

RESENHA 01

Aluna: Leila Sheila Silva Lisboa

Doutoranda: Engenharia de Sistemas Agrícolas

ESTUDO DA VARIABILIDADE DO “ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA / NDVI” UTILIZANDO KRIGAGEM INDICATIVA

Especificações do trabalho e propriedade estudada

O artigo escolhido foi desenvolvido por R.W.Lourenço e P.M.B.Landim publicado na HOLOS Environment no ano de 2004. O trabalho foi realizado em uma área da Baixada Santista, litoral paulista. O objetivo principal deste trabalho foi analisar o “índice de vegetação por diferença normalizada - NDVI” utilizando a técnica da krigagem indicativa para verificar o potencial da ferramenta geoestatística para o monitoramento e gerenciamento ambiental de forma integrada com as imagens do sensor TM do satélite Landsat.

As imagens orbitais de sensoriamento remoto tem sido amplamente utilizadas para estudos ambientais, monitoramento e mapeamento da vegetação. Para este fim, as faixas espectrais mais utilizadas são a do vermelho e infravermelho próximo. Na faixa do vermelho a clorofila absorve a energia solar, ocasionando uma reflectância mínima ao sensor, enquanto que na faixa do infravermelho próximo, esta reflectância é alta. Devido a este contraste as áreas de vegetação nestas duas faixas espectrais são realçadas, princípio em que se baseiam os índices de vegetação. Um dos índices mais utilizados nos estudos de caracterização da vegetação tem sido o “índice de vegetação por diferença normalizada”.

A krigagem indicativa (técnica geoestatística) foi utilizada para apresentar a variabilidade entre os diferentes anos e avaliar o vigor da vegetação, evidenciando as áreas que apresentam maiores probabilidades de mudança.

A área escolhida apresenta uma extensão regional que comporta cobertura vegetal com predominância de floresta tropical, mangue e restinga, variando de acordo com o solo e a topografia com aproximadamente 794 km². As imagens de satélite obtidas são datadas de fevereiro de 1989 e janeiro de 1997. Estas imagens são representadas em níveis de cinza (números digitais- NDs relacionados à intensidade de energia refletida em faixas espectrais). Estes NDs apresentam características de variabilidade global ou local e correlação espacial. A variabilidade global ou local é analisada, nos respectivos NDs, pelo cálculo da média e variância, nas quais as medidas de dispersão dos NDs são obtidas por meio de “janelas móveis”. Outra característica é que os NDs não são distribuídos aleatoriamente em uma imagem e, conseqüentemente, existe uma dependência espacial associada a cada cobertura do solo.

A verificação de dependência espacial foi feita por meio da análise geoestatística (método estimativo da krigagem), que usa informações a partir do semivariograma para encontrar os pesos ótimos a serem associados às amostras com valores conhecidos que irão estimar pontos

desconhecidos. Este método fornece além dos valores estimados, o erro associado a tal estimativa, o que o distingue dos demais algoritmos.

Para atingir os objetivos mencionados, os dados originais foram transformados em indicadores (substituição dos valores em função de um determinado nível de corte). A partir daí são calculados os semivariogramas experimentais indicativos para determinados níveis de corte e são estabelecidos os modelos variográficos para os mesmos.

Análise do trabalho

A Figura 1 mostra o histograma do mapa da diferença de NDVI entre os anos avaliados. Este histograma é utilizado para auxiliar a escolha dos valores de corte (thresholding). São estabelecidos limites inferiores e superiores de variação, os quais são considerados como valores de mudança extrema positiva em caso de ganho e negativa em caso de perda, resultando em valores indicadores de probabilidade de ocorrência.

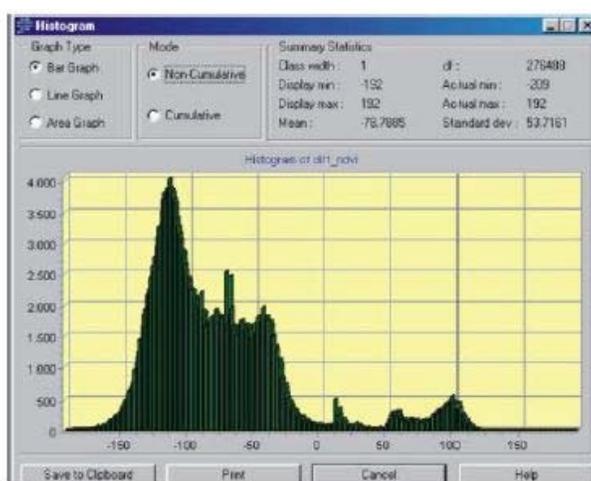


Figura 1 - Histograma do mapa da diferença de NDVI entre os anos avaliados

A Figura 2 mostra a superfície variográfica e modelos experimentais do mapa de diferenças de NDVI entre os anos avaliados. Esta análise geoestística foi realizada após a transformação dos mapas originais em valores binários, em que o valor 1 representa áreas com maior perda de NDVI e o valor 0 áreas com maior ganho de NDVI.

