

## VARIABILIDADE ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO DO OURO

LUCIANA SHIGIHARA LIMA<sup>1</sup>; GUILHERME KRUGER BARTELS<sup>2</sup>; VIVIANE SANTOS SILVA TERRA<sup>3</sup>; GILBERTO LOGUERCIO COLLARES<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Engenharia Hídrica, Universidade Federal de Pelotas – lushilima@gmail.com

<sup>2</sup>PPG Recursos Hídricos, Universidade Federal de Pelotas – guilhermebartels@gmail.com

<sup>3</sup>Engenharia Hídrica, Universidade Federal de Pelotas – vssterra@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Engenharia Hídrica, Universidade Federal de Pelotas – collares@ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

Na sua maioria os fenômenos hidrológicos são estocásticos, ou seja, aleatórios, isto dificulta no momento em que se tenta identificar um padrão. A precipitação, neste caso, é bastante variável ao longo do tempo e espaço, além de ser afetada também por outros fatores, como o vento, a topografia e estações do ano, o que demonstra uma interdependência entre todos os fenômenos que ocorrem dentro de uma bacia hidrográfica.

A forma com que cada fenômeno atua sobre a bacia, principalmente a precipitação (variabilidade), indica o quanto que ela afeta, por exemplo, a resposta do escoamento frente a determinado evento (VILLELA E MATTOS, 1977). Saber como a chuva se comporta espacialmente é uma das principais dificuldades, visto que apenas se obtém dados pontuais da precipitação, que, posteriormente são interpolados.

Um fator importante a ser lembrado é a falta de uma série de dados confiáveis, visto as inúmeras falhas que ocorrem seguidamente, e acabam dificultando estudos sobre o comportamento da precipitação ao longo do espaço e do tempo. Podendo possibilitar uma interpretação tendenciosa quanto ao modo em que a variável em estudo atua sobre a bacia. Para a interpolação dos dados é importante lembrar-se deste fato, devido a que pode ampliar a incerteza e uma má interpretação causada pelo erro dos dados medidos (WANDERLEY et al, 2014).

Existem diferentes técnicas de interpolação, como por exemplo: os Polígonos de Thiessen, em que a precipitação média é ponderada pelas áreas de influência de cada pluviógrafo; e o Inverso do Quadrado da Distância (IDW), que se baseia na ponderação do valor obtido em cada estação pelo inverso da distância entre os pontos da bacia.

Através de metodologias de análise baseadas em Sistema de Informações Geográficas (SIG) e geoestatística, pode-se estabelecer o valor que um determinado parâmetro apresenta a partir de técnicas de interpolação, e assim presumir como a variável se comporta no espaço, e em quais pontos apresentaria maior ou menor valor. Por isso, o objetivo do presente estudo foi realizar uma análise inicial do comportamento de seis eventos de precipitação sobre uma pequena bacia, utilizando dados de quatro estações meteorológicas.

### 2. METODOLOGIA

A região onde foi realizado o estudo foi a bacia hidrográfica do Arroio do Ouro, situada entre os municípios de Morro Redondo e Pelotas, no Rio Grande do Sul, estando inserida na região geomorfológica do Escudo Sul-Rio-Grandense. A

classificação do clima, segundo Koppen é Cfa, esta variedade se caracteriza por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possui temperatura mais quente do ano superior a 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C (MORENO, 1961).

As principais características físicas da bacia do Arroio do Ouro são: área (17,17 km<sup>2</sup>); perímetro (21,47 km); fator de forma (0,45), coeficiente de compacidade (1,45), índice de conformação (0,47); densidade de drenagem (1,86 km km<sup>-2</sup>); declividade do curso d'água principal (0,017 m m<sup>-1</sup>); tempo de concentração (82 minutos); declividade média (12,9 %) e declividade máxima (48,21 %) (BARTELS, 2015).

Para obtenção dos eventos, foram utilizados dados de quatro estações meteorológicas instaladas sobre a bacia do Arroio do Ouro, sendo três destas situadas sobre a porção alta da bacia enquanto a quarta se localiza na seção de monitoramento da bacia, coletando dados a cada 15 minutos.

