

ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS DE PRECIPITAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BURANHÉM-BAHIA

Gabriela Mateus de Fontes Silva¹

João Batista Lopes da Silva²

Conservação e Educação de Recursos Hídricos

RESUMO

O conhecimento da distribuição temporal e espacial das variáveis hidrológicas é fundamental para a gestão dos recursos hídricos. O objetivo deste artigo foi analisar a distribuição da precipitação e calcular os índices pluviométricos para a bacia do rio Buranhém, bem como correlacionar estes resultados com o estudo das vazões registradas na estação fluviométrica próxima à foz. Os dados utilizados são os disponíveis no Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos (SNIRH). Foram utilizados os softwares Hidro 1.3 e SisCAH para análise das séries de precipitação e vazão, enquanto o QGIS 2.18 foi utilizado para calcular a precipitação média na bacia através do método de Thiessen. A precipitação total anual variou entre 572,5 à 1713,7mm no período de 1971 à 2015. Os valores anuais de precipitação e vazão apresentaram forte correlação.

Palavras-chave: SIG; chuva; recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica está localizada no sul da Bahia e tem área aproximadamente 2.595 km². O rio Buranhém é um manancial importante para o abastecimento das cidades por onde passa, sendo elas: Santo Antônio do Jacinto, em Minas Gerais, e Eunápolis, Guaratinga e Porto Seguro, na Bahia, a última com captação para o abastecimento urbano previsto até 2025 (ANA, 2018). Dada a sua importância para o desenvolvimento da região, estudos sobre as variáveis hidrológicas que compõem este sistema tornam-se importantes para a gestão e preservação deste recurso.

¹ Mestranda em Ciências e Tecnologias Ambientais (PPGCTA) na Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), IHAC - Campus Sosígenes Costa, gabrielamfontes@yahoo.com.br

² D. Sc. Engenharia Agrícola, Professor da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), IHAC - Campus Paulo Freire, silvajbl@ufsb.edu.br.

A Agência Nacional das Águas (ANA) mantém um sistema de registro de dados de várias estações pluviométricas e fluviométricas, o portal Hidroweb, que permite o acesso à informações sobre a quantidade e qualidade das águas em várias bacias hidrográficas.

Este estudo buscou analisar a distribuição das chuvas na bacia e correlacionar com os resultados das análises sobre comportamento hidrológico realizadas a partir da série de vazões.

METODOLOGIA

O Portal de Dados Abertos da ANA contém as informações da rede hidrometeorológica nacional e permite buscar estações pluviométricas e fluviométricas a partir de uma interface com o Sistema de Informações Geográficas (SIG) tendo como parâmetro a localização ou outros atributos conhecidos. Os dados de todas as estações listadas foram baixados, uma a uma, encontrando 21 séries de precipitação diária. Descartando as séries muito pequenas ou antigas restaram 9 estações que foram selecionadas para a análise preliminar.

A estação fluviométrica 5517000 (Fazenda Limoeiro), localizada próximo à foz, em Porto Seguro, possui uma área de drenagem de 2.400 km². A série de vazões diárias obtida no Hidroweb (ANA, 2018) foi utilizada para alimentar o Sistema Computacional para Análises Hidrológicas - SisCAH 1.0, desenvolvido por Sousa et al. (2009), e calcular as vazões médias anuais e mensais e vazões específicas para o períodos considerado neste estudo, entre 1971 e 2015.

Os polígonos de Voronoi ou de Thiessen são delimitados a partir da distância entre os pontos e foram gerados no software QGIS 2.18.20 para identificar as estações a área de influência das estações pluviométricas na bacia. Para calcular a precipitação na bacia usando o método dos polígonos de Thiessen. Este método atribui um fator de ponderação aos totais precipitados em cada pluviômetro proporcional à área de influência de cada um, (Euclides et al., 1999).

A precipitação total mensal e anual em cada estação foi calculada com auxílio do software Hidro 1.3, disponibilizado pela ANA. Utilizando o Excel calcularam-se as

precipitações médias anuais e mensais de longo período para descrever como ocorre a distribuição das chuvas na região da bacia hidrográfica.

Visto que apenas duas estações contêm registros para todo o período estudado, foram gerados dois mapas nos quais a área de drenagem foi dividida através dos polígonos com a área de influência das estações que apresentam dados correspondentes aos períodos de 1971 a 1994 e de 1995 a 2015. Para séries de chuvas, a hipótese de normalidade dos totais anuais é aceitável e, portanto, o teste t-Student pode ser aplicado diretamente aos totais anuais precipitados (BATISTA et al., 2009). Assim, para verificar a estacionariedade da série, foi realizado o teste t-Student a 1% de significância.

