



Avaliação da variabilidade espacial de atributos físicos em Neossolo Quartzarênico cultivado com banana (*Musa spp.*) tipo Prata em Missão Velha, Ceará⁽¹⁾.

Antonia Julliana Sarafim Bezerra⁽²⁾; Sebastião Cavalcante de Sousa⁽³⁾; Rivanildo Júnior da Silva Soares⁽⁴⁾; Manoela Magda de Sousa⁽⁴⁾; Ruana Iris Fernandes Cruz⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Laboratório de Solos da Universidade Federal do Cariri - UFCA

⁽²⁾ Estudante de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Cariri – UFCA; Crato, Ceará; jullianabz@gmail.com; ⁽³⁾ Professor da Universidade Federal do Cariri-UFCA, Crato, Ceará, scsousaufc@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Estudante de graduação em Agronomia da Universidade Federal do Cariri – UFCA, Crato, Ceará, rivanildojr_17@hotmail.com; manoelemagda@gmail; ruanairis@gmail.com.

RESUMO: O presente trabalho se refere à avaliação de atributos físicos em Neossolo Quartzarênico, cultivado com banana (*Musa spp.*) no município de Missão Velha, Estado do Ceará. Para estudos de compactação do solo, foram coletadas amostras de solo indeformada, com amostrador de Uhland, e ensaios de compactação com o penetrômetro de impacto de Stolf. Foram realizadas análises de estatística descritiva e a variabilidade espacial foi avaliada com o uso de geoestatística. A análise seguiu a metodologia de determinação de densidade aparente (D_s) e densidade de partículas (D_p), nas profundidades 0-10 cm e 10-20 cm, onde foram encontrados os valores para D_s iguais à 1,53 kg.dm⁻³ e 1,50 kg.dm⁻³, para as profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm respectivamente, e para D_p iguais à 2,59 kg.dm⁻³ e 2,59 kg.dm⁻³, para as profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm respectivamente, indicando que não há problemas relacionados a compactação. Nos testes de penetração utilizando, obteve-se valores de 1,23 MPa para as duas profundidades, nos quais observou-se que a RP não indicou adensamento no solo, ou seja, a RP não é crítica ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas. A geoestatística apresentou o efeito pepita puro indicando não haver variabilidade espacial dos atributos amostrados. Concluiu-se que o manejo do solo cultivado com banana (*Musa spp.*) tipo prata, não apresentou restrições ao desenvolvimento das raízes da plantas quanto a RP e a compactação do solo.

Termos de indexação: compactação, umidade, fruticultura.

INTRODUÇÃO

No Brasil a banana é um produto de forte aceitação e grande consumo. Segundo a FAO, em 2005 o consumo nacional de banana alcançou 29,2 kg/habitante/ano, superando todas as outras frutas, exceto a laranja (39,2 kg/habitante/ano). O consumo mundial da fruta naquele ano foi de 9,1 kg/habitante/ano. Segundo dados do IBGE 2008, o

estado Ceará é o quinto maior produtor de banana, após Bahia, São Paulo, Santa Catarina e Pará, respectivamente. (BRASIL, 2008)

O Neossolo Quartzarênico possui potencial baixo a médio para agricultura, grande profundidade efetiva, forte e excessivamente drenado e permite a mecanização agrícola, utilizado como substrato para agricultura irrigada (fruticultura), pastagem, pecuária extensiva, preservação ambiental e fonte de areia para construção civil.

Doran e Parkin (1994), argumentam que um bom indicador de qualidade do solo é aquele fácil de medir e interpretar, além de ser sensível ao manejo. Tormena et al. (2007), estudando D_s e RP em Latossolo Vermelho, relata que a D_s e a RP, além de atender a tais requisitos, se correlacionam com outros indicadores, como umidade e estrutura do solo. O que permite prever o grau de impacto do manejo no solo. (FREITAS et al., 2012)

Miotti et al. (2013), estudando Cambissolo cultivado com bananeiras, na Chapada do Apodi, Ceará, encontrou que a resistência à penetração (RP), medida em campo indicou adensamento nas camadas de 0-5 cm; 5-10 cm e 10-15 cm do solo raso (1,35 MPa; 1,84 MPa e 1,77 MPa, respectivamente), em comparação às mesmas camadas do solo profundo (0,96 MPa; 1,44 MPa e 1,48 MPa). A partir dos 30 cm de profundidade, a resistência do solo à penetração aumentou ainda mais no solo raso, ocorrendo RP máxima (5,1 MPa) aos 50 cm de profundidade.

