

## ANÁLISE DE TÉCNICAS DE INTERPOLAÇÃO PARA A GERAÇÃO DA CARTA DE ISOIETAS NO TERRITÓRIO IDENTIDADE PORTAL DO SERTÃO - BA

Jobabe Lira Lopes Leite de Souza<sup>1</sup>; Dr<sup>a</sup> Rosângela Leal Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bolsista PROBIC/UEFS, graduando em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: jobabe.leite@hotmail.com

<sup>2</sup> Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana rosaleal@uefs.br

**PALAVRAS-CHAVES:** Pluviosidade, SIG, Interpolação.

### INTRODUÇÃO

A interpolação é um procedimento que permite construir um novo conjunto de dados a partir de um conjunto discreto de dados pontuais conhecidos, ou seja, trata-se de um método que possibilita proceder à reconstituição (aproximada) de uma função apenas conhecendo algumas das suas abscissas e respectivas ordenadas (imagens). Assim, em suma, a interpolação constitui-se num método de estimar um parâmetro para o qual não existe informação disponível, considerando-se que os pontos próximos no espaço tendem a ter valores mais semelhantes do que pontos mais afastados. Segundo Miranda (2005), o processo de interpolação é constituído de duas partes, sendo a primeira a definição de um relacionamento de vizinhança, e o segundo, a definição de qual método calculará os valores desconhecidos.

Fundamentado neste contexto teórico, o presente trabalho buscou estimar a precipitação pluviométrica do Território de Identidade Portal do Sertão, no Estado da Bahia (figura 1), tendo em vista que dos dezessete (17) municípios que compõem esta região, apenas dez deles dispõem de dados climatológicos, sendo suas estações, irregularmente distribuídos. Desta forma, tem-se como objetivo avaliar o desempenho de interpoladores na elaboração de carta de isoietas anual. Não se pretendeu na pesquisa discutir os algoritmos em si, mas os seus resultados específicos para a aplicação.

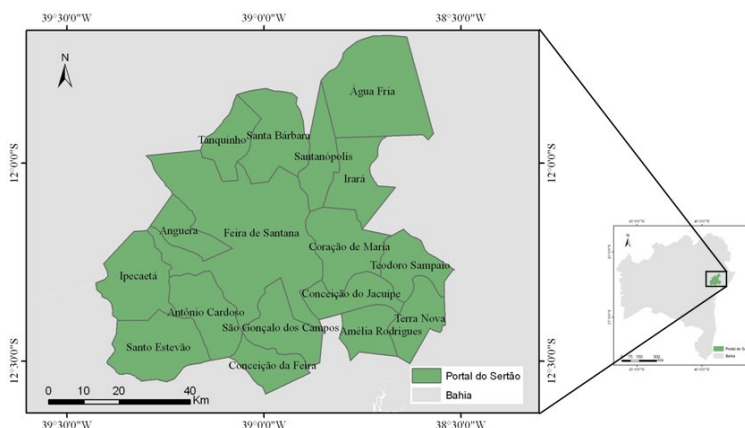


Figura 1: Localização do território identidade Portal do Sertão (Fonte, BAHIA/SEI 2003)

### METODOLOGIA

Inicialmente foi feita uma revisão de literatura com o objetivo de selecionar os principais modelos de interpoladores utilizados na análise de dados espaciais, como: inverso ponderado da distância; krigagem; curvatura mínima ou spline e triangulação com interpolação linear. Como a rede de estações e postos meteorológicos da área do território identidade Portal do Sertão possui sérias limitações, tanto no que se refere à existência de lacunas nas séries temporais e em sua distribuição espacial, procurou-se utilizar a

pluviosidade da referida área juntamente com à dos municípios do entorno, tendo em vista que, em estudos climatológicos, não se devem respeitar rigorosamente as fronteiras político-administrativas, neste caso, do território identidade.

Os dados adquiridos foram formatados em planilhas estatísticas e processados, buscando homogeneizar as informações gerando os valores médios da precipitação. Cabe salientar no tocante às séries históricas utilizadas, que apesar da recomendação da OMM de se utilizar um mínimo de 30 anos em estudos de climatologia, neste trabalho, devido às graves limitações temporais nos dados pluviométricos da área, optou-se por utilizar um intervalo temporal mais curto (mínimo de dez anos), com o objetivo de montar uma rede espacial o mais ampla quanto possível.

