ESTUDO DE CASO DA PROPAGAÇÃO DE CHEIA NA BACIA DO ACARAÚ

Antonio Robsson de Sousa Teixeira Filho [1], Livya Wana Duarte de Souza Nascimento [2], Cinthia Rachel Bibiano de Araújo [3], Antonio Duarte Marcos Junior [4], Cleiton da Silva Silveira [5]

RESUMO

O Estado do Ceará possui uma rede de reservatórios espalhada por todo o seu território. Um dos objetivos dessa rede é o armazenamento temporário das águas fluviais, uma medida de controle de vazões, que contribui para o retardo e amortecimento dos picos de escoamento superficial, de forma a minimizar os problemas das enchentes, à jusante da barragem. Essas medidas visam reduzir, nos períodos chuvosos da região, a ocorrência de enchentes e o transporte de água entre anos úmidos e secos. O objetivo é apresentar um estudo dos dados de cheia ocorrida na bacia rio Acaraú no período de abril de 2009 aplicando o software HEC-HMS na análise hidrológica das sub-bacias do Rio Acaraú e os impacto causado pela cheia de 2009 nas cidades, localizadas na região da bacia do Acaraú, por cinco sub-bacias que compõem a rede de drenagem: Araras, Ayres de Souza, Forquilha, Edson Queiroz e Acaraú Mirim. Foram utilizadas as séries históricas dos postos pluviométricos disponíveis no banco de dados da FUNCEME, localizados até 0.3 graus fora das sub-bacias. Os anos analisados referem-se a 31 séries de precipitação variando entre 42 e 15 anos. Em seguida, realizou-se a elaboração do modelo através do software HEC-HMS. Os resultados apontam a necessidade de se conhecer como o regime de precipitação influencia no nível dos reservatórios e consequentemente na vazão do rio.

Palavras-chave:

Modelagem hidrográfica. Previsão hidrológica. Gerenciamento de riscos.

[1] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira., IEDS, Discente, e-mail: robssonset@gmail.com
[2] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira., IEDS, Discente, e-mail: liviawana@gmail.com
[3] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira., IEDS, Discente, e-mail: cinthiakel@gmail.com
[4] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira., IEDS, Discente, e-mail: duarte.jr105@gmail.com
[5] Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira., IEDS, Docente, e-mail: cleitonsilveira@unilab.edu.br

INTRODUÇÃO

A pouca infraestrutura acompanhada do crescimento demográfico das cidades, ocasionada por processos de urbanização em áreas ribeirinhas, principalmente em regiões que sofrem com a seca e estiagem, fazem que famílias desloquem-se regiões próximas a rios, riachos e/ou açudes, expondo a população à ocorrência de desastres ambientais e/ou prejuízos econômicos (TUCCI, 2012). O Ceará, como outros estados do Nordeste, caracteriza-se pela ocupação da população nessas áreas. Logo, a compreensão destes eventos buscando mitigar os impactos causados, principalmente a população, em consequência de inundações, torna-se fundamental. A bacia do Acaraú fica situada na região norte do Estado do Ceará. Drenada exclusivamente pelo rio Acaraú, a bacia desenvolve-se no sentido sul-norte, com aproximadamente 315 km de extensão, com uma capacidade total de acumulação de 14.266 hm^3 e contendo 298 km de trechos de cursos d'água perenizados artificialmente (COGERH, 2001).
Inundações afetaram significativamente as cidades vizinhas do leito do rio Acaraú, no norte do estado do Ceará e, no período de 2000-2010 intensificaram-se e afetaram áreas maiores devido à urbanização da planície de inundação do rio (CABRAL et al., 2016). Devido ao histórico de eventos extremos que ocorreram na Bacia do Acaraú e consequentemente a enchentes no Rio Acaraú, este trabalho tem como objetivo a validação do modelo hidrológico utilizando software HEC-HMS 4.0 para a bacia do Acaraú, simulando as cheias de 2009.

METODOLOGIA

A metodologia consiste na parte inicial em descrever o levantamento de dados da Bacia Hidrográfica do Acaraú e de sua caracterização por meio de dados calculados através de parâmetros. A segunda parte descreve a modelagem hidrológica através da inserção de dados no software HEC-HMS, bem como sua calibração e a análise propagação de cheia referente ao evento de 2009.

Localizou-se a Bacia do rio Acaraú, obteve-se a rede de drenagem dos reservatórios em questão e traçou-se a bacia. Também obteve-se dados característicos da bacia como: área, perímetro, comprimento, coeficiente de forma e compacidade.

