



Atributos físicos e condutividade elétrica aparente de um Latossolo Vermelho

Nayla Nogueira Cristóvão⁽¹⁾, Sandro Roberto Brancalião⁽²⁾

RESUMO

Esse trabalho teve por objetivo avaliar os atributos físicos e a condutividade elétrica aparente do solo sob um Latossolo Vermelho Distroférico cultivado com a cultura da cana-de-açúcar. O experimento foi conduzido na Usina Alta Mogiana em São Joaquim da Barra, SP, e foram avaliadas seis trincheiras em três profundidades cada uma (0-30cm, 30-60cm e 60-90cm), cinco dentro do talhão e uma testemunha, através de amostras indeformadas (anéis volumétricos) analisados em laboratório para obter densidade do solo, macro porosidade, microporosidade e porosidade total e amostras deformadas para análise de raiz (sacos de 1kg de solo). A condutividade elétrica aparente foi medida através do aparelho Veris, que é um implemento que foi acoplado a um trator e passado por todo talhão. As trincheiras, mesmo sendo no mesmo talhão, apresentaram resultados diferentes, reforçando a importância de análises detalhadas dentro da mesma área. Há compactação superficial em todas as trincheiras e a trincheira três, apesar de maior qualidade física do solo, apresentou menores resultados de raiz e menor condutividade elétrica aparente podendo estar relacionadas. É necessário aperfeiçoamento da tecnologia do Veris e maiores estudos sobre a relação dos atributos físicos, químicos e condutividade elétrica aparente.

Palavras-chave: manejo, densidade do solo, *Saccharum spp.*, raiz, variabilidade.

Physical properties and apparent electrical conductivity of an Oxisol

Nayla Nogueira Cristóvão⁽¹⁾, Sandro Roberto Brancalião⁽²⁾

SUMMARY

This study aimed to evaluate the physical properties and apparent soil electrical conductivity under an Oxisol cultivated Distroferric with the culture of cane sugar. The experiment was conducted at Plant High Mogiana in São Joaquim da Barra, Brazil and six trenches were evaluated each at three depths (0-30cm, 30-60cm and 60-90cm), five in the field and a witness through undisturbed samples (soil core) analyzed in the laboratory for bulk density, macro porosity, microporosity and deformed samples for analysis and root (1kg bags of soil) porosity. The apparent electrical conductivity was measured by Veris unit, which is an implement that was coupled to a tractor and passed across the field. The trenches, even being in the same field, showed different results, reinforcing the importance of detailed analyzes

⁽¹⁾ Graduanda em Engenharia Agrônoma pelo Centro Universitário Moura Lacerda, Ribeirão Preto, SP. nayla_cristovao@hotmail.com

within the same area. There are surface compaction in all three trenches and trench despite higher soil physical quality, results showed lower root and less apparent electrical conductivity may be related. Improvement of the Veris technology and further studies on the relationship of the physical, chemical and bulk electrical conductivity is required attributes.

Key-words: management, soil density, *Saccharum spp.*, root, variability.

INTRODUÇÃO

O cultivo do solo acarreta alterações nos atributos físicos, dependendo da intensidade de preparo do solo. As principais alterações são evidenciadas pela diminuição do volume de macroporos, tamanho de agregados, taxa de infiltração de água no solo e aumento da resistência à penetração de raízes e densidade do solo (ANJOS et al., 1994; ALBUQUERQUE et al., 1995; KLEIN; BOLLER, 1995; CAVENAGE et al., 1999; BEUTLER et al., 2001; UTSET; CID, 2001).

Diversas metodologias para se definir unidades de gerenciamento foram propostas, entre elas a utilização da topografia, fotografias aéreas, imagens do dossel das culturas, sensoriamento remoto (MOLIN, 2001), além do mapeamento da produtividade, que é, dentre essas informações, a mais divulgada atualmente.

Mapas de colheitas fornecem informações dos processos físicos, químicos e biológicos sob certas condições climáticas, informando básicas condições de implementação do manejo em sitio-específico ou zona de manejo da cultura, indicando onde aplicar os insumos ou correções necessárias, baseadas nos padrões espaciais de produtividade da cultura (LONG, 1998).

