

Estudo da relação entre a condutividade eléctrica por indução eletromagnética e outras propriedades do solo com estratificação por horizontes

Carlos A. Alexandre^{1*}, Mohammad Farzamian^{2,3}, Nadia L. Castanheira², Ana Marta Paz²,
Tiago B. Ramos⁴, Fernando A. Monteiro Santos³ e Maria C. Gonçalves²
(*E-mail de contacto: cal@uevora.pt)



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

¹ Departamento de Geociências e MED - Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Universidade de Évora, apartado 94, Évora, Portugal



² Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (INIAV)



³ Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Instituto Dom Luíz (IDL/ULisboa)



⁴ Centro de Ambiente e Tecnologia Marítimos (MARETEC/IST/ULisboa)

Introdução

- A indução eletromagnética (EMI) permite diferenciar solos com base na sua condutividade eléctrica aparente (**ECa**).
- É comum correlacionar a **ECa** com características do solo, usando valores médios desde a superfície até à profundidade de alcance da EMI.
- É menos comum correlacionar a condutividade eléctrica (σ) com as características dos horizontes ou camadas de solo.

Introdução

- Relacionar características do solo na área do Roxo:
 - com **Eca**, usando valores médios desde a superfície até à profundidade de alcance da EMI;
 - com σ , usando valores para cada horizonte ou camada, definidos de acordo com a morfologia do perfil do solo, sendo a σ de cada horizonte/camada calculada por técnicas recentes de modelação inversa.



Materiais e métodos

Estudo envolvendo três perfis de solo (total de 13 horizontes) em três parcelas da Associação dos Beneficiários do Roxo:

Parcela 2:

Amendoal

Solo...

- cartografado: **Sr***
- observ: **Chromic Luvisol**



Parcela 7:

Citrinos (Clementina)

Solo...

- cartografado: **Pag**
- observ: **Abruptic Luvisol**



Parcela 10:

Olival super intensivo

Solo...

- cartografado: **Cpv**
- observ: **Endosodic Vertisol**



Materiais e métodos



Na área de cada perfil fizeram-se duas passagens com um equipamento Dualem 1 circulando às seguintes alturas acima da superfície:

- 5 cm
- 35 cm

Os dois recetores do Dualem 1 permitiram obter quatro leituras de **Eca**:

- 0 - 15 cm
- 0 - 45 cm
- 0 - 115 cm
- 0 - 145 cm



Resultados

- Correlacionou-se a **ECa** ($22 < \text{ECa} < 127 \text{ dS m}^{-1}$) e a **σ** ($20 < \sigma < 120 \text{ dS m}^{-1}$) com as seguintes propriedades para o conjunto de horizontes (N=13):
 - fração grosseira ($0 < \text{FG} < 41\%$),
 - teor de argila ($8 < \text{G} < 66\%$),
 - condutividade eléctrica do extrato de saturação ($0,18 < \text{ECe} < 4,13 \text{ dS/m}$),
 - capacidade de troca catiónica ($5 < \text{CTC} < 41 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)
 - teor de água na medição da ECa ($0,08 < \theta < 0,41 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$).

Resultados

- As propriedades do solo indicadas deram melhores correlações com a **ECa** (máximo de $r=0,67$ para G) do que com a σ , exceto no caso de ECe ($r=0,84$ entre ECe e σ ; $r=0,51$ entre Ece e ECa).

Variáveis edáficas	ECa	σ
FG (fração grosseira)	-0.49	-0.45
G (teor de argila)	0.55	0.42
ECe	0.53	0.84***
CTC	0.62	0.70**
θ	0.44	0.21
ECe*CTC	0.80***	0.90***
ECe*CTC*G	0.78***	0.92***
ECe*CTC/(1-G)	0.80***	0.93***

* <0,05; ** <0,01; *** <0,001

- Em contrapartida, combinando mais do que uma propriedade do solo, obtiveram-se sempre correlações mais altas e mais significativas com σ (ex: $r=0,92$ entre ECe*CTC*G e σ).

Notas finais

- Os resultados desta abordagem exploratória permitem dizer que se justifica:
 - o aprofundamento do estudo das relações entre as estimativas da condutividade eléctrica do solo (σ) e outras propriedades do solo respeitando a estratificação por horizontes.
 - a exploração de relações entre a condutividade eléctrica do solo (σ) e índices que conjugam propriedades do solo com maior influência na condutividade eléctrica aparente (**ECa**) obtida por indução electromagnética.

Agradecimentos

- À Associação dos Beneficiários do Roxo, ao Eng. Carlos Marques e ao Eng. Valter Lopes.
- Trabalho realizado no âmbito do projeto SOIL4EVER “Sustainable use of soil and water for improving crops productivity in irrigated areas” - PTDC/ASP-SOL/28796/2017 financiado pela FCT.