

METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA DETERMINAÇÃO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DO SOLO

**JULIANE SARAIVA NOGUEIRA¹, EDNA MARIA BONFIM-SILVA², TONNY JOSÉ
ARAÚJO SILVA², ADRIANO BICIONI PACHECO³, MATHEUS NOGUEIRA
FONSECA DOS SANTOS⁴**

¹Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental da UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis – MT, juliane.jsn@gmail.com

²Professor(a) Dr.(a) Adjunto do Depto. Engenharia Agrícola e Ambiental, ICAT/CUR/UFMT.

³Mestre em Engenharia Agrícola, ICAT/CUR/UFMT.

⁴Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental da UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis-MT.

Apresentado no
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

RESUMO: A determinação da condutividade elétrica (CE) é um importante parâmetro para a mensuração do teor de sais da solução do solo relevante para avaliar os riscos de salinização. Objetivou-se avaliar a precisão da condutividade elétrica de uma metodologia alternativa (CE_{1:1}) com a metodologia do extrato de saturação (CE_{es}). Foram utilizadas 32 amostras de Latossolo Vermelho com oito níveis de condutividade elétrica do solo (atual do solo; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 e 7,0 dS m⁻¹) com quatro repetições. A metodologia alternativa consiste em mensurar a condutividade elétrica do solo (a 25°C) em água na relação 1:1 v/v (10 cm³ de terra + 10 cm³ de água destilada) e leitura após 5 minutos de agitação vigorosa e uma hora de repouso. Ambas as metodologias foram mensuradas pelo condutímetro de bancada mCA150 Tecnal®. Os resultados foram submetidos à análise de regressão, sendo a variável independente metodologia do extrato de saturação. A metodologia alternativa (CE_{1:1}) subestimou o resultado de CE_{es} em 58%, obtendo o valor de coeficiente de determinação de 0,95. Portanto, a metodologia alternativa apresenta confiabilidade com erros de até 5%.

PALAVRAS-CHAVE: mensuração do teor de sais, extrato de saturação, condutímetro

ALTERNATIVE METHODOLOGY FOR DETERMINATION OF THE ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF THE SOIL

ABSTRACT: The determination of the electrical conductivity (EC) is an important parameter for the measurement of the content of salts of the relevant soil solution to evaluate the risks of salinization. The objective of this study was to evaluate the accuracy of the electrical conductivity of an alternative methodology (EC_{1:1}) with the saturation extract methodology (EC_{se}). Were used thirty-two samples of Oxisol with eight levels of electrical conductivity (current of soil; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 0,6 and 7,0 dS m⁻¹) with four replicates. The alternative methodology consists in measuring the electrical conductivity of the soil (at 25°C) in water in a ratio of 1:1 v/v (10 cm³ of soil + 10 cm³ of distilled water) and reading after 5 minutes of vigorous agitation and one hour of rest. Both methodologies were measured by the mCA150

Tecnal® benchtop conductivity meter. The results were submitted to regression analysis, being the independent variable saturation extract methodology. The alternative methodology ($EC_{1:1}$) underestimated the EC_{se} result in 58%, obtaining the coefficient of determination value of 0.95. Therefore, the alternative methodology presents reliability with errors up to 5%.

KEYWORDS: measurement of the content of salts, saturation extract, conductivity meter.

INTRODUÇÃO: A determinação da condutividade elétrica (CE) é um importante parâmetro para a mensuração do teor de sais da solução do solo, relevante para avaliar os riscos de salinização. Esse parâmetro está diretamente relacionado à capacidade da planta de absorver nutrientes, e afetam a disponibilidade e imobilização dos sais. A concentração elevada de sais solúveis pode afetar seriamente o desenvolvimento e a produção de muitas culturas. À medida que a concentração de sais aumenta na solução do solo o potencial osmótico reduz, requerendo assim uma maior energia da planta para absorver a água do solo. Portanto, a planta pode ter o seu desenvolvimento comprometido por um estresse hídrico, mesmo com o teor de água no solo próximo à capacidade de campo. Os efeitos imediatos da salinidade sobre os vegetais são a seca fisiológica, proveniente do decréscimo do componente osmótico do potencial da água no solo; o desequilíbrio nutricional, devido ao aumento da concentração de determinados íons, inibindo a absorção de outros nutrientes; além do efeito tóxico de certos íons em concentração elevada, como, particularmente, o cloro, sódio e boro (FERREIRA, 2007). Independente do método de extração da solução do solo, é imprescindível que sejam considerados os níveis dos parâmetros pH e condutividade elétrica para se compreender o atual estado da concentração de solutos no solo (EBRAHIMIAN et al., 2014). Diante do exposto, objetivou-se avaliar a precisão da condutividade elétrica de uma metodologia alternativa ($CE_{1:1}$) com a metodologia do extrato de saturação (CE_{es}).

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em casa de vegetação na área experimental do Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas – ICAT. Foram utilizadas 32 amostras de Latossolo Vermelho distrófico (EMBRAPA, 2013), com oito níveis de condutividade elétrica do solo (atual do solo; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0 e 7,0 $dS\ m^{-1}$) com quatro repetições, estabelecidos com a irrigação de soluções salinizantes de cloreto de potássio (KCl) e a incubação em sacos de plástico por um período de 20 dias. Após a incubação o solo foi seco ao ar, misturado e homogeneizado, e peneirado em malha de 2 mm (Terra Fina Seca ao Ar - TFSA). A metodologia alternativa consiste em mensurar a condutividade elétrica do solo (a 25°C) em água na relação 1:1 v/v (10 cm^3 de terra + 10 cm^3 de água destilada) e leitura após 5 minutos de agitação vigorosa e uma hora de repouso (ABREU JUNIOR, 2000). Adotou-se a metodologia proposta pela EMBRAPA (2011) com a determinação do extrato de saturação como metodologia padrão para avaliação da metodologia alternativa. Ambas as metodologias foram mensuradas pelo condutivímetro de bancada mCA150 Tecnal® (Figura 1).