Desta forma a precipitação na bacia foi calculada pela média ponderada entre a precipitação de cada estação (P_i) e o peso a ela atribuído pela área de influência (A_i) da mesma dividido pela área total da bacia (A) (Euclides et al., 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precipitação total anual média de cada estação mostra que as estações mais próximas à cabeceira (Jacinto e Rubim) apresentam menor ocorrência de chuvas, enquanto a estação mais próxima ao exutório (Porto Seguro) tem precipitação total mensal e anual mais elevada, que pode ser explicada pela influência da maritimidade. A precipitação média mensal de longo período permite caracterizar a sazonalidade das chuvas, identificando assim o período de estiagem e o início do ano hidrológico, que conforme a análise dos dados fluviométricos tem início no mês de outubro. Essas informações corroboram com os dados do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Extremo Sul da Bahia, que definiu a distribuição de chuvas como regular durante o ano, com precipitações elevadas, onde o período chuvoso ocorre de novembro a janeiro, exceto em Porto Seguro e Prado, onde as maiores chuvas ocorrem de março a novembro (BAHIA, 1997).

Conforme os polígonos de Thiessen, as estações pluviométricas de Porto Seguro (1639003), Itabela (1639009) e Almenara (1640001) não apresentaram influência na área de drenagem da estação fluviométrica. A maior área de influência é a da estação

Duas Barras (1639004), localizada em Guaratinga, porém a mesma apresenta poucos registros de chuvas, sendo considerada uma série muito pequena para a análise.

De acordo com os anos das séries, os resultados da análise preliminar e a localização das estações pluviométricas foram gerados dois mapas dividindo a bacia de acordo com as áreas de influência das estações de Eunápolis (1639000), Guaratinga (1639008), Itamaraju (1640012), Rubim (1640009) e Jacinto (1640000), que foram utilizados para calcular a precipitação sobre a bacia em dois períodos, sendo a precipitação total anual média de 1971 até 1994 igual a 1153 mm e de 1995 até 2015 igual à 909 mm.

O teste t-Student indicou que não há diferença estatística entre as precipitações anuais nos dois períodos. Diante deste resultado, considerou-se que as duas séries criadas a partir dos dados das 5 estações e das suas áreas de influência são complementares e assim foram obtidas as séries de dados mensais e anuais para o período de interesse.

Apesar da estacionariedade a 1% de significância, o gráfico sugere uma tendência de redução de chuvas ao longo do tempo.

A precipitação total anual e a vazão média anual apresentam forte correlação, com coeficiente de Pearson $r = 0,76$, enquanto os valores mensais apresentaram uma correlação fraca, com $r = 0,34$.

A precipitação total anual média na bacia do rio Buranhém é 1092 mm enquanto a vazão específica média é 9,66 L/s/km².

O mês mais seco é agosto, com uma precipitação média de 47 mm e o mais úmido é novembro, com 154 mm. As menores vazões ocorrem em setembro, com média mensal de longa duração de 13,13 m³/s enquanto as maiores vazões, em média 44 m³/s, ocorrem em dezembro.

As maiores chuvas ocorreram entre 1991 e 1992, registrando um total anual de 1713 mm, período sem dados de vazão.

O ano hidrológico com menor total de chuvas registrado, 572 mm, foi 1997/1998, período no qual foi registrada a menor vazão mínima, 2,4 m³/s. Posteriormente, em 2015/2016, choveu 595 milímetros, período em que foi anunciada uma crise hídrica em Eunápolis e sem registro fluviométrico disponível.

CONCLUSÕES

A ausência de séries completas das estações pluviométricas tornou necessária a consideração de duas séries complementares, levando em consideração os dados disponíveis e sua distribuição espacial, para calcular a precipitação média na bacia formando uma série de dados compatível com a série de vazões. Por sua vez, a série de dados fluviométricos apresenta ausência de dados entre 1992 e 2005, o que explicita a carência de dados para os estudos hidrológicos na região.

Agradecimentos

A autora agradece ao CNPq pela concessão da bolsa de Mestrado.

REFERÊNCIAS

- ANA, Agência Nacional de Águas. *Hidroweb*. Disponível em:
<<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>>. Acesso em: 31 ago. 2017.
- ANA, Agência Nacional de Águas. Portal de dados abertos. Disponível em:
<http://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/8014bf6e92144a9b871bb4136390f732_0/data?geometry=-44.751%2C-16.709%2C-34.298%2C-14.859&selectedAttribute=inidescliq>. Acesso em: 31 ago. 2017.
- ANA. Agência Nacional de Águas. Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=13>>. Acesso em: 15/05/2018.
- BAHIA. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação. 1997. Plano Diretor de Recursos Hídricos: Bacias Hidrográficas do Extremo Sul; Diagnóstico Regional. Salvador, Bahia: HYDROS.
- BATISTA, A. L. et al.. Verificação da estacionariedade de séries hidrológicas no sul - sudeste do Brasil. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Campo Grande. **Anais...** ABRH, 2009.
- EUCLYDES. H.P. et al. Regionalização hidrológica, manual do programa. Viçosa, MG: UFV / MMA /RURALMINAS, 1999.149p.
- SOUSA, H. T. et al. SisCAH 1.0 . Viçosa: Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos: GPRH. , 2009.