Porém os mapas de colheitas sozinhos, não são suficientes para fornecer informações para distinguir entre as diversas fontes de variabilidade e não dão orientações claras sobre a influência da variabilidade do clima, pragas, doenças e propriedades físico-químicas do solo dentro de uma cultura em um determinado ano (RABELLO, 2009).

Bullock e Bullock (2000), em seu trabalho demonstram a importância das medidas das variações das propriedades físicas e químicas do solo em agricultura de precisão. A medição da condutividade elétrica aparente do solo (EC) é uma tecnologia que se tornou uma ferramenta valiosa para identificar as características físico-químicas do solo que influenciam os padrões de rendimento das culturas e para estabelecer a variação espacial dessas propriedades do solo (CORWIN et al., 2003).

De acordo com Inamassu et al. (2007) no ciclo da agricultura de precisão, em seguida ao mapa de produtividade, a amostragem de solo é o principal passo para orientar o gerenciamento de um tratamento em sítios específicos. Entretanto, a amostragem em espaçamentos uniformes a cada 25 m é economicamente inviável em sistemas produtivos. Os mapas de condutividade elétrica do solo com resolução na ordem de um metro, apesar de não excluírem a análise de amostras em laboratório, fornecem uma orientação para realizar amostragens estratégicas através de identificação de zonas homogêneas.

OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os atributos físicos e a condutividade elétrica aparente do solo sob um Latossolo Vermelho Distroférico cultivado com a cultura da cana-de-açúcar.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido na Usina Alta Mogiana, localizada no município de São Joaquim na Barra - SP, em dezembro de 2012, sobre área de Latossolo Vermelho Distroférico, cultivado com cana-de-açúcar, variedade IACSP95-5000, em quarto corte. A área tem como histórico sinal de compactação do solo devido ao cultivo em época inadequada e solo com elevado teor de água.

Foram realizadas análises físicas e químicas de rotina, além de análise de raiz para que pudesse ser feita posteriormente a análise estatística desses dados juntamente com os dados de condutividade elétrica.

A análise química realizada pela usina foi feita por talhão, para caracterização do solo do período de 01 de janeiro de 2011 a 06 de julho de 2013.

O talhão escolhido para conduzir o trabalho foi o nº28, com área total de 11 hectares e produtividade real de 135,127 t ha⁻¹.

Na mesma área foram feitas análises físicas de amostras indeformadas do solo com anel volumétrico e extrator de Richards (EMBRAPA, 1997), para medir macroporosidade, microporosidade e porosidade total, através da amostragem na área que consistiu na abertura de cinco trincheiras espalhadas no talhão e mais uma testemunha em área não cultivada (trincheira nº6). Todas as trincheiras foram divididas em três camadas de profundidade cada (0-30cm; 30-60cm e 60-90cm), dois anéis volumétricos para cada profundidade (0-30cm; 30-60cm e 60-90cm), totalizando 36 anéis. Esses dados foram medidos pelo método convencional de anel volumétrico no Laboratório de Física dos Solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp de Jaboticabal.

A análise de raiz foi feita através da retirada de amostras deformadas que foi um saco plástico de 1Kg dm³ de solo para cada profundidade, das mesmas trincheiras, nas mesmas profundidades da análise anterior, totalizando 18 sacos. Essas raízes foram lavadas e secas em estufas por 48 horas, posteriormente foram pesadas em balança de precisão no IAC – Centro de Cana de Ribeirão Preto.

No sistema comercial VERIS 3000 utiliza-se como eletrodos de medida seis discos de 25 cm de diâmetro, sendo os quatro discos internos para medida de condutividade elétrica a 30 cm de profundidade e os dois externos para 90 cm de profundidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Análise de variância para as causas de variações físicas do solo, com interação entre camada e trincheira. Cana soca, variedade IACSP95-5000, em

quarto corte nas camadas de 0-30; 0-60 e 0-90 cm, de 01 de janeiro de 2011 a 06 de julho de 2013, São Joaquim da Barra – SP.

