

## **DENSIDADE MÍNIMA DE REDE PLUVIOMÉTRICA PARA O MUNICÍPIO DE RIO LARGO, ALAGOAS, COM BASE NA DIVERSIDADE FISIAGRÁFICA.**

SANIEL CARLOS DOS SANTOS<sup>1\*</sup>; CARLOS BRANCILDES MONTE CALHEIROS<sup>2</sup>; CIBELLE RODRIGUES CALHEIROS LUCENA<sup>3</sup>; EWERTON CHRISTIANO LOPES CORDEIRO<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, CECA/UFAL, Rio Largo-AL, sanielcarlos@hotmail.com;

<sup>2</sup>Dr. Prof. Associado, Hidrologia Agrícola, CECA/UFAL, Rio Largo-AL, carlos.calheiros@ceca.ufal.br;

<sup>3</sup>Graduanda em Engenharia de Energias Renováveis, CECA/UFAL, Rio Largo-AL, crclucena@gmail.com;

<sup>4</sup>Graduando em Economia, FEAC/UFAL, Maceió – AL, ewertonchristiano@hotmail.com;

Apresentado no 75ª SOEA  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018  
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

**RESUMO:** Este trabalho objetivou identificar as regiões fisiográficas e avaliar a densidade pluviométrica mínima para o Município de Rio Largo, Alagoas. Com a sobreposição de mapas de relevo e de pontos de água subterrâneas do Município de Rio Largo, foram delimitadas três Unidades Fisiográficas (UF) no Município de Rio Largo, Alagoas: Urbana, Amorreada e Plana Interior. Estas foram identificadas com base nos critérios definidos pela WMO (WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION) (2008). As áreas de cada UF, incluindo a urbana, foram calculadas utilizando a técnica da quadriculação escala gráfica. Com base nessas áreas, foram estimados cinco pluviômetros para a Zona Urbana e um pluviômetro para cada uma das outras UFs. A Zona Urbana também poderá ser representada por um pluviógrafo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rede de postos pluviométricos (RPP), densidade da RPP, fisiografia municipal, Alagoas.

### **MINIMUM DENSITY OF PLUVIOMETRIC NETWORK FOR THE MUNICIPALITY OF RIO LARGO, ALAGOAS, BASED ON PHYSIOGRAPHIC DIVERSITY.**

**ABSTRACT:** This work aimed to identify the physiographic regions and to evaluate the minimum rainfall density for the municipality of Rio Largo, Alagoas. With the overlap of relief maps and underground water points of the county of Rio Largo, three Physiographic Units (PU) were delimited in the county of Rio Largo, Alagoas: Urban Zone, Land with Hills and Interior Plain. These were identified based on the criteria defined by WMO (WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION) (2008). The areas of each PU, including the urban area, were calculated using the quadrulation graph scale technique. Based on these areas, five pluviometers were estimated for the Urban Zone and one pluviometer for each of the other PUs. The Urban Zone may also be represented by a pluviograph.

**KEYWORDS:** pluviometric posts network (PPN), density of PPN, county physiography, Alagoas.

### **INTRODUÇÃO**

O ciclo hidrológico representa o movimento natural da água em todos os estados físicos, percorrendo os ambientes atmosféricos, terrestres e subterrâneos, impulsionados pela ação da energia solar associada à força gravitacional (Salgueiro, 2005). As chuvas fazem parte do processo que permite a circulação de água na Terra, dando origem a todas as outras águas.

O volume das chuvas numa área é elemento fundamental para a maioria das atividades e dos projetos tanto no meio urbano quanto no rural. A disponibilidade de precipitação durante o ano é um fator determinante para quantificar, entre outros, a necessidade de irrigação de culturas e o abastecimento de água doméstico e industrial (Bertoni & Tucci, 1993). Dessa forma, a quantificação desse volume no tempo num determinado ponto ou área, relaciona-se diretamente, com os projetos de estruturas hídricas e com as atividades da defesa civil contra seus danos sociais, ambientais e humanos.