O crescimento das raízes diminui quando a resistência é maior do que 1 MPa e reduz drasticamente quando a resistência é próxima a 5 MPa (BENGOUGH e MULLINS, 1990). Segundo Canarache (1990), valores acima de 2,5 MPa, já começam a restringir o pleno crescimento das plantas. Por sua vez, Sene et al. (1985), consideram críticos os valores que variam de 6,0 a 7,0 MPa para solos mais arenosos e em torno de 2,5 MPa para solos argilosos.

A geoestatística estuda variação no espaço ou no tempo, e permite a análise dos dados em



distribuição espacial para atributos físicos como Ds, Dp, RP e umidade através de hipótese intrínseca aos dados, além de sugerir estratégias para novas coletas (Robertson, 1998).

O objetivo do trabalho foi avaliar a variabilidade espacial de atributos físicos em Neossolo Quartzarênico cultivado com banana tipo prata, considerando Ds, Dp, RP e umidade da área.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em área cultivada com banana tipo Prata, pertencente ao Sítio Barreiras, lote poço 5 – área 01, localizado no município de Missão Velha, Ceará. A precipitação média local é de 987,3 mm ao ano, e temperatura média de 24 a 26°C, e clima Tropical quente semiárido, conforme dados da Funceme/Ipece, 2011. A área apresenta um Neossolo Quartzarênico em relevo plano. A banana está cultivada na mesma área há aproximadamente 10 anos, sendo tratada com irrigação por micro-aspersão e consecutivas adubações de composto orgânico de esterco bovino e restos vegetais durante 8 anos. As amostras foram delimitadas em 7 pontos com um gride de 50 x 50 m. Foram coletadas amostras indeformadas utilizando o amostrador de Uhland em 4 repetições, em 2 profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm entre linhas de plantas (7 pontos x 4 repetições x 2 profundidades), totalizando 56 amostras. Na determinação de dados de Ds e Dp utilizou-se metodologia descrita por Embrapa, 1997. Utilizou-se um penetrômetro de Impacto de Stolf em medição às duas profundidades de resistência a penetração. O número de impactos foi transformado para kgf cm^{-2} por meio da equação: $R(\text{kgf cm}^{-2}) = 5,6 + 6,98N$, onde, R é a Resistência Mecânica do Solo à Penetração N é o número de impactos. Posteriormente, os dados obtidos foram transformados para Mega Pascal (MPa) por meio de multiplicação pelo fator 0,098 (STOLF, 1991). A determinação da umidade foi realizada com o aparelho manual de impedância na profundidade de 0 a 20 cm em 4 repetições.

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva e a análise de Geoestatística no software GS+ (ROBERTSON, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de umidade do solo encontrado no momento da coleta, da determinação da resistência à penetração, foram médias de 11,09%. Os resultados são indicativos da não variação de umidade nas profundidades avaliadas. A não variação deve-se ao manejo da irrigação por micro-

aspersão.

Os valores médios encontrados na determinação da resistência do solo a penetração, assim como observados para médias de umidades, indicam que não houve diferença significativa entre as profundidades (0-10 cm e 10-20 cm), assim como não diferiu entre pontos coletados. O valor da RP em 1,23 MPa encontrada na área mostra que não há impedimento para o desenvolvimento da bananeira, analisando conforme valores atribuídos por Canarache (1990).

Não há diferenças estatísticas para os atributos estudados, conforme mostra a tabela 1. A Densidade aparente (Ds) apresentou os valores 1,53 kg.dm^{-3} (na profundidade 0-10 cm) e 1,50 kg.dm^{-3} (na profundidade 10-20 cm), assim os valores não diferem entre si, segundo a análise de dados pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Tabela 1 – Variação de atributos físicos com a profundidade em Neossolos Quartzarênicos cultivados com banana *Musa spp*, tipo prata.

Profundi- dade (cm)	Ds (kg.dm^{-3})	Dp (kg.dm^{-3})	RP (MPa)	Umidade
0 a 10	1,53A	2,59A	1,23A	11,09
10 a 20	1,50A	2,59A	1,23A	

Fonte: Elaborada pelo autor

Notas: Ds: densidade aparente; Dp – densidade de partículas; RP – resistência à penetração;

*Os valores seguidos de letras maiúsculas iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Da mesma forma, os valores de densidade de partículas (Dp) em 2,59 kg.dm^{-3} , encontrados igualmente nas duas profundidades, não diferem entre si, conforme teste de Tukey ao nível de 5%.

