

USO DE SÉRIES HISTÓRICAS E TÉCNICAS DE SIG NO ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DA PLUVIOSIDADE NA BACIA BARRA SECA LOCALIZADA AO NORTE DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Rafael Leite Braz, Carlos Alexandre Damasceno Ribeiro, Denis Spoladore Ferreira, Roberto Avelino Cecílio

Universidade Federal do Espírito Santo / Centro de Ciências Agrárias - UFES / CCA
Caixa Postal 16 – CEP: 29500-000 - Alegre - ES, Brasil

{ rafaellbraz, alexandredamasceno } @yahoo.com.br
{ dspoladore, r_cecilio } @hotmail.com

RESUMO: A pluviosidade é um fenômeno natural local. Por isto surge a necessidade de estudos regionais para caracterização das chuvas. Este estudo apresenta informação consistente, baseada em séries pluviométricas históricas, direcionada a estudos de modelagem ambiental, estimativas de produtividade, evapotranspiração e planejamento agrícola. Através de técnicas de Sistemas de Informação Georreferenciada (SIG), aponta dentre os métodos da média aritmética, polígonos de Thiessen e interpolação, o que melhor caracteriza a distribuição das chuvas ao longo dos meses do ano e geograficamente na bacia Barra Seca. A distribuição temporal das chuvas foi bastante semelhante para os métodos escolhidos, sendo recomendados polígonos de Thiessen e o interpolador IDW² por utilizarem 5 postos pluviométricos. Em relação à distribuição espacial recomenda-se somente o interpolador IDW² por este produzir mapas contínuos e heterogêneos de distribuição das chuvas na área de contribuição da bacia Barra Seca.

Palavras-chave: Séries históricas, SIG, Thiessen, interpoladores.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A distribuição das chuvas no espaço e no tempo é de fundamental importância para gerenciamento dos recursos naturais. A precipitação é elemento climático de maior importância na erosão hídrica dos solos, devido à ação exercida pelo impacto das gotas da chuva e pelo escoamento superficial iniciado a partir desta (Foster, 1982). A sazonalidade e espacialização da chuva interferem na preservação do solo e no planejamento de atividades silviculturais e agrícolas. A previsão da ocorrência de cheias e a quantificação dos efeitos destas sobre as cidades e culturas agrícolas é de fundamental importância para o planejamento das atividades humanas.

A previsão da distribuição espacial e temporal das chuvas baseada em séries históricas fornece dados consistentes para estudos como estimativa de evapotranspiração, fixação de carbono pela vegetação e perda de solo, auxiliando ainda em estudos agrometeorológicos diversos. O objetivo deste trabalho é comparar os métodos da média aritmética, polígonos de Thiessen e interpolação, para estimativa da distribuição espacial e temporal da pluviosidade média mensal histórica na bacia Barra Seca, região norte do Estado do Espírito Santo

Metodologia

A área objeto de estudos é uma pequena bacia hidrográfica contida na bacia “Doce-Suruaca” (Figura1), doravante denominada bacia Barra Seca, de mesmo nome do seu mais extenso e principal rio. Localizada na superfície de tabuleiros costeiros compreendia entre os paralelos 18° 45’10”S e 19°08’43” S e os meridianos 39° 52’ 40”W e 40° 23’ 54’ W Gr, ao norte do Estado do Espírito Santo. Clima tropical úmido, com inverno seco e chuvas concentradas no verão classificado como AW por Köppen.

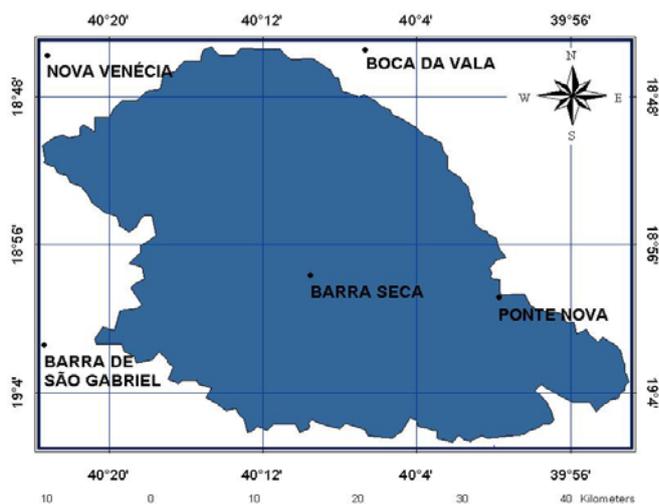


Figura 1- Localização da bacia Barra Seca

Para delimitação da área de contribuição da bacia estudada foi gerado Modelo Digital de Elevação Hidrologicamente Consistente (MDEHC) a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE), cena SE-24-Y-D (sensor Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)) disponibilizado por Miranda (2005) no endereço eletrônico <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>.

