



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

## MAPEAMENTO DE ATRIBUTOS FÍSICOS DE NEOSSOLO QUARTZARÊNICO NA BACIA DO RIO PANDEIROS-MG

**Autores:** VERONICA GODINHO FERREIRA, RENATO FERNANDES SILVA, PABLO FERNANDO SANTOS ALVES, HEBERTH FILIPE ARAÚJO DE OLIVEIRA, MARCOS KOITI KONDO, SILVÂNIO RODRIGUES DOS SANTOS, VICTOR MARTINS MAIA

### Introdução

A bacia hidrográfica do rio Pandeiros, afluente da margem esquerda do Médio São Francisco, é formada por solos arenosos, derivados de rochas sedimentares do grupo Urucuia. Os Neossolos Quartzarênicos são os solos mais fragilizados e degradados pela ação antrópica na bacia, notadamente nas vertentes intermediárias e inferiores, próximas às veredas, muitas delas assoreadas pelos sedimentos carregados pela erosão hídrica. Para avaliar a dinâmica desse processo de degradação, objetivou-se mapear os atributos físicos que interferem diretamente na capacidade de infiltração de água no solo e sua relação com a dinâmica das vertentes da bacia do rio Pandeiros.

### Material e métodos

A área de estudo localiza-se na Área de Proteção Ambiental do rio Pandeiros – APA Pandeiros, coordenadas -15.206165, -45.194557, em um Neossolo Quartzarênico, onde foram coletadas amostras deformadas e indeformadas de solo em 47 pontos georreferenciados, distribuídos em uma malha amostral irregular em microbacia hidrográfica com 83,89 ha. Nas amostras de solo foram determinados os atributos argila, areia muito fina (AMF), areia fina (AF), macroporosidade, microporosidade e densidade do solo (Ds) (TEIXEIRA et al., 2017). Todas as variáveis com estrutura de dependência espacial foram submetidas à análise gráfica por meio da krigagem ordinária e mapeamento utilizando o programa GS+ (ROBERTSON, 2008).

### Resultados e discussão

Todos os atributos estudados apresentaram estrutura de dependência espacial expressa em semivariogramas sem tendência (média constante) e isotrópicos (semivariogramas que não dependem das direções, somente das distâncias) (SEIDEL; OLIVEIRA, 2014). O ravinamento ocasionado pela erosão em sulcos tem sua origem, conforme relato dos moradores, nos locais das estradas para transporte do carvão vegetal, ou ainda nas trilhas de gado. As ravinas foram se desenvolvendo e se aprofundando transformando-se em voçorocas. Essas se desenvolvem geralmente em solos frágeis, com baixa infiltração e sem cobertura vegetal, como em relevos acidentados. Existem dois canais de drenagem por onde começam as ravinas e voçorocas na área. Um canal no sentido noroeste-sudoeste e outro no sentido nordeste-sudeste (Figura 1). Isso provavelmente está acontecendo devido às frágeis condições desse solo, à declividade do terreno e à falta de cobertura vegetal.

A altitude nos sentidos oeste ao nordeste, assim a maior declividade da área está também nessa região (Figura 1). A altitude proporciona especial atenção, pois sua influência sobre a infiltração, movimentação vertical e horizontal de água apresentam grande importância para os processos de armazenamento de água dentro do perfil do solo e, ainda, sua relação com o transporte e a deposição de sedimentos, causando variabilidade espacial nos atributos do solo. Nessa mesma região de maiores altitudes são encontrados os maiores valores para argila, Ds, AF demonstrando a forte influência do relevo nestas variáveis e consequentemente na contribuição para o aumento da degradação da área pela compactação do solo, o que gerou na região menos macroporos, que são os responsáveis pela infiltração da água no solo. O relevo da área controla grande parte da distribuição dos atributos físicos do solo na paisagem. A variabilidade dos atributos do solo e sua dependência podem ser atribuídas ao relevo, pedogênese, e deflúvio superficial (SIGUA; HUDNALL, 2008).



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

Existe uma alta concentração dos maiores valores de argila e areia muito fina na região nordeste da área. Já no sentido noroeste acontece a alta concentração de AF (Figura 2). Tais partículas selam os poros do solo causando escoamento das águas pluviais. Partículas como a argila podem ser transportadas com a água da chuva, para as áreas mais baixas do terreno. Essas partículas seladoras livres bloqueiam poros e reduzem a aeração e infiltração de água no solo. A fração AMF apresenta variações ao longo da área (manchas mais avermelhadas), sendo característica pouco desejável, visto que seu comportamento é semelhante ao silte, com movimentação pelo deflúvio na erosão laminar, além da erosão por salpicamento.

