

**CORRELAÇÃO ENTRE A UMIDADE DO SOLO E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA
EM UM LATOSOLO BRUNO DA REGIÃO DE VACARIA****RODRIGO MOREIRA HOFFMANN¹, LUCIANO GEBLER², ALEXANDRE MESQUITA FURTADO¹**¹ Estudante de Agronomia, Universidade de Caxias do Sul, (54)9956-0214, rodrigo_moreirahb@hotmail.com² Eng. Agrônomo, Dr., Embrapa Uva e Vinho e Universidade de Caxias do Sul, (54)3231-8300, luciano.gebler@embrapa.br

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: O manejo agrícola depende da adoção de técnicas para se obter alta performance. O solo, de maneira geral, é constituído de partículas solidas agrupadas que tem capacidade de resistir ou transmitir forças num campo elétrico aplicado, com a água afetando sua condutividade elétrica.

O experimento está sendo conduzido na Universidade de Caxias do Sul/CAMVA num prazo de um ano, com resultados parciais até o momento, formando dois blocos com quatro condições de umidade aplicadas num turno de rega semanal sobre 1 metro quadrado de solo, com uma zona tampão de 10 metros, formando um bulbo úmido onde são feitas as medições da condutividade do solo semanalmente. O controle da umidade é feito com tensiómetros a 20 e 40 centímetros de profundidade, concomitante com as medições de condutividade, Toda a área foi coberto com lona plástica, garantindo controle da quantidade de água fornecida ao solo. Este trabalho visa descrever a correlação da condutividade elétrica com os teores de água no solo a 20 e 40 cm de profundidade por meio de condutivímetro de contato, e utilizar a condutividade como ferramenta no auxílio no gerenciamento de água na agricultura.

PALAVRAS-CHAVE: Condutividade elétrica, teor de água no solo, manejo do solo.

**CORRELATION BETWEEN SOIL MOISTURE AND ELECTRICAL CONDUCTIVITY IN A
OXISOL AT VACARIA'S REGION**

ABSTRACT: Agricultural management depends on the adoption of techniques to achieve high performance. The soil, in general, consists of grouped solid particles which are able to resist or transmit forces in an applied electric field, the water affecting its electrical conductivity.

The experiment is being conducted at the University of Caxias do Sul / CAMVA within one year, with partial results so far, forming two blocks with four moisture conditions applied in a weekly irrigation interval of 1 square meter of ground, with a zone buffer of 10 meters, forming a wet bulb which are made measurements of soil conductivity weekly. Humidity control is done with the tensiometers 20:40 inches deep, concomitant with conductivity measurements, whole area was covered with plastic sheet, ensuring control of the amount of water supplied to the ground. This paper aims to describe the correlation of conductivity with the water content in the soil at 20 and 40 cm deep by means of contact conductivity, and use the conductivity as a tool to aid in water management in agriculture.

KEYWORDS: Electrical conductivity, water content in the soil, soil management.

INTRODUÇÃO:

Desde os primórdios do século XX, pesquisadores procuravam metodologias para que os produtores pudessem mapear os solos, amostrar e testar habilidades, a fim de obter de maneira simples e prática estes dados garantindo-os vantagens na prática agrícola (GUERRA, 2006). Então métodos tem chamado atenção, por serem eficientes e rápidos, utilizando sensores de contato direto com o solo, a chamada leitura da condutividade elétrica do solo.

A condutividade elétrica é a habilidade que um material tem em transmitir (conduzir) corrente elétrica, oposta a resistividade, ou seja, inversamente proporcionais, a CE é o indicativo da facilidade com que

um material é capaz de conduzir corrente elétrica. A CE é uma propriedade intrínseca do material, assim como a densidade ou porosidade, concentração de eletrólito dissolvidos, textura, quantidade e composição dos coloides, matéria orgânica e teor de água, que podem influenciar neste “caminho” da corrente elétrica. Segundo Bohn et al. (1982), “o solo pode ser considerado como um recipiente truncado para solução eletrolítica, como um condutor possuindo um percurso tortuoso, ou um grande número de percursos de condução de comprimentos e seções transversais variáveis”.

O entendimento dos níveis de condutividade elétrica do solo determinada sem limitações de densidade amostral, permite correlação com outros fatores do solo, onde essa variação pode ser atribuída aos teores de água, argila, sais dissolvidos, servindo para classificar o solo quanto a sua capacidade de produção. (AUERSWALD; SIMON; STANJEK, 2001).