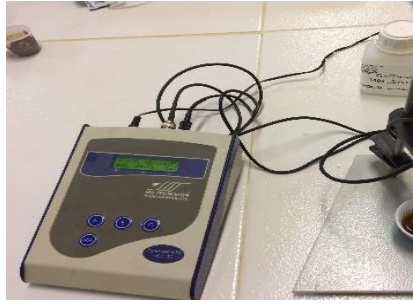


FIGURA 1. Condutímetro de bancada mCA150 Tecnal®

Os resultados foram submetidos à análise de regressão, sendo a variável independente metodologia do extrato de saturação, submetida à análise de regressão, a 5 % de probabilidade, por meio do programa SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A metodologia alternativa ($CE_{1:1}$) apresentou ótima precisão apresentando o coeficiente de determinação de 0,95, representando erros inferiores a 5%. No entanto, não obteve boa acurácia subestimando os valores da condutividade elétrica obtida pelo extrato de saturação (CE_{es}) em cerca de 58% (Figura 2).

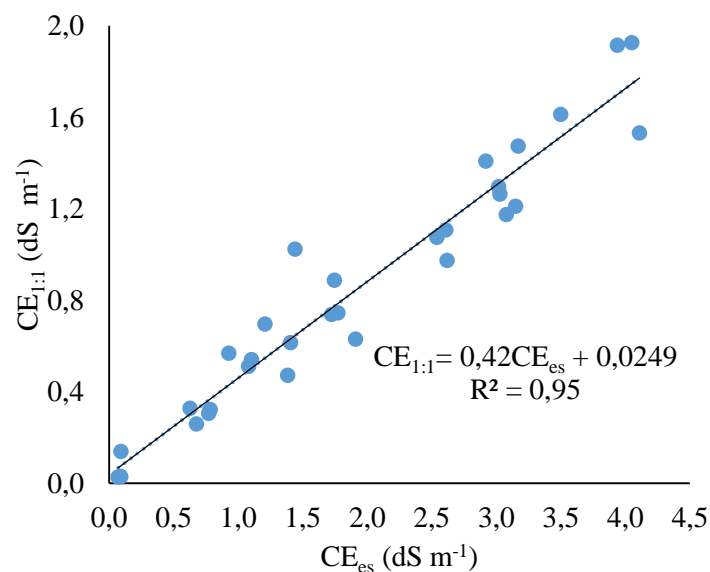


FIGURA 2. Curva de regressão da metodologia alternativa para determinação da condutividade elétrica da solução do solo ($CE_{1:1}$) em da condutividade elétrica da solução do solo obtida pelo extrato de saturação (CE_{es}).

DIAS et al. (2005) em estudo da condutividade elétrica do solo, confrontaram resultados da metodologia de extrato de saturação do solo (CE_{es}) e a metodologia dos extratos 1:2 ($CE_{1:2}$), trabalhando com seis níveis de salinidade em Latossolo Vermelho, obtiveram relação linear ($CE_{es} = 4,4519 CE_{1:2} + 0,0242$ - $R^2 = 0,9129$). Comparando ambas as metodologias, a metodologia alternativa ($CE_{1:1}$) mostrou-se mais vantajosa, apresentando entre outros fatores, o menor tempo para determinação da condutividade elétrica, em média 1h, enquanto a metodologia do extrato de saturação exige um tempo de repouso de 12h. Outra vantagem da metodologia alternativa é em relação a menor quantidade do solo amostrada, possibilitando a determinação da condutividade elétrica em experimentos de casa de vegetação ou cultivos em

vaso. Nesse contexto, pode-se observar que não há a necessidade do sistema de extração da solução do solo.

CONCLUSÕES: A metodologia alternativa ($CE_{1:1}$) subestimou o resultado de CE_{es} em 58%, obtendo o valor de coeficiente de determinação de 0,95. Portanto, a metodologia alternativa apresenta confiabilidade com erros de até 5%.

REFERÊNCIAS

ABREU JUNIOR, C. H.; MURAOKA, T.; LAVORANTE, A. F.; ALVAREZ VENEGAS, F. C. Condutividade elétrica, reação do solo e acidez potencial em solos adubados com composto de lixo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, n. 3, p. 635-647, 2000.

DIAS, N. da S.; DUARTE, S. N.; GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F. de; SOARES, T. M. **Manejo da fertirrigação e controle da salinidade do solo sob ambiente protegido, utilizando-se extratores de solução do solo.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, p.496-504, 2005.

EBRAHIMIAN, H.; KESHAVARZ, M. R.; PLAYÁN, E. Surface fertigation: a review, gaps and needs. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.12, n. 3, p. 820-837, 2014.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA CNPS, 2013.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. **Manual de métodos de análises de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042. 2011.

FERREIRA, P. A., RUIZ, H. A. **Transporte de solutos no solo**. Viosa – MG: UFV, 2007. 30p. (Apostila).