidade do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 27, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola/Universidade Federal de Lavras, 1998, p. 137-149.
- SHOCK, C. C. Soil water potencial measurement by granular matrix sensor. In STEWART, B. A.; HOWELL, T. A (Ed.). **The Encyclopedia of Water Science**. New York: Marcel Dekker, 2003, p. 899-903.
- SILVA, E.C. da; MURAOKA, T.; BUZETTI, S.; VELOSO, M.E. da C.; TRIVELIN, P.C.O. Aproveitamento do nitrogênio (15N) da crotalaria e do milheto pelo milho sob plantio diretoem Latossolo Vermelho de Cerrado. **Ciência Rural**, v.36, p.739-746, 2006.
- THOMPSON, R. B.; GALLARDO, E. M.; AGÜERA, T.; VALDEZ, L. C.; FERNANDEZ, M. D. Evaluation of the watermark sensor for use with drip irrigated vegetable crops. **Irrigation Science**, Berlin, v. 24, p. 185-202, 2006.

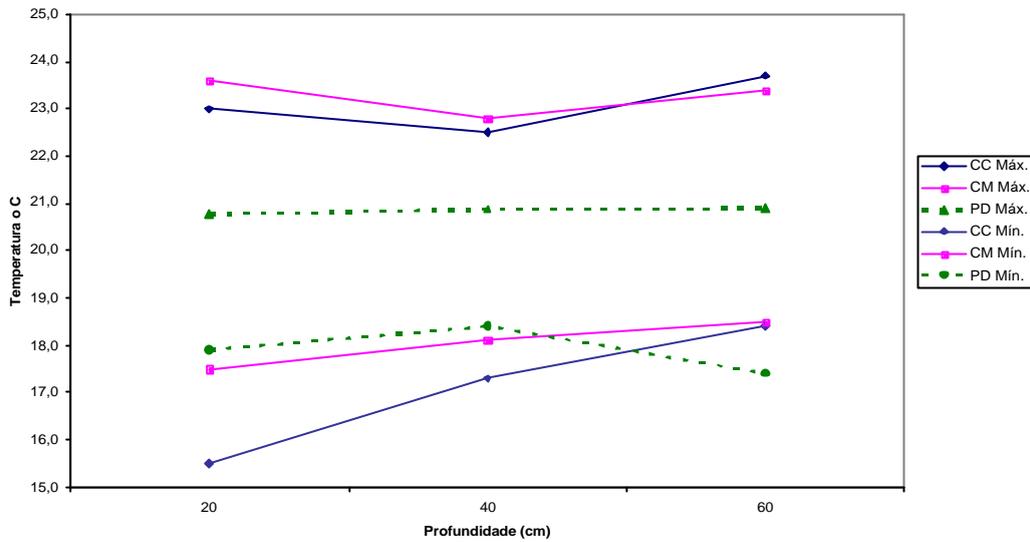
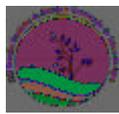


Figura 1. Temperatura máxima e mínima e amplitude térmica às 12 horas para os três sistemas de produção avaliados nas profundidades de 20, 40 e 60 cm.

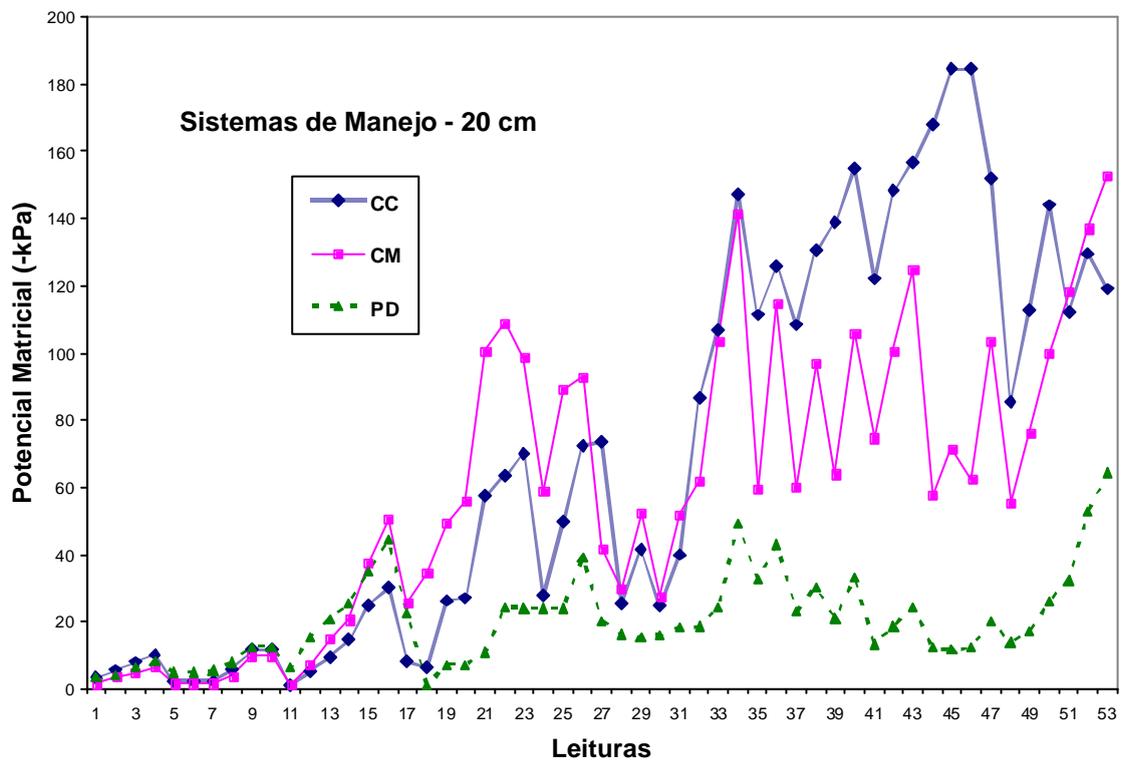


Figura 2. Valores médios do potencial matricial da água no solo para a profundidade de 20 cm.