A condutividade elétrica do solo depende em larga escala da solução eletrolítica existente no solo ao nível das partículas solidas do mesmo. Geralmente, solo seco tem resistência muito alta. Minerais do solo aparecem como isolantes, apesar de que alguns solos podem existir uma pequena corrente sendo conduzida através da superfície das partículas. Portanto, o nível da condutividade elétrica de um solo é principalmente devido ao seu teor de água e do teor de sais dissolvidos nele. Conforme o solo seca, sua resistência aumenta, pois os sais presentes no mesmo precisam de água envolvente das partículas do solo se torna mais fina e os espaços porosos são drenados (FREELAND, 1989).

Entratanto, é importante que essa relação seja testada para cada solo localmente, uma vez que excesso de íons como manganês ou Ferro na composição do solo podem interferir nos valores coletados pelo condutivímetro.

Este trabalho visa descrever a correlação da condutividade elétrica com os teores de água no solo a 20 e 40 cm de profundidade por meio de condutivímetro de contato, e utilizar a condutividade como ferramenta no auxílio no gerenciamento de água na agricultura.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento será realizado, na área experimental da Universidade de Caxias do Sul, campus de Vacaria, Vacaria-RS, sob as coordenadas geográficas de latitude 28° 31' 21" Longitude 50° 54' 32" e com 978,9m de altitude, em um Latossolo Bruno característico da região.

O clima do local é considerado Cfb – Clima temperado úmido, com verões amenos, segundo a classificação de Köppen, com temperatura máxima média em torno de 25 °C e a mínima média fica em torno de 15°C, já os invernos são frios, onde a temperaturas máximas média registradas ficam em torno de 16°C e a mínima média de 7°C, sendo comum a ocorrência de geadas e a queda de neve ocasional.

A precipitação pluviométrica fica em torno 1800 mm/ano, distribuídos ao longo das estações ano, não sendo caracterizado período de secas ou de chuvas.

A área experimental é formada por dois blocos (repetições), com quatro condições de umidade (tratamentos), aplicadas num turno de rega semanal sobre 1 metro quadrado de solo, com uma zona tampão de 10 metros, formando um bulbo úmido onde, até o momento, foram feitas 10 medições semanais da condutividade do solo. A parcela considerada como base não recebeu água, enquanto que as demais receberam respectivamente 15, 25 e 35 mm semanais, representando, zero, 780 mm/ano, 1300 mm/ano e 1820 mm/ano (Figura 1).



FIGURA 1. Área de teste, com detalhe da cobertura com lona e um dos tensiômetros de monitoramento da umidade do solo.

O controle da umidade é feito através da cobertura total da área com lona plástica, e monitoramento por tensiómetros de cápsula de porcelana e tensímetro digital, instalados a 20 e 40 centímetros de profundidade situados sob cupulas de lona com armação de arcos de ferro, nas mesmas profundidades medidas pelo condutivímetro. Esse é um protótipo desenvolvido pela Embrapa Instrumentação de São Carlos, SP (Oliveira et al., 2014).

O experimento será conduzido durante um ano, e, até o momento, foram decorridas 10 semanas, com coletas semanais de informações dos tensiómetros e do condutivímetro de solo, organizadas e analizadas estatisticamente com o software Assistat, através do teste de Tukey, com significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os dados de monitoramento da umidade da área demonstram que a metodologia instalada para o controle da umidade está cumprindo o esperado, sendo que nas parcelas que não há fornecimento de água, a evolução da tensão, medida com condutivímetro, apresenta-se muito diferente das demais parcelas, conforme representado na Figura 2.