A relação entre altitude, concavidade, convexidade do relevo e os atributos analisados evidencia como a erosão laminar, em sulcos e voçorocas contribui para o assoreamento das veredas. As menores altitudes são encontradas nas regiões de concavidade localizadas no centro das voçorocas, onde ocorre a concentração das águas oriundas do deflúvio no terreno. Assim, os pontos com as menores cotas no relevo são os canais das voçorocas, por onde são escoados os materiais minerais e orgânicos da encosta para a vertente onde localizam-se as voçorocas. Os fatores de formação do solo (material de origem, clima, organismos, relevo e tempo) estão em constante operação. Entre esses fatores o relevo é considerado muito mais um agente de remoção e destruição do solo do que de formação, visto sua influência no processo erosivo. A figura 2 mostra maiores valores de macroporos e menores de Ds nas áreas de mata, devido provavelmente à presença da matéria orgânica como agregante e estabilizante da estrutura do solo, proporcionando maior infiltração e menor compactação do solo. O aumento da Ds associa-se à compactação do solo e seus valores podem ter relação com o número de bovinos na área, cuja taxa de lotação exagerada podem provocar sérios problemas na densidade do solo (LIMA et al., 2015)

O aumento na deposição de material orgânico no solo pode favorecer a agregação das partículas no solo, infiltração de água, dentre outros parâmetros favoráveis ao desenvolvimento radicular das plantas. Para os microporos seus maiores valores se concentram na região nordeste do mapa, onde se encontra um dos canais da voçoroca, indicando baixa infiltração nesse local. Os menores valores para os microporos estão localizadas onde as concentrações de areia total são maiores, justificando sua menor ocorrência. Dependendo como essas partículas são arranajadas, determinam comportamentos físico-hídricos bastante diferenciados, que, por sua vez, podem significar diferenças consideráveis e muitas vezes determinantes no que se refere ao manejo, à produção e produtividade (PRUSKI, 2009). O incremento desse atributo do solo, quando submetido ao uso agrícola, é resultado da compactação do solo, promovendo a transformação de parte dos macroporos em microporos.

As alterações ocasionadas pelo relevo podem alterar a dinâmica hídrica nos solos de uma área, condicionando uma distribuição diferenciada de suas propriedades (SOUZA et al., 2006). Desta forma, a avaliação dos atributos físicos de solos em áreas degradadas pode esclarecer a dinâmica hidrológica e mecânica, definidora da perda da capacidade de sustentação dos processos ecológicos.

## Conclusões

A dinâmica do processo de degradação da área de encosta pode ser mais bem compreendida através da análise espacial dos atributos físicos do solo.

Há uma relação muito clara entre o tamanho de poros e os demais atributos físicos do solo, observando essa correlação principalmente na parte de maior altitude da encosta com predomínio dos microporos.

A compactação do solo aumenta com os conteúdos de areia fina e areia muito fina na bacia hidrográfica do rio Pandeiros.

## Referências bibliográficas

- ALMEIDA, A. Q. DE et al. Geostatística no estudo de modelagem temporal da precipitação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v. 15, p. 354–358, 2011.
- CAMBARDELLA, C. A. et al. Field-Scale Variability of Soil Properties in Central Iowa Soils. *Soil Science Society of America Journal* v. 58, n. 5, p. 1501–1511, 1994.
- LIMA, F. V. et al. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo em área de encosta sob processo de degradação. *Revista Caatinga*, v. 28, n. 4, p. 53–63, 2015.
- PRUSKI, F. F. (Ed.). *Conservação de solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica* 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2009.
- RICHETTI, J. et al. Técnicas para detecção de pontos influentes em variáveis contínuas regionalizadas. *Engenharia Agrícola*, v. 36, p. 152–165, 2016.



# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

ROBERTSON, G. P. GS+: **Geostatistics for the environmental sciences - GS+ User's Guide** Plainwell: Gamma Desing Software, 2008. 152p.

SEIDEL, E. J.; OLIVEIRA, M. S. D. Proposta de um teste de hipótese para a existência de dependência espacial em dados geoestatísticos. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 20, p. 750–764, 2014.