Em cada evento foi calculada sua precipitação média e sua intensidade máxima com duração de 30 minutos ( $I_{30}$ ), de forma a caracterizar a chuva. A  $I_{30}$  indica se associado à energia cinética total da chuva, o potencial erosivo que a chuva apresenta (ELTZ, 2013).

Através da ferramenta de interpolação IDW do software ArcGis 10.1, gerou-se sobre a bacia uma imagem Raster, baseado nos valores de precipitação de cada evento, partindo da técnica do Inverso do Quadrado da Distância, que, segundo DIRKS et al (1998), é uma técnica mais precisa do que a apresentada por Thiessen.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão apresentados os eventos com a sua precipitação média e intensidade, os eventos foram escolhidos de forma aleatória e apresentam diferentes magnitudes, sendo bem diversificados, no entanto em apenas um período do ano.

Tabela 1. Valores dos eventos selecionados para análise da variabilidade espacial.

| Evento | Dia        | Precipitação Média (mm) | $I_{30}$ (mm h <sup>-1</sup> ) |
|--------|------------|-------------------------|--------------------------------|
| 1      | 03/05/2014 | 43,1                    | 26,9                           |
| 2      | 28/06/2014 | 136,8                   | 16,4                           |
| 3      | 06/07/2014 | 17,1                    | 6,9                            |
| 4      | 24/07/2014 | 78,5                    | 12,4                           |
| 5      | 02/08/2014 | 8,5                     | 10,8                           |
| 6      | 11/08/2014 | 20,2                    | 12,6                           |

$I_{30}$ : intensidade máxima de precipitação com base no período contínuo de 30 minutos de chuva.

A partir dos valores obtidos em cada estação em cada evento, realizou-se a distribuição espacial gerando os mapas apresentados na Figura 1. Como pode ser observado, quatro dos seis eventos (Figuras 1b, c, d, e) apresentaram maior precipitação em regiões altas da bacia, possibilitando a ocorrência de eventos de precipitação com característica orográfica, assim como também foi observado por SILVEIRA & SOUZA (2012), na qual precipitações maiores ocorrerão nas regiões mais elevadas da bacia hidrográfica. Destacam-se os eventos que apresentaram maiores intensidades de precipitação com duração de 30 minutos, que indicam maior poder de erosividade, quando associado à energia cinética total da chuva. Esta característica pode contribuir para a desagregação do solo resultando no

processo erosivo. Os meses de maio, junho, julho e agosto estão compreendidos entre os meses com altos índices pluviométricos na bacia em estudo.