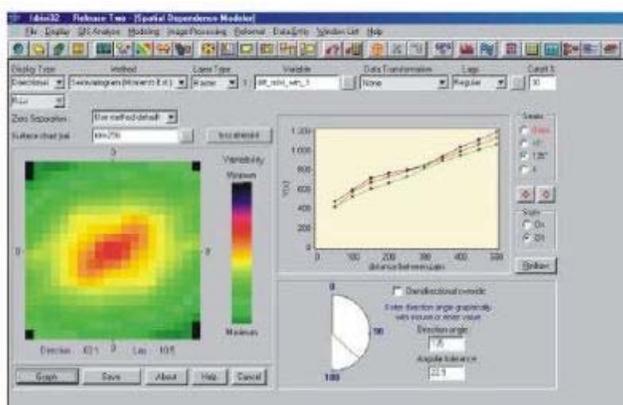


Figura 2 - Superfície variográfica e modelos experimentais do mapa de diferenças de NDVI

A Figura 3 apresenta o modelo que melhor se ajustou ao conjunto de curvas pares de valores binários (modelo exponencial, com efeito pepita de 273, alcance de 380 e patamar igual a 1100), utilizados como valores de entrada na modelagem da krigagem indicativa.

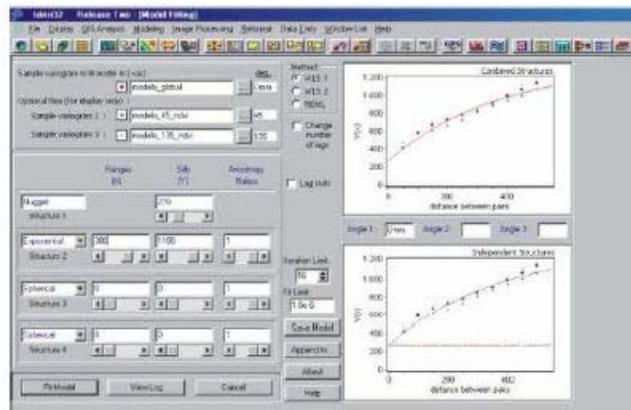
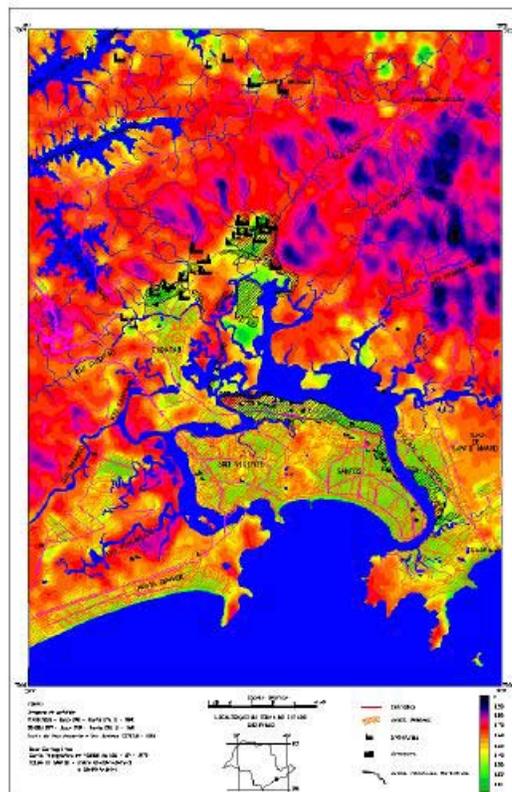


Figura 3 - Modelo que melhor se ajustou ao conjunto de curvas pares de valores binários

A Figura 4 apresenta o mapa de probabilidades de ocorrência de mudanças significativas no NDVI. Onde percebe-se mudanças negativas significativas (perda de vegetação) nas áreas representadas com cores que tendem do vermelho escuro para o preto.



Esta técnica mostrou ser eficiente, por demonstrar as condições da área em relação à vegetação, além de possibilitar a elaboração de um mapa onde pode-se observar a diferença entre os NDVI dos anos escolhidos e a identificação das áreas com maiores mudanças, evidenciadas pela associação de cores às faixas dos valores do NDVI.