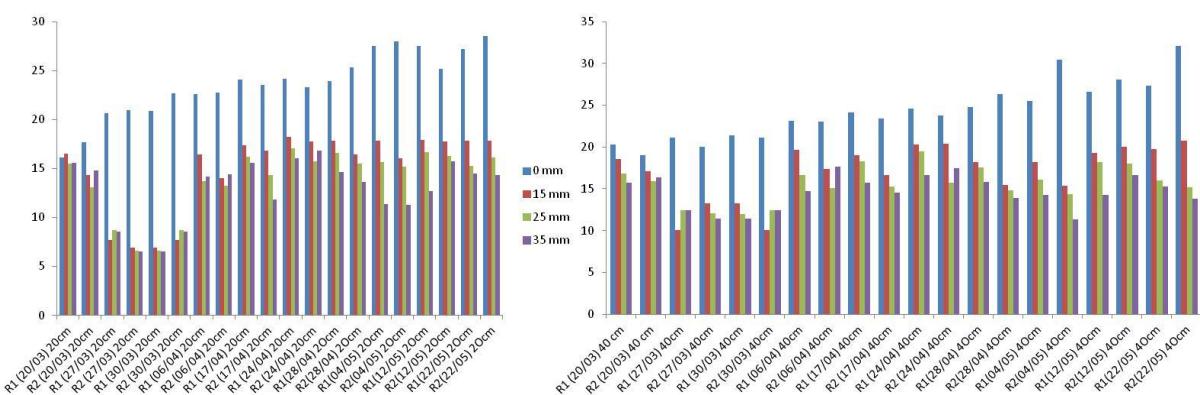


FIGURA 2. Demonstrativo do comportamento da umidade do solo a 20 e 40 centímetros de profundidade monitorado por tensiómetros com capsula de porcelana.

As análises estatísticas feitas sobre esses dados, demonstram que após 10 semanas, há diferença significativa entre todos os tratamentos avaliados, confirmando que apresentam individualidade segundo a umidade do solo nas duas profundidades.

Em relação à condutividade do solo, entretanto, não foi possível observar nesse período de tempo uma correlação direta com a umidade do solo em nenhuma das duas profundidades analisadas, entretanto houve significância nas diferenças entre as médias de tratamento e nas médias dos blocos temporais (dados semanais) analisados. Não houve interação entre a média dos tratamentos e a média dos blocos temporais.

Algumas causas foram avaliadas como responsáveis por esse comportamento. A presença de altas concentrações de ferro e manganês no solo estão entre elas, sendo requeridos análises de solo que quantifiquem esses elementos a fim de verificar serem eles os responsáveis.

A idéia de que esses íons metálicos possam ser os responsáveis reside no fato que mesmo os valores de condutividade do tratamento sem aporte de água nesse período, que apresentou condutividade média de $5,041 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, não ter apresentado diferença significativa do tratamento que recebeu maior aporte de água semanal, com valor de $5,038 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, sendo que o tratamento que apresentou maior condutividade no período foi o de 25 mm de água/semanal, com condutividade média de $5,218 \mu\text{S}/\text{cm}^2$, e o tratamento de 15 mm de água semanais, não apresentou diferença significativa entre os demais, com a média de $5,144 \mu\text{S}/\text{cm}^2$.

Caso esses resultados sejam mantidos, em condições de solo similares às encontradas na região do Latossolo Bruno de Vacaria, a análise da condutividade do solo para estabelecimento de zonas de manejo para a umidade não demonstra viabilidade conforme o esperado.

CONCLUSÕES:

Até o momento não foi encontrada correlação entre umidade de solo e condutividade elétrica para o Latossolo Bruno da região de Vacaria.

Deve-se executar uma análise da composição mineralogica do solo e testar teores de metais que possam estar mascarando o comportamento do condutivímetro.

Deve-se continuar o teste até a finalização do experimento com 52 semanas de coletas de dados.

REFERÊNCIAS

- AUERSWALD, K.; SIMON, S.; STANJEK, H. Influence of soil properties of electrical conductivity under humid water regimes. *Soil Science*, v.166, p;382-390, 2001.
- BOHN, H. L.; BEM-ASHER, J.; TABBARA, H.S. MARW, M. Theories and test of electrical conductivity in soils. *Soil Science Society of America Journal*. V. 46, p. 1143-1146, 1982.
- FREELAND, RS. Review of soil moisture sensing using soil electrical conductivity. *Transactions of the ASAE*, v.32, n.6, p. 2190-2194, 1989.
- GUERRA, S.P.S. Desenvolvimento de um sistema informatizado de menor custo para aquisição e armazenamento de dados de sensores analógicos e receptor GPS. 2006. 118. f. tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- OLIVEIRA, R. P. ; BRANDAO, Z. N. ; BERNARDI, A. C. C. ; PEREZ, N. B. ; FRANCHINI, J. C. ; BENITES, V. M. ; SANTI, A. ; GEBLER, L. ; BASSOI, L. H. ; ALBA, J. M. F. ; SHIRATSUCHI, L. S. . Sistematização do índice de oportunidade na adoção da agricultura de precisão para diferentes sistemas produtivos. In: Alberto Carlos de Campos Bernardi; João de Mendonça Naime; Álvaro Vilela de Resende; Luís Henrique Bassoi; Ricardo Yassushi Inamasu. (Org.). *Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar*. Brasília: Embrapa, 2014, v. 1, p. 173-179.