As alturas de chuvas num ponto e numa área são obtidas pela rede de postos pluviométricos (RPP), que permite a interpolação entre os dados provenientes de estações distintas. Há dois aspectos importantes sobre as RPP: (01) a sua densidade e (02) o seu custo. Ambos os aspectos estão interligados. Um número elevado de postos pluviométricos permite que se possa ser mais rigoroso nas análises de consistências (Zullo Junior, 2005). Para tornar ótima essa relação torna-se imprescindível definir-se o número de PP numa área ou região, dado que esse varia com a fisiografia do local (WMO, 2008). Victorino et al (2015) atentam para a importância de se avaliar o volume de chuva ao longo de diferentes topografias. A partir da variação fisiográfica, faz-se uma estimativa do número de PP para o Município de Rio Largo, Estado de Alagoas.

Este trabalho tem como objetivo identificar as regiões fisiográficas e avaliar a densidade mínima de rede de postos pluviométricos para o Município de Rio Largo, Alagoas.

## MATERIAL E MÉTODOS

As Regiões Fisiográficas foram delimitadas utilizando o Mapa de Relevo do Estado de Alagoas (ALAGOAS EM MAPAS, 2014), individualizando-se o Município de Rio Largo. A área urbana foi definida a partir do Mapa de pontos de água subterrânea (BRASIL, 2005). Ambos os Mapas foram sobrepostos para compatibilizar as áreas de interesse.

As áreas, tanto do Município quanto das Regiões Fisiográficas e Zona Urbana, foram calculadas empregando a técnica da quadriculação.

O número de postos pluviométricos para cada área definida foi obtido conforme WMO (WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION) (2008) (Quadro 1).

Quadro 1 – Densidade mínima recomendada para rede de postos pluviométricos e pluviográficos (PP) (WMO, 2008).

Unidade fisiográfica	Densidade mínima por PP (Área em km <sup>2</sup> posto <sup>-1</sup> )	
	Sem registro	Com registro
Litoral	900	9.000
Montanhas	250	2.500
Áreas planas interiores	575	5.750
Amorreada ou ondulada	575	5.750
Pequenas ilhas	25	250
Áreas urbanas	-	10 – 20
Áreas áridas e polares	10.000	100.000

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas, a partir das recomendações da WMO (2008), no Município de Rio Largo, Alagoas, três Regiões (Unidades) Fisiográficas (RFs): (01) Urbana, (02) Amorreada e (03) Plana interior. As áreas calculadas pertinentes às respectivas características fisiográficas da região, permitiu obter o resultado da densidade mínima do número de postos pluviométricos para o Município de Rio Largo (Quadro 2).

Quadro 2 – Regiões (ou Unidades) Fisiográficas (WMO, 2008) do Município de Rio Largo, Alagoas, e respectivas áreas.

Região (ou Unidade) Fisiográfica	Área (km <sup>2</sup> )	Nº de postos pluviométricos (PP)	Nº de postos pluviométricos/pluviográficos propostos	
			Pluviômetro	Pluviógrafo
Urbana <sup>1</sup>	4,17	4	5	1
Amorreada <sup>2</sup>	116,76	0,2	1	-
Plana interior	177,92	0,31	1	-
Total	298,85	4,51	7	1

<sup>1</sup>Inclui parte da superfície hídrica do Rio Mundaú; <sup>2</sup>Inclui a outra parte da superfície hídrica do Rio Mundaú.

As prescrições de pluviômetros e pluviógrafo para a Zona Urbana são mutuamente exclusivas (Quadro 2).

Os valores de densidade de PP definidos pela WMO além de serem números mínimos, não englobam, nas respectivas Unidades Fisiográficas, as áreas de corpos hídricos. Essas áreas são muito importantes (MELATO e MARCUZZO, 2015) tanto no cálculo da densidade da rede de postos pluviométricos (RPP) quanto como efeito sobre as magnitudes pluviométricas. O Município de Rio Largo, por exemplo, possui área hídrica considerável, correspondente ao trecho do Rio Mundaú. Essa área foi parte incluída na Urbana e parte na Amorreada. Ou seja, não consideram essas áreas separadamente, como uma Unidade Fisiográfica diferenciada. Em condições onde esses corpos possuem áreas significativas, os valores de densidade da RPP passam a não serem consistentes. No Município de Rio Largo essa condição não foi avaliada, considerando, relativamente, a superfície hídrica do Rio Mundaú.

