

Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”  
Departamento de Ciências Exatas  
Geoestatística – LCE 5700  
Professor Dr. Paulo Justiniano Ribeiro Junior

Aluno: Matheus Henrique Nunes  
Número USP 7458615

Resenha 2: Borůvka, L.; Mládková, L.; Penížek, V.; Drábek, O.; Vašát, R.. Forest soil acidification assessment using principal component analysis and geostatistics. **Geoderma** 140 (2007) 374–382

Determinar os fatores que interferem no crescimento e manutenção de povoamentos florestais é importante para modelar o comportamento sob diferentes circunstâncias. Dentre esses fatores, podemos citar a acidificação do solo, causado por diferentes fatores, como composição do solo, diferentes formas de manejo, depósito de compostos sulfúricos e nitrogenados, perda de bases, decréscimo do pH do solo, entre outros. Reconhecer os fatores da distribuição espacial das características do solo pode permitir distinguir áreas com os maiores riscos de danos florestais e/ou poluição da água superficial e sub-superficial.

Informações mais concisas tornam-se necessárias para mostrar as relações espaciais das características edáficas, e poder avaliar a vulnerabilidade de diferentes partes da área sob diferentes níveis de acidificação. A utilização de análise de componentes principais (PCA) como um método multivariado permite reduzir o número de variáveis pouco correlacionadas explicando grande parte da variabilidade dos dados. Avaliar a distribuição espacial dos escores dos componentes principais pode fornecer melhores informações sobre a distribuição da acidificação do solo em relação à distribuição de cada característica.

O objetivo do trabalho foi identificar grupos das características do solo descrevendo o estado de acidificação usando PCA e analisar a relação espacial da acidificação do solo com as principais características do povoamento.

Para cumprir os objetivos propostos, o autor desenvolveu o trabalho em uma floresta localizada na região norte de Bohemia, na República Tcheca. Foram utilizadas 98 amostras de solo, alocados em toda a área de forma que incluíssem diferentes altitudes, tipos de vegetação e condições edáficas. Para PCA todos os dados foram padronizados à média 0 e variância 1 e a análise foi feita utilizando a matriz de correlação. Os componentes principais foram rotacionados utilizando o método VARIMAX.

Por meio de análise geoestatística, variogramas foram calculados para altitude, cosseno da inclinação e idade da floresta. Variogramas indicadores foram calculados para o tipo florestal, tipos de solo, histórico de calagem, utilizando códigos para estas variáveis categóricas. Da mesma forma, foram calculados variogramas para os escores dos componentes principais obtidos por meio do método multivariado. Foram determinados os parâmetros dos modelos ajustados pelo método dos mínimos quadrados ponderados. Foram determinados o alcance, contribuição da estrutura esférica de cada alcance e efeito pepita para cada modelo ajustado. Os escores dos componentes principais foram interpolados por meio do preditor de krigagem em bloco para uma grade regular. Além disso, semi-variogramas cruzados das relações espaciais entre os componentes principais e os fatores do povoamento foram calculados e ajustados.

Por meio da análise de correlação entre todas as variáveis puderam ser feitas algumas conclusões sobre os fatores mais importantes no processo de acidificação do solo. Na análise de componentes principais, o uso de 5 componentes principais permitiu explicar mais de 70% da variabilidade total dos dados. No primeiro componente, explicando 18,6% da variabilidade total dos dados, as cargas foram maiores para Carbono, Enxofre, Nitrogênio e Alumínio, indicando acumulação de matéria orgânica e um vínculo entre enxofre e nitrogênio de deposição no horizonte superficial. São geradas interpretações para cada um dos 5 componentes e o pesquisador pode interpretar de forma que consiga explicar a variabilidade de acordo com os escores obtidos.

Os variogramas gerados utilizando os componentes principais possuem fraca dependência espacial, com alto efeito pepita. Os altos valores desse parâmetro devem-se à forte influência antropogênica sobre os diversos fatores que compõem os componentes principais. Processos naturais, geralmente, permitem maior dependência espacial a distâncias menores. Semivariogramas cruzados contribuíram na avaliação da dependência espacial, gerando gráficos que representam os escores versus fatores do povoamento e suas relações de dependência.

Combinações dessa natureza fornecem informações concisas e resumidas sobre a variação espacial e as relações entre características do solo e características do povoamento, gerando mapas de predição capazes de delinear áreas com diferentes impactos.