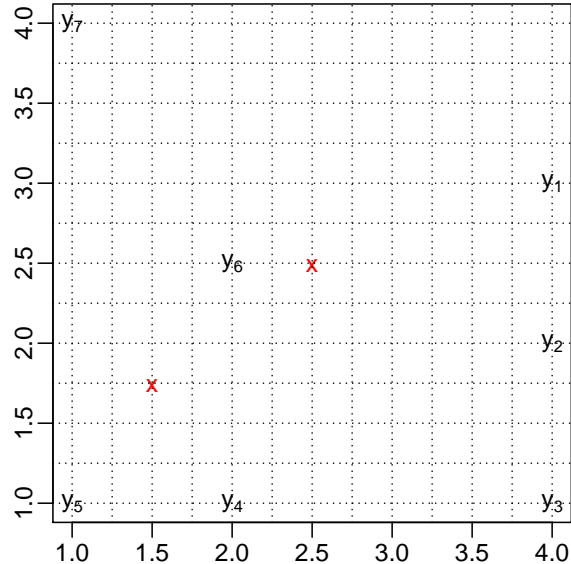


# CE063 - Lista de exercícios das idéias de krigagem

Paulo Justiniano Ribeiro Jr e Elias T. Krainski

Abril, 2019

Considere os dados na figura a seguir



Considere que o objetivo é prever o valor para cada uma das duas localizações assinaladas com  $x$  vermelho na figura.

1. **IDW** é uma técnica, do inglês *Inverse Distance Weighting*, que considera como pesos alguma função do inverso da distância entre os pontos com dados observados e o novo local. Neste caso os pesos são dados por  $\frac{1}{w_0 d_i^p}$  em que  $d_i$  é a distância da localização da  $i$ -ésima observação até o novo local e  $w_0 = \sum_{i=1}^n \frac{1}{d_i^p}$  é usado para que os pesos somem 1. Em geral, usa-se  $p > 0$ .
  - a. Calcule a distância entre cada ponto com dados e os dois pontos nos quais deseja-se prever.
  - b. Calcule o valor dos pesos usando **IDW** considerando  $p = 0.5$ ,  $p = 1$  e  $p = 2$ .
  - c. Comente sobre os resultados para os diferentes valores de  $p$ .
2. **Krigagem** é uma técnica de interpolação que considera estrutura de correlação. Dado um conjunto de  $n$  observações,  $y$ , coletadas em um conjunto de  $n$  localizações, supõe-se uma distribuição Normal multivariada ( $n$ -variada)

$$y \sim N(\mu, \Sigma)$$

em que  $\Sigma$  é modelada considerando uma função de correlação válida, por exemplo, uma função  $\rho(h, \phi)$ , tal que,  $\Sigma_{i,j} = \sigma^2 \rho(h = d_{i,j}, \phi)$ , em que  $\sigma^2$  é a variância e  $\phi$  é o parâmetro de alcance. Quando  $\mu$  é uma constante, temos a krigagem simples. Neste caso, a predição para um local não observado é dada por

$$y_0 = y' \Sigma^{-1} \Sigma_0 = y' w$$

em que  $\Sigma_0$  é um vetor  $n$  dimensional com a covariância calculada em função da distância entre cada um dos  $n$  pontos com dados observados e o ponto sem dado observado, novo ponto, para o qual se deseja fazer a predição.

Assim,  $w = \Sigma^{-1} \Sigma_0$  é o vetor de pesos obtidos pela krigagem, isto é, o peso de cada observação na predição para o novo local.

- a. Mostre que os pesos da krigagem simples não dependem da variância, apenas da correlação.
- b. Considere a seguinte função de correlação espacial:

$$\rho(h) = e^{-\frac{h}{\phi}}$$

e calcule o valor dos pesos de krigagem considerando  $\phi = \{1\}$  e  $\phi = \{3\}$ .

3. Comente as diferenças entre os pesos obtidos pelo método **IDW** com os pesos obtidos pela krigagem simples.