A Zona Urbana, caracteristicamente de elevada rugosidade superficial, é assolada, continuamente, por correntes de ar, afetando em demasia as magnitudes de alturas de chuvas. A Região Amorreada, neste Município, é formada quase totalmente por chãs de pequenas extensões e médias altitudes, também sofrendo efeito de correntes de ar, mas em menor magnitude. A Plana é formada pelos Tabuleiros Costeiros, com áreas extensas e médias altitudes, próxima ao Litoral, sofrendo influência de ventos relativamente fortes.

Dado que as indicações da WMO (2008) são de um número mínimo de PP (Quadro 1), optamos por arredondar o número calculado de PP para mais (Quadro 2). Assim, o Município passa a requer, sete pluviômetros, incluindo a Zona Urbana (a WMO recomenda, apenas, pluviógrafo).

Além do número consistente de PP por Unidade Fisiográfica, é tão ou mais importante quanto, a espacialização otimizada desses postos. Ou seja, a locação dos PP deve ser efetivada de forma racional, considerando-se, da mesma forma que a definição do número desses, a diversidade de cada Unidade Fisiográfica, assegurando a consistência da representação do regime pluviométrico da Região. Não podem ser locados de forma aleatória, sob pena de não terem desempenho nem produzirem dados consistentes.

A prescrição de um pluviógrafo para a Zona Urbana (Quadro 2), foi definida considerando-se que para cada RF a mudança de pluviômetro (sem registro) para pluviógrafo (com registro) há um aumento da área de 10 vezes. Portanto, se tivéssemos que projetar pluviógrafo para a Zona Urbana no caso do Município de Rio Largo, teríamos que prescrever um pluviógrafo, dado que essa área foi de 4,17 km<sup>2</sup>.

## CONCLUSÃO

O Município de Rio Largo possui três Regiões Fisiográficas, do ponto de vista pluviométrico: (01) Urbana, (02) Amorreada e (03) Plana Interior.

Os pluviômetros devem obedecer à seguinte espacialização: cinco na Zona Urbana e um em cada Região Fisiográfica (Amorreada e Plana). Todos devem ser locados racionalmente e ajustados à rede existente.

Os cinco pluviômetros da Zona Urbana podem ser substituídos por um pluviógrafo.

As áreas com corpos hídricos foram incluídas nas Regiões Fisiográficas definidas.

## REFERÊNCIAS

- ALAGOAS EM MAPAS [material cartográfico] / Secretaria de Estado do Planejamento e do Desenvolvimento Econômico. 2ª Ed. Maceió: SEPLANDE, 2014.
- Bertoni, J. C. & Tucci, C. E. M. (1993). Precipitação. In: Tucci, C. E. M. Org. Hidrologia: Ciência e Aplicação, UFRGS, ABRH, Porto Alegre-RS, Cap 5, p177-200.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Mapa de pontos d'água [material cartográfico]: Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea no Estado de Alagoas. Escala 1:100.000. – Recife: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2005.
- Melati, M. D. e Marcuzzo, F. F. N. Espacialização da recomendação de novas estações pluviométricas na sub-bacia 87 segundo os critérios de densidade da Organização Mundial de Meteorologia. Simp. Bras. De Sens. Remoto, 17º, Anais..., João Pessoa, PB, 25 a 29 de abril, 2015.
- Salgueiro, J. H. P. B. Avaliação de rede pluviométrica e análise de variabilidade espacial da precipitação: estudo de caso na Bacia do Rio Ipojuca em Pernambuco. 122f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, 2005.
- WMO – WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. Methods of observation. In: Guide to Hydrological Practices: Hydrology from measurement to hydrological information. 6. Ed. Geneva, Switzerland, 2008.
- Victorino, M. M.; Sestrem, L. P.; Kormann, A. C. M.; Benetti, L. Planejamento, operação e implantação de uma rede de pluviógrafos na Serra do Mar Paranaense. Cong. Bras. de Geolog. E Eng. Ambi., 15, Anais..., Bento Gonçalves, RS, 18-20 de outubro, 2015.
- Zullo Junior, J.; Silveira Pinto, H.; Silveira Pinto, D. Organização e consistência de banco de dados pluviométricos diários. Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGI). UNICAMP, Campinas, SP. 2005.