A análise dos dados indicam que o solo não tem problemas relacionados à densidade, compactação e resistência a penetração. Conforme atributos físicos de Neossolos quartzarênicos, em relação à composição natural do solo, a área analisada pode estar sendo beneficiada pela textura arenosa do solo, assim como da aplicação contínua anual de composto orgânico nas bananeiras e manutenção da irrigação.

Nos dados analisados através da geoestatística, o semivariograma apresentou efeito pepita puro, significando que os dados não apresentam variabilidade espacial. Este efeito está associado à homogeneidade do solo, Neossolo Quartzarênico, e ao manejo de solo, aplicação de matéria orgânica em forma de composto, além da manutenção do solo na capacidade de campo.

A geoestatística melhora a visualização da distribuição espacial dos atributos, conforme Figuras 1 a 5, a seguir, à medida que a estatística descritiva não é suficiente para fornecer essa informação.



CONCLUSÕES

O solo manejado com o cultivo da banana, não apresentou alterações significativas para variáveis analisadas.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Cariri - UFCA e ao Laboratório de Solos da UFCA. A Fazenda Sítio Barreiras por apoiar a realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

Banco do Brasil. Fruticultura Banana. Desenvolvimento regional sustentável. Caderno de propostas para atuação em cadeias produtivas. v. 3. Brasília, 2010.

Bengough, A. G.; Mullins, C. E. Mechanical impedance to root growth: a review of experimental techniques and root growth responses. *The Journal of Soil Science*, Oxford, 41:341–358, 1990.

Canarache, A. Penetrometer – a generalized semi-empirical model estimating soil resistance to penetration. *Soil Tillage Research*. 16:51-70, 1990.

Embrapa. Manual de Métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro. 212p. 1997

Embrapa. Solos do Nordeste, novembro de 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2531016/solos-do-nordeste-ganham-cartilha>. Acesso em: 29 maio de 2015.

Freitas, I. C.; Santos, F. C. V.; Filho, R. O. C.; Silva, N. R. A.; Correchel, V.; Resistência à penetração em Neossolo Quartzarênico submetido a diferentes formas de manejo. *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental*, 16:12, 1275-1281, 2012.

Miotti, A. A.; Costa. M. C. G.; Ferreira, T. O.; Romero, R. E.; Profundidade e atributos físicos do solo e seus impactos nas raízes de bananeiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal – SP, 35:2, 536-545, 2013.

Robertson, G. P. GS+ Geostatistics for the environmental sciences: GS+ user's guide. Plainwell: Gamma Design Software, 162p. 1998.

Tormena, C. A.; Araújo, M. A.; Fildalski, J. M. Variação temporal do intervalo hídrico ótimo de um Latossolo Vermelho distróférrico sob sistemas de plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31:211-219, 2007.

Sene, M.; Vepraskas, M. J.; Naderman, G. C., & DENTON, H. P. Relationships of soil texture and structure to corn yield response to subsoiling. *Soil Science. Society American Journal*. 49:422-427. 1985.

Souza, et al. Atributos físicos de um Neossolo Quartzarênico e um Latossolo Vermelho sob diferentes sistemas de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 40:11, 1135-1139, 2005.

STOLF, R.; Teoria de testes experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, 15:229-235, 1991.

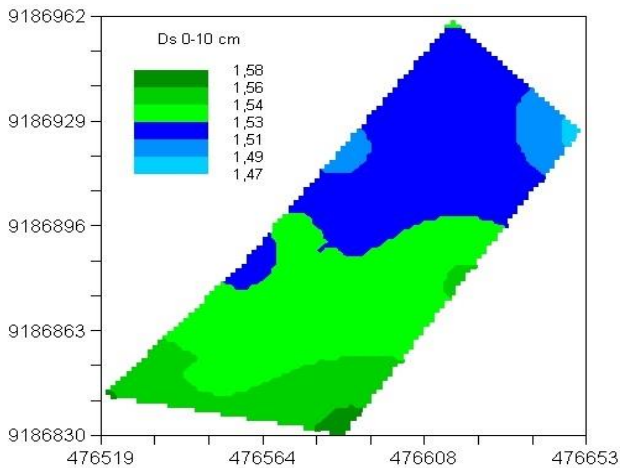


Figura 1 – Mapa da distribuição espacial dos valores da densidade aparente (D_s) em $\text{Kg}\cdot\text{cm}^{-3}$, encontrados na profundidade 0-10 cm.