Para a análise pluviométrica da bacia do Rio Acaraú foram utilizadas trinta e uma séries históricas dos postos pluviométricos disponíveis no banco de dados da FUNCEME, variando entre 42 e 15 anos devido a falta de consistência de alguns postos, localizados até 0.3 graus fora das sub-bacias. Realizou-se a média da precipitação através do Polígono de Thiessen. E o período de simulação a abril de 2009 utilizando o HEC-HMS, e assim identificando o comportamento das vazões do rio Acaraú e suas propagações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mostra a figura 1, a precipitação máxima da região da Bacia do Rio Acaraú varia entre 500 mm e 1300 mm ao ano. Através da comparação entre as precipitações acumuladas dos anos de 1974 a 2006, observa-se um ciclo hidrológico que se repente, períodos de grande precipitação anual e períodos de baixa precipitação anual. Observa-se que os anos de 1974, 1985, 1986 e 2009 foram anos atípicos, nos quais a precipitação acumulada superou a média da região. Para os meses de abril podemos chegar à mesma conclusão, onde observamos uma precipitação considerável, diferente dos outros anos, chegando em 1974 e 1985 a 500 mm, e em 2009 uma precipitação que se aproxima deste valor.

Figura 1 - Série de precipitação anual dos postos pluviométricos da bacia do Rio Acaraú.



Fonte: Próprio Autor.

A figura 2 apresenta um gráfico, onde influência de cada hidrograma baseado principalmente no período de escoamento e na sua vazão máxima. Observa-se que a subbacia do Araras é a mais influente na região, visto também que é a maior.

Figura 2 - Hidrogramas Finais de Influência.


Fonte: Próprio Autor.

O Hidrograma Final Resulta, como mostrado na figura 3, possui um escoamento de 120h, ou seja, um escoamento de aproximadamente 5 (cinco) dias com uma vazão de pico de 1500 m3/s. Este Hidrograma representa a influência da somatória das vazões de cada subbacia, bem como descreve o escoamento desse acumulado.

Figura 3 - Hidrograma Final Resultante


Fonte: Próprio Autor.

CONCLUSÕES

O trabalho realizado permitiu caracterizar de forma geral um evento de cheias na bacia hidrográfica do rio Acaraú, no norte do estado do Ceará. A modelação hidrológica tem provado ser uma ferramenta útil na elaboração de planos de proteção e minimização do risco de cheias. O HEC-HMS tem ferramentas que possibilitam este estudo, de uma maneira simples, visto que o programa é gratuito e tem fácil manuseio. Neste sentido o resultado deste trabalho é relevante quanto a sua contribuição para o conhecimento do risco de cheia. Traz também a perspectiva do uso do modelo pode ser facilmente adaptado para uma análise com maior detalhe no futuro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao PIBIC/CNPq pelo financiamento com a bolsa, apoio e oportunidade de realizar esse trabalho. Ao meu orientador Cleiton Silveira. Aos meus colegas do grupo de pesquisa CLIPE em especial a Cinthia Araújo e o Duarte Júnior.

REFERÊNCIAS

CABRAL, S. L.; CAMPOS, J. N. B.; TEIXEIRA, F. A. A.; SILVEIRA, C. S. **Integração do SIG, HEC/HMS e**

HEC/RAS no Mapeamento de área de Inundação Urbana: aplicação à bacia do rio Granjeiro-CE. Geociências (São Paulo. Online), v. 35, p. 90-101, 2016.

CAMPOS, N; STUDART, T. G**estão das águas: princípios e práticas.** 2. ed. Porto Alegre: ABRH, 2003.

COGERH. **Programa de gerenciamento das águas territoriais.** Fortaleza, 2001. Boletim técnico, Convênio COGERH/DNOCS. Estudos de regionalização de parâmetros de modelo hidrológico chuva-vazão, para as bacias totais e incrementais dos reservatórios monitorados pela COGERH. 2013. 24p.

REIS, J. B. C. D.; **Monitoramento e alerta de inundação no Município de Itajubá (MG) através de modelos matemáticos.** 2014. 82 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2014. Disponível em: http://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/755

SOUZA FILHO, F. A.; MOURA, A. D. **Memórias do Seminário Natureza e Sociedade nos Semi-Áridos.** 1. ed. Fortaleza: Fortaleza Banco do Nordeste do Brasil/Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, 2006.

TUCCI, C. E. M.; (Org.). **Hidrologia – Ciência e Aplicação.** Editora da UFRGS/ Coleção ABRH Volume 4, 3a Edição, 2004. 943 p.