O processamento digital das imagens foi executado com auxílio do programa ArcView 3.2. A coleta das séries históricas e localização dos postos pluviométricos dentro e no entorno da bacia Barra Seca deu-se a partir sistema HIDROWEB do site <http://hidroweb.ana.gov.br>. Os dados pluviométricos dos postos Barra Seca (1840001, 09/1947 - 01/1977), Nova Venécia (1840005, 10/1947 - 08/1976), Ponte Nova (1840008, 01/1972 - 07/2006), Boca da Vala (1840026, 09/1992 - 06/2006), Barra de São Gabriel (1840016, 01/1968 - 05/2006), foram introduzidos no programa Hidro 1.0.8, para a formação do banco de dados a partir do qual foram processadas as médias mensais históricas.

Segundo Villela e Matos (1975), existem três métodos para determinação da pluviosidade média: da média aritmética, o de Thiessen e o das Isoietas. Contudo atualmente têm se utilizado estimadores baseados em modelos de interpolação de dados, gerando mapas com isolinhas e maior rigor no detalhamento da distribuição da chuva. Para os cálculos a partir da média aritmética foram usados os dois postos localizados dentro da bacia Barra Seca.

Os métodos utilizados para cálculo da pluviosidade foram: Média aritmética simples de acordo com a fórmula:

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} \quad (1)$$

em que: h – precipitação média na bacia hidrográfica (mm); P_i – precipitação observada em cada posto pluviométrico (mm); e n – número de postos pluviométricos ou de pluviômetros.

Método de Thiessen onde foram usados os 5 postos pluviométricos supra mencionados. Este método atribui pesos relativos para cada posto, determinados pelas suas respectivas áreas de influência, onde as fronteiras dos polígonos são formadas pelas mediatrizes das linhas que unem dois postos adjacentes. Se há j postos, a área dentro da bacia designada para cada um é A_j , e P_j é a precipitação registrada no j-ésimo posto, conforme a fórmula):

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i A_i)}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (2)$$

Em que: A_i = Área de contribuição do posto (ha).

Interpolador IDW² (através da ferramenta “Surface>Interpolate Grid” no software Arc View 3.2). Dentre outras características que a definem, a interpolação é a estimativa do valor de um atributo em locais não amostrados, a partir de locais amostrados na mesma área, convertendo dados de observações discretas para campos contínuos a partir de um polinômio de 2º grau. Isto possibilita a transformação de dados vetoriais em raster, no SIG.

Resultados

Em relação à distribuição temporal das chuvas não houve grandes diferenças na estimativa das chuvas mensais pelos diferentes métodos. É possível notar (Figura 2) de acordo com as médias históricas mensais, que as chuvas concentram-se no verão com estiagem no inverno o que corrobora a classificação climática de Köppen (AW, tropical úmido), tendência mantida para ambos os métodos em estudo.

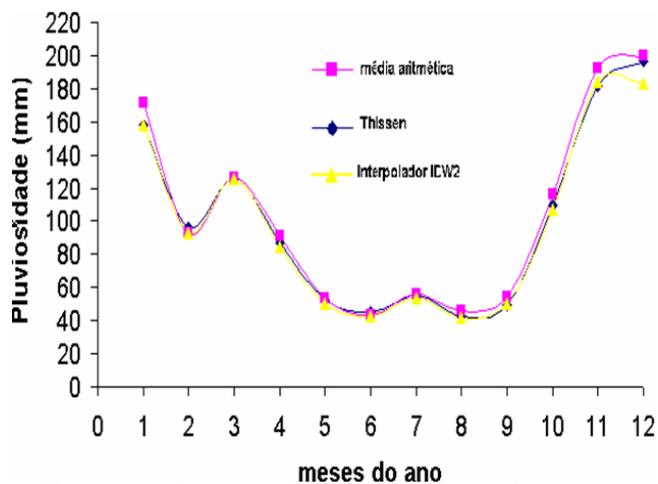


Figura 2. Distribuição das chuvas médias mensais pelos diferentes métodos aplicados

Na figura 3, têm-se as áreas de influência de cada posto, em relação à distribuição espacial da chuva segundo o método de Thiessen.