Após sua tabulação, os dados foram espacializados, tomando-se como base as coordenadas geográficas das estações, também disponibilizadas no site da ANA. Posteriormente foi realizado o processo de interpolação no software Surfer 8, a análise comparativa dos métodos adotados foi realizada primeiramente através de inspeção visual dos diagramas.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cada tipo de interpolador possui características próprias que os distinguem. Entre essas características destacam-se as variações entre os interpoladores do tipo global, estes que segundo Miranda (2005, p.267) “procuram ajustar um modelo de superfície usando todos os pontos de dados conhecidos simultaneamente”, ou seja, usam uma única função para toda a área de estudo; e os interpoladores locais, estes que “concentram-se em pequenas regiões no entorno do ponto sendo interpolado para assegurar que as estimativas sejam feitas apenas com os dados de vizinhança” (MIRANDA, 2005 p.267). Os interpoladores podem também variar quanto à transição (abrupta ou gradual), ao seu caráter (determinístico ou probabilístico) e quanto à exatidão, sendo caracterizados como exatos ou inexatos, neste sentido, destaca-se que interpoladores exatos respeitam os dados existentes, enquanto os inexatos ou aproximados assumem incertezas (erros) nos dados existentes.

### Análise dos interpoladores

Também chamado de IDW (Inverse Distance Weighted), o inverso ponderado da distância é um método puramente matemático, segundo Miranda (2005), este método estima um valor para um local não amostrado como uma média dos valores dos dados dentro de uma vizinhança. A figura 2 apresenta a aplicação do método com dois expoentes distintos, a figura da direita apresenta expoente “2” e a da direita “4”.

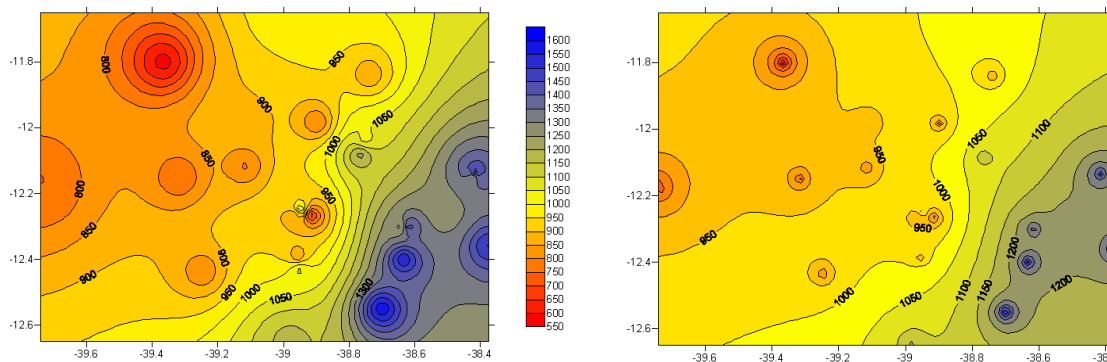


Figura 2: IDW aplicado ao território Identidade Portal do Sertão, a esquerda aplicação do método com expoente “2” e a direita expoente “4”

Verificou-se que quando o expoente é maior a influência da distância aumenta, isso se deve à equação adotada por este algoritmo, onde a variável distância é elevada a qualquer expoente (escolhido pelo manipulador), variando assim seu grau de influência. Outra observação é que este método possui uma tendência a formar contornos concêntricos ao redor dos pontos de amostragem (ANDRIOTTI, 2009). Essa tendência é explicada também pelo caráter estatístico do método, de forma que a influência de cada ponto tende a ter um raio de ação definido de forma igual em todas as direções o que possibilita a formação de círculos.

A figura 3 apresenta o modelo de espacialização das chuvas gerado pelo método da mínima curvatura.

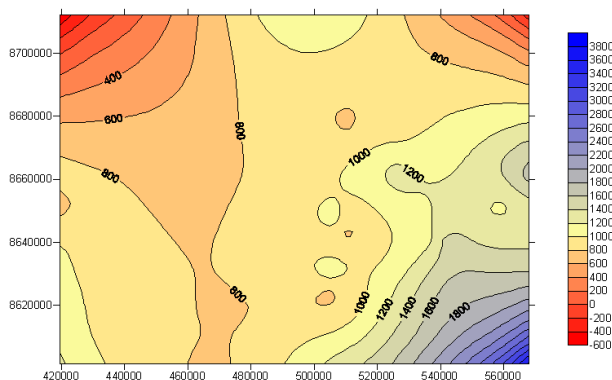


Figura 3: Spline aplicado a área de estudo

Verificou-se que este interpolador, apesar de possibilitar uma boa visualização cartográfica das chuvas, devido ao seu caráter de continuidade e de sua característica de suavização, não se apresenta como um bom modelo para a espacialização da pluviosidade, visto que este, por suavizar o resultado, não contempla as mudanças bruscas do fenômeno, possibilitando a geração de erros na malha gerada.