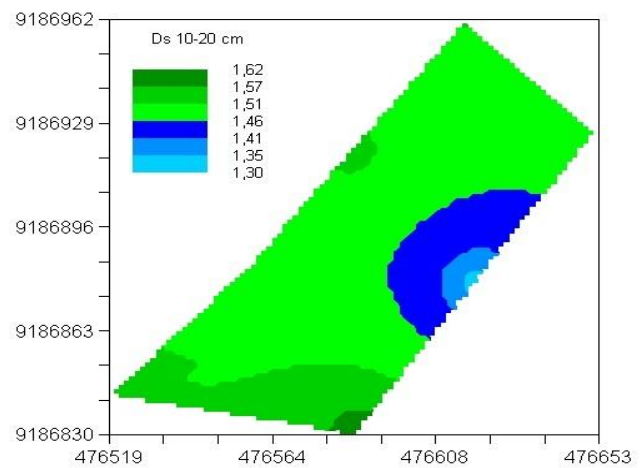


Figura 2 – Mapa da distribuição espacial dos valores encontrados para densidade aparente (D_s) na profundidade 10-20 cm.

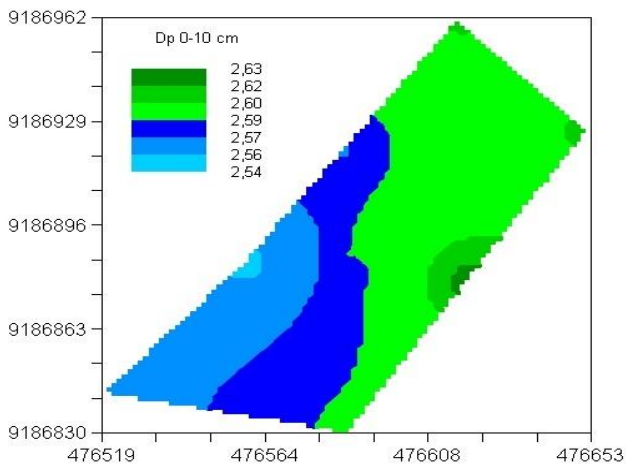


Figura 3 – Mapa da distribuição espacial dos valores de densidade de partículas (D_p), encontrados na profundidade 0-10 cm.

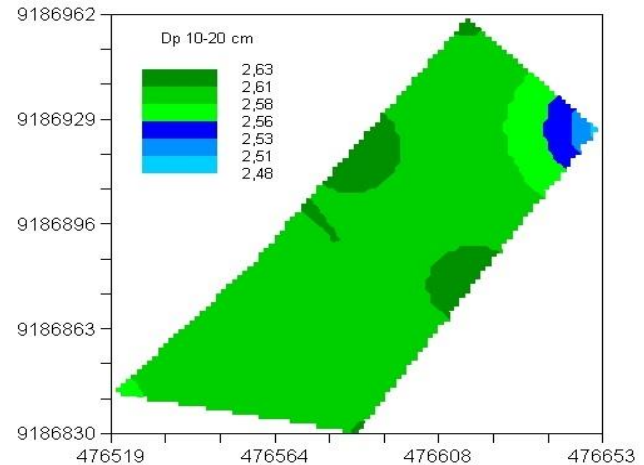


Figura 4 – Mapa da distribuição espacial dos valores encontrados para densidade de partículas (D_p) na profundidade 10-20 cm.

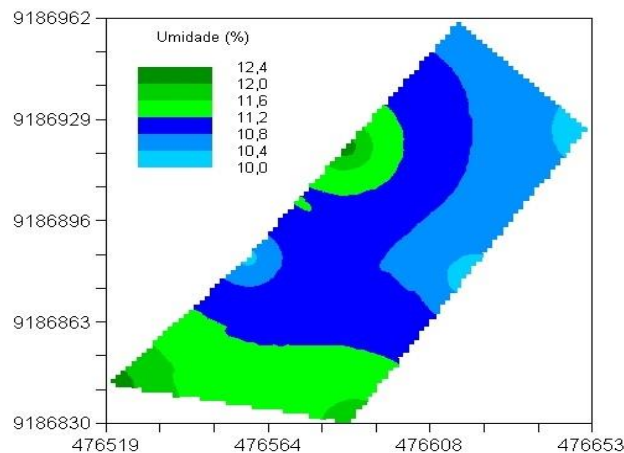


Figura 5 – Mapa da distribuição espacial de valores encontrados para umidade do solo.