SIGUA, G. C.; HUDNALL, W. H. Kriging analysis of soil properties: Implication to landscape management and productivity improvement. **Journal of Soils and Sediments**, v. 8, n. 3, p. 193–202, 2008.

SOUZA, Z.M. et al. Dependência espacial da resistência do solo à penetração e teor de água do solo sob cultivo de cana de açúcar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.1, p.128-134, 2006.

TEIXEIRA, P. C. et al. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

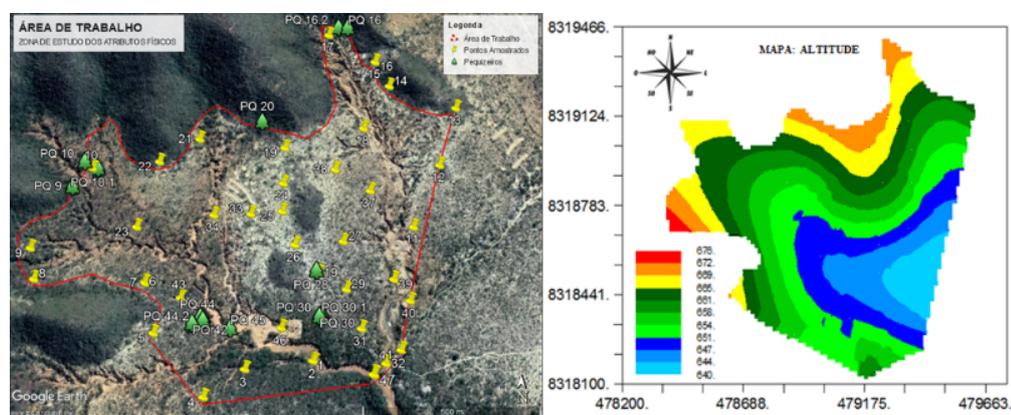


Figura 1. Localização do experimento, pontos amostrados (esquerda) e mapa da altitude, obtido por krigagem ordinária (direita).

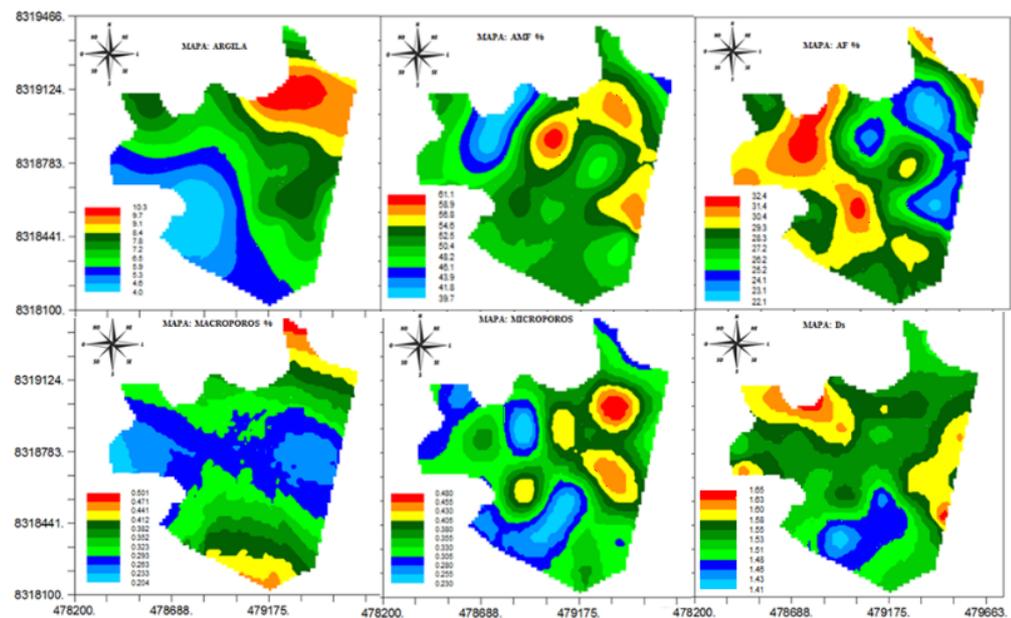


Figura 2. Mapa do conteúdo de argila, areia muito fina (AMF), areia fina (AF), macroporos, microporos e densidade do solo (Ds) obtidos por krigagem ordinária.