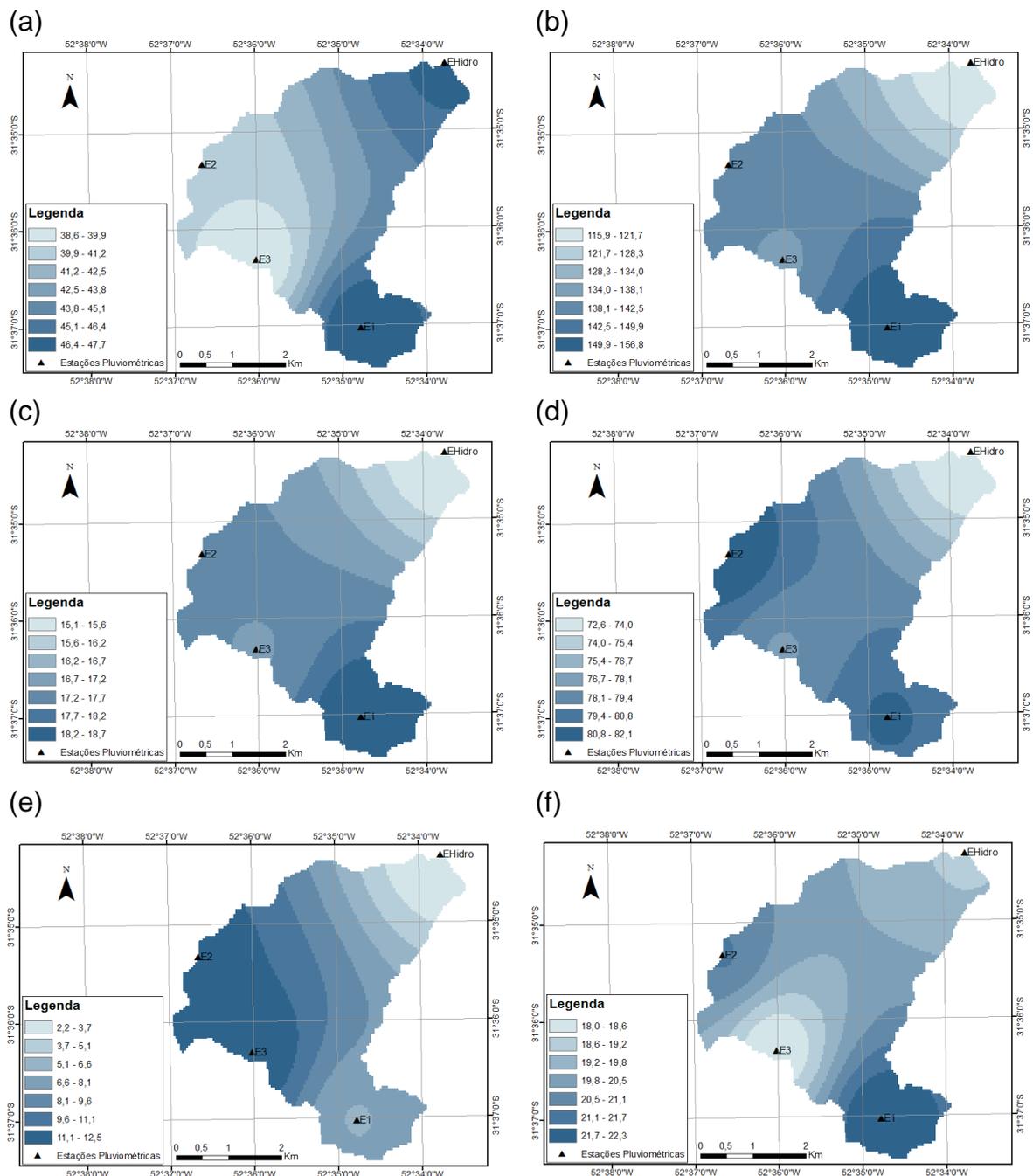


Figura 1: Variabilidade espacial das precipitações sobre a bacia do Arroio do Ouro.

#### 4. CONCLUSÕES

A utilização da técnica do Inverso do Quadrado da Distância mostrou que a variabilidade espacial da precipitação apresenta forte relação com as características orográficas da região em estudo.

A distribuição da precipitação apresentou grande variabilidade espacial, sendo a região considerada alta da bacia, a que apresentou os maiores índices pluviométricos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTELS, G. K. **Monitoramento hidrossedimentológico numa bacia hidrográfica no Escudo Sul-Rio-Grandense**. 2015. 87f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos, Universidade Federal de Pelotas.

DIRKS, K. N.; HAY, J. E.; STOW, C. D.; HARRIS, D. High-resolution studies of rainfall on Norfolk Island: Part II: Interpolation of rainfall data. **Journal of hydrology**, v. 208, ed. 3 – 4, pg. 187 – 193, 1998.

ELTZ, F. L. F.; CASSOL, E. A.; PASCOTINI, P. B.; AMORIM, R. S. S. Potencial erosivo e características das chuvas de São Gabriel, RS, de 1963 a 1993. **Rev. Brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, Campina Grande, v. 17, n. 6, p. 647– 654, 2013.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 42p, 1961.

SILVEIRA, C. S.; SOUZA, K. V. Relações hidrológicas entre a pluviosidade e a vazão em uma série temporal (2007-2009) de uma bacia de drenagem de uso misto – Teresópolis, RJ, Brasil. **Revista Geociências**, UNESP, São Paulo, v.31, n. 3, p. 395 – 410, 2012.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw Hill do Brasil, 1977.

WANDERLEY, H. S.; AMORIM, R. F. C.; CARVALHO, F. O. Interpolação espacial de dados médios mensais pluviométricos com redes neurais artificiais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 389 – 396, 2014.