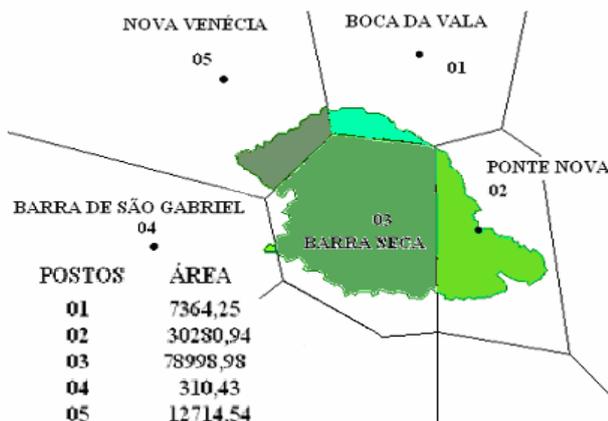


Figura 3. Distribuição espacial das chuvas através do método de Thiessen

Observa-se na Figura 4 o resultado gráfico da interpolação gerada para o mês de janeiro, onde a pluviosidade varia de aproximadamente 121 mm na região norte da bacia, até aproximadamente 184 mm na porção sudeste, primeira e última classe da escala de cima para baixo, respectivamente.

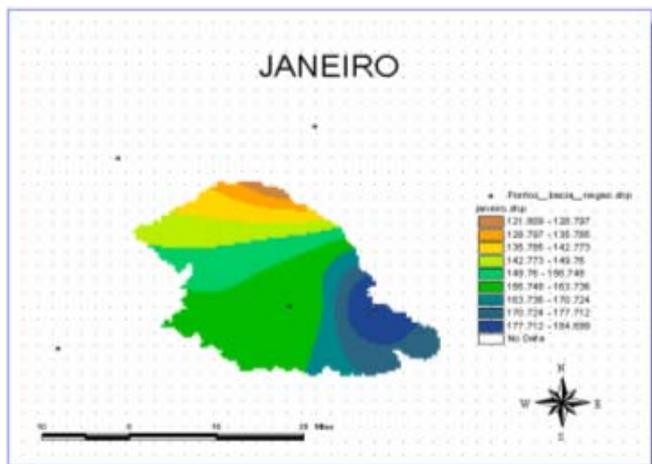


Figura 4. Distribuição temporal e espacial das chuvas através de interpolação (IDW²) para o mês de janeiro.

Discussão

Entre os métodos estudados em relação à distribuição espacial das chuvas, observou-se que para a média aritmética considera-se que a pluviosidade distribui-se homogênea por toda a bacia. Pelo método de Thiessen (figura 3), há uma distribuição heterogênea das chuvas de acordo com a área de influência de cada posto. Contudo estas áreas de influência mantêm-se fixas ao longo dos meses do ano, havendo variações abruptas de uma área de influência a outra.

Adversamente, através do método de interpolação consegue-se estimar a pluviosidade distribuída de forma contínua com variação

gradativa ao longo de toda a bacia (figura 4). Cecílio et al (2004) afirmam que postos de controle mais próximos exercem maior influência nos valores interpolados e que o interpolador IDW4, entre outras potências deste mesmo interpolador, apresenta-se como o melhor método de interpolação da temperatura anual, para a região nordeste do Brasil. Um interpolador com modelo ajustado e devidamente validado a partir de dados da região certamente estimaria melhor a distribuição espacial das chuvas ao longo do tempo.

Conclusão

A relevância deste trabalho está em indicar para a bacia Barra Seca, baseado em séries históricas mensais: i) Os métodos de Thiessen e interpolador (IDW²), por estes utilizarem 5 postos pluviométricos, para estimativa da distribuição temporal da chuva. ii) O interpolador IDW² para distribuição espacial da pluviosidade, por este produzir através de SIG, mapas contínuos onde se observa as isolinhas e a dinâmica da distribuição pluviométrica.

Referências

- Foster, G.R. Modeling the erosion process. In: Haan, C.T.; Johnson, H.P.; Brakensiek, D.L. (Ed.). Hydrologic modeling of small watersheds. St. Joseph: **American Society of Agricultural Engineering**, 1982. p.297-380.
- Miranda, E. E. de; (Coord.). Brasil em Relevo. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 28 out. 2006.
- Villela, S. M.; Mattos, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo, McGraw-Hill, 1975. 245p.
- Cecílio, R. A; Gonçalves, F. A; Medeiros, S. S ; Souza J.A. Avaliação do inverso de potência da distância na interpolação de parâmetros do balanço hídrico no nordeste brasileiro. **Anais XXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**. São Pedro – SP. Agosto de 2004.