Causas de variação	Valores de F			
	Ds	Pt	Ma	Mi
Trincheira	*	*	*	*
Camada	*	*	ns	*
T x C	ns	ns	ns	ns
CV Trincheira (%)	4,75	6,08	37,65	5,68
CV Camada (%)	6,38	6,28	36,04	7,64
DMS (Trincheira)	0,14	7,88	10,18	5,81
DMS (Camada)	0,08	3,60	4,31	3,46

ns, não significativo; **significativo a 1%; *significativo a 5%.

Ds, densidade do solo; Pt, porosidade total;

Ma, macroporosidade; Mi, microporosidade.

Tabela 2. Dados médios da relação de microporosidade / porosidade total de todas as trincheiras e profundidades em Latossolo Vermelho Distroférrico, cultivado com cana soca, variedade IACSP95-5000, em quarto corte, São Joaquim da Barra – SP.

Trincheira	Profundidade (cm)	Microporosidade / PT	Média
1	0-30	0,97	0,93
	30-60	0,97	
	60-90	0,86	
2	0-30	0,75	0,79
	30-60	0,76	
	60-90	0,86	
3	0-30	0,66	0,68
	30-60	0,65	
	60-90	0,73	
4	0-30	0,73	0,77
	30-60	0,74	
	60-90	0,84	
5	0-30	0,77	0,78
	30-60	0,82	
	60-90	0,74	
6	0-30	0,84	0,79
	30-60	0,74	
	60-90	0,78	

Tabela 3. Dados médios de massa seca de raiz (em gramas) para cada trincheira (T) e cada camada, sendo A na profundidade de 0-30cm, B de 30-60cm e C de 60-90cm, em Latossolo Vermelho Distroférico, cultivado com cana soca, variedade IACSP95-5000, em quarto corte, São Joaquim da Barra – SP.

Trincheira	Massa seca (g)	Trincheira	Peso (g)
T1A	1,39g	T4A	1,36g
T1B	3,51g	T4B	0,50g
T1C	1,67g	T4C	1,39g
T2A	0,78g	T5A	2,57g
T2B	1,37g	T5B	0,40g
T2C	2,10g	T5C	1,39g
T3A	0,50g	T6A	0,30g
T3B	0,75g	T6B	1,60g
T3C	0,40g	T6C	1,71g

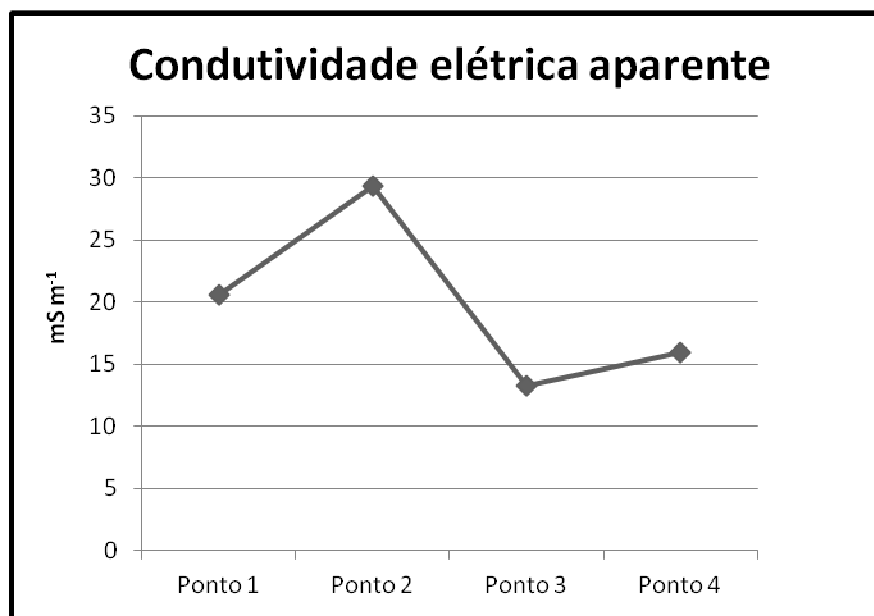


Figura 1. Condutividade elétrica por ponto. Ponto 1: 20,6 mS m⁻¹; Ponto 2: 29,4 mS m⁻¹; Ponto 3: 13,3 mS m⁻¹; Ponto 4: 16,0 mS m⁻¹.