A figura 4 apresenta o resultado do processamento de interpolação a partir da Triangulação com interpolação linear desta técnica para o território identidade portal do Sertão.

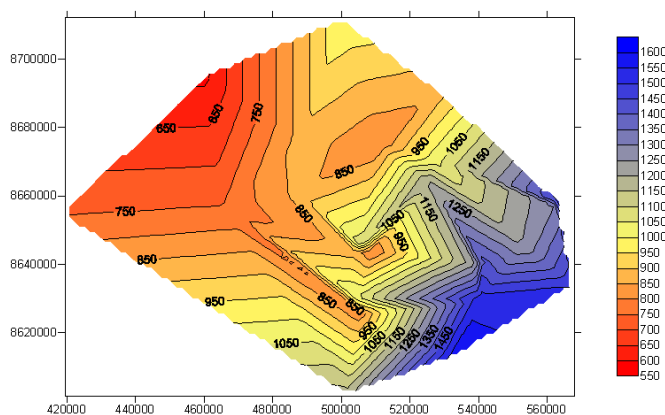


Figura 4: Triangulação de Delaunay aplicado a área de estudo

Este método é considerado de estimativa direto, pois, os contornos por ele gerados derivam diretamente dos dados amostrados. Uma consequência desta característica é que nos métodos de triangulação, a exemplo do aqui adotado, não permitem a extrapolação dos dados para fora do domínio das estações amostradas.

A alta dependência dos pontos amostrados faz com que os resultados gerados pela triangulação, a partir de uma malha de pontos pouco densa, não seja tão efetiva. Um fator positivo deste método está ligado à possibilidade de acomodar as descontinuidades naturais do fenômeno, diferentemente, por exemplo, do Spline que ao suavizar a superfície gerada, pode alterar os valores dos próprios pontos amostrados.

Na krigagem (figura 5), o processo assemelha-se ao da interpolação por média ponderada (IDW), diferenciando-se que neste método, os pesos são determinados a partir de uma análise espacial, baseado no semi-variograma.

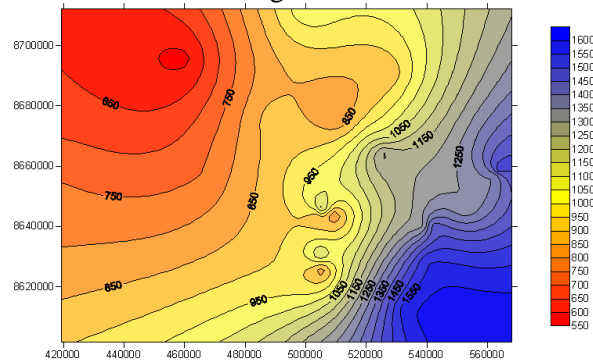


Figura 5: Modelo de espacialização das chuvas gerado pela krigagem

Observa-se que, no tocante a espacialização do fenômeno pluviométrico, o modelo gerado pela krigagem se apresenta como o mais apto a representação, possibilitando a geração da carta de isoietas com boa fidelidade aos dados amostrados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre os métodos analisados, o diagrama resultante da triangulação, não permitiu a extrapolação para fora do domínio das estações amostrais. Os melhores resultados foram obtidos pela krigagem, seguidos pela curvatura mínima e inverso ponderado da distância. Considerando-se que a interpolação fornece apenas uma estimativa de um valor baseado em outros valores conhecidos acredita-se que a distribuição das estações e a baixa densidade de dados foram responsáveis pela má qualidade dos resultados obtidos pela maioria dos interpoladores analisados e a resolução das grades de interpolação devem ter coerência com resoluções de malhas amostrais.

Os resultados alcançados confirmam o grau de relevância deste estudo, especialmente no âmbito da medição de dados pluviométricos, uma vez que estes estão diretamente ligados ao planejamento agrícola, planejamento e gestão dos recursos hídricos e avaliação ambiental. Da mesma forma, diante da intensa disseminação de softwares que disponibilizam destes métodos, os resultados também contribuem no sentido de enfatizar uma análise do método mais adequado a ser utilizado, em função do seu dado disponível, no desenvolvimento de uma pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ANDRIOTTI, José Leonardo Silva. **Fundamentos de Estatística e Geoestatística**. São Leopoldo, RS: Unisinos. 2ª reimpressão, 2009
- BAHIA/SEI. **Sistemas de Informações Geográficas do Estado da Bahia (SIG-Bahia)**. Escala 1:1.000.000. Salvador. CD Rom. 2003.
- MIRANDA, José Iguelmar. EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Fundamentos de sistemas de informações geográficas**. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2005.- 425p.