CONCLUSÕES

1- Houve variabilidade espacial no talhão estudado, de trincheira para trincheira, nos atributos físicos e de raiz, reforçando a importância de relacionar a amostragem química, com as propriedades físicas e a condutividade elétrica.

2- As camadas superficiais foram as que apresentaram, de modo geral, maiores valores de densidade do solo, que esta relacionado com maior compactação e possível limitação de desenvolvimento da cultura, reforçando a importância dos cuidados com manejo cultural e do solo, incluindo época e forma de plantio e colheita.

3- Houve correlação entre a condutividade elétrica aparente e o sistema radicular, o que pode ser explicado pela diminuição da água disponível corroborando com a supressão do sistema radicular associado com menores resultados de CE.

4 - É necessário maiores estudos de condutividade elétrica do solo com o Veris e melhor aperfeiçoamento da técnica. Outras avaliações poderão ser feitas no futuro com o intuito de elucidar melhores interações entre o solo e a planta envolvendo a CE: estabilidade de agregados, grau de floculação do solo, CTC, etc.

LITERATURA CITADA

Albuquerque, J. A.; reinert, D. J.; florin, J. E.; ruedell, J.; petrere, C. & fontinelli, F. Rotação de culturas e sistemas de manejo do solo: efeito sobre a forma da estrutura do solo ao final de sete anos. R. Bras. Ci. Solo, v.19, p. 115-119, 1995.

Anjos, J. T.; uberti, A. A. A.; vizzotto, V. J.; leite, G. B. & krieger, M. Propriedades físicas em solos sob diferentes sistemas de uso e manejo. R. Bras. Ci. Solo, v.18, p. 139-145, 1994.

Beutler, A. N.; silva, M. L. N.; curi, N.; ferreira, M. M.; cruz, J. C. & pereira filho, I. A. Resistência à penetração e permeabilidade de Latossolo Vermelho distrófico típico sob sistemas de manejo na região dos cerrados. R. Bras. Ci. Solo, v.25, p. 167-177, 2001.

Bullock, D. S.; Bullock, D. G. Economic optimality of input application rates in precision farming. Prec. Agric., Dordrecht, v. 2, p. 71-101, 2000.

Cavenage, A.; moraes, M. L. T.; alves, M. C.; carvalho, M. A. C.; freitas, M. L. M. & buzetti, S. Alterações nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro sob diferentes culturas. R. Bras. Ci. Solo, v.23, p. 997-1003, 1999.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. Rev. atual. v.2, p.11-12, 1997.

Inamassu, R. Y. et. al. Sistema de medida de condutividade elétrica do solo adaptado a um implemento agrícola (Subsolador) . Revista Ciência Técnica, São Carlos, 1ª edição, 2007.

Klein, V. A; boller, W. Avaliação de diferentes métodos de manejos do solo e métodos de semeadura em área sob sistema de plantio direto. Ci. Rural, v.25, p. 395-398, 1995

Long, D. S. Spatial autoregression modeling of site-specific wheat yield. Geoderma, Amsterdam, v. 85, p. 181-197, 1998.

Molin, J. P. Agricultura de Precisão – O gerenciamento da variabilidade. Piracicaba, o autor, 2001, 83p.

Rabello, L. M. Condutividade elétrica do solo, tópicos e equipamentos. Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP, 2009. Disponível em: www.cnpdia.embrapa.br. Acesso em janeiro de 2013.

Utset, A.; Cid, G. Soil penetrometer resistance spatial variability in a ferralsol at several soil moisture conditions. Soil Tillage Research, Oxford, v.61, n.3-4, p.193-202, 2001.