

DEFINIÇÃO DA REDE DE DRENAGEM PARA ANÁLISE DA SUCEPTIBILIDADE À INUNDAÇÃO DE REGIÕES DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DO RIO DO PEIXE – PB.

Thiago de Sá Sena¹
Cinthia Maria de Abreu Claudino²
Andresa de Oliveira Silva³
Maria Ingridy Lacerda Diniz⁴
Dário Macedo Lima⁵

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das cidades se deu, em sua grande maioria, às margens dos rios. Esse processo de ocupação, na maioria das vezes, aconteceu e acontece sem planejamento, o que leva a ocorrência de diversos problemas urbanos (REIS, 2015). No espaço urbano, as inundações acabaram sendo um dos fenômenos mais abrangentes e adversos na contemporaneidade (REIS & SCHMIDT, 2017).

Além das condições provocadas pela ação do homem (mudança de uso e ocupação dos solos, impermeabilização) em algumas regiões, a susceptibilidade a ocorrência de inundações pode se tornar superior devido a condições propiciadas pelo estado natural da bacia (relevo, tipo de precipitação, cobertura vegetal, capacidade de drenagem, etc) (CORDERO et al., 2009).

A Bacia do Rio do Peixe localizada no estado da Paraíba, enfrenta eventos recorrentes de inundações urbana, possuindo registros fotográficos desde meados da década de 1950, com registro oral muito mais antigo. Além da ocorrência de eventos de precipitação acima da média, a relação entre a localização das cidades no baixo curso, a formação de solos argilosos para aquela área da bacia e atuação das atividades humanas (uso da terra para a agricultura, desmatamento indiscriminado, construção de pequenas barragens e ocupação da planície de inundação pela mancha urbana) tornam regiões da bacia (à exemplo da cidade de São João do Rio do Peixe) mais vulneráveis aos eventos de inundação (PEREIRA, 2009).

Para simular e avaliar os impactos gerados no ambiente devido as alterações na ocupação, podem ser utilizadas ferramentas computacionais, como geoprocessamento (REIS

¹Mestrando do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental - UFCG, engthiagosena@gmail.com;

²Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental-UFPB, cinthiamariaac@gmail.com;

³ Pós-graduanda em Segurança no Trabalho-FIP, andresaoliveira0311@gmail.com;

⁴ Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental - UFCG, ingridydiniz1225@gmail.com

⁵ Doutorando do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental - UFPB, dariomacedolima@gmail.com

& SCHMIDT, 2017). No entanto é necessário cautela na definição dos aspectos, já que esses podem alterar de forma significativa a análise dos resultados.

Partindo desse princípio, a pesquisa buscou aplicar as tecnologias de geoprocessamento para analisar as regiões sujeitas a inundação utilizando a área de drenagem e uso e ocupação do município de São João do Rio do Peixe-PB, inserido no baixo curso do Rio do Peixe-PB.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

A bacia do Rio do Peixe (BSRP), uma sub bacia do rio Alto Piranhas, está localizada no noroeste do estado da Paraíba. A bacia ocupa uma região de 3.475,74 km² (SOUSA, 2013). Ao longo da sua extensão, de 106,1 km, o rio recebe significativas contribuições de 28 cursos d'água. A rede de drenagem formada pelo rio principal e seus afluentes possui um padrão de drenagem é o dendrítico e apresenta um valor de densidade de drenagem 1,1 km/km², o que significa uma drenagem na faixa de razoável a média (PDRH, 1996).

A bacia do Rio do Peixe é uma área excepcionalmente importante para o Estado da Paraíba, possuindo o desenvolvimento de atividades econômicas diversas ao longo da sua área, como a agricultura irrigada (frutas tropicais, arroz etc); exploração da água para o desenvolvimento industrial de alimentos e da exploração da água “in natura” do tipo mineral (SOUSA, 2013).

Entre os municípios que compõem a Bacia Sedimentar do Rio do Peixe, a pesquisa será direcionada a sede do município de São João do Rio do Peixe.

Etapas do processamento

Atualmente estão disponíveis gratuitamente vários MDE's, o escolhido para este estudo foram os dados altimétricos das imagens de radar resultantes da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission).

Inicialmente foram adquiridos os dados SRTM com resolução espacial de 90 metros, na base de dados online gratuita da United States Geological Survey (USGS). Após a obtenção dos dados, foi realizada a importação das imagens de radar e concatenação das imagens SRTM, no software ArcGis, obtendo uma cobertura de dados de elevação para região nordeste. Foi feito o recorte nos limites do município de São João do Rio do Peixe-PB, utilizando como referência a máscara (em formato shape) do limite do município do estudo, obtida no GeoPortal da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AES/A).

Rede de drenagem

Para extração automática da rede de drenagem, a partir das informações contidas nos MDEs, é realizada uma sequência de processamentos. Inicialmente é feita as correções das depressões, as depressões podem ser formadas no processo de elaboração do MDE, correspondendo a pixels isolados ou conjunto de pixels que possuem elevações maiores ou menores que seus vizinhos.

Em seguida, é feito o processamento das direções de fluxo (flow direction), empregando o algoritmo 8D. Posteriormente, é processado o fluxo acumulado (flow accumulation), que se refere ao número de pixels à montante cujos caminhos fluem para cada um dos pixels do MDE. Os maiores valores de acumulação de fluxo são empregados para definir o exutório da bacia.

A partir do produto dos fluxos acumulados é feito o processamento de extração da rede de drenagem, representa a quantidade de pixels que escoam para o pixel analisado e indica onde passa os rios. Entretanto, a determinação da rede de drenagem depende significativamente do valor mínimo considerado para área de drenagem, que diz respeito ao é o somatório das áreas dos pixels cujos caminhos de fluxo passam pelo pixel analisado. Sendo assim, valores menores de área de drenagem podem fornecer rede muito curtas, bem como valores muito altos podem fornecer redes muito longas, com isso para que a rede de drenagem chegue a uma representação mais fidedigna da realidade é importante que o valor de área de drenagem não seja determinado de forma aleatória, passando por critérios de análise na sua escolha.

Neste trabalho, o valor da área de drenagem foi atribuído a partir de um processo de comparação visual da rede de drenagem, tendo como a hidrografia de referência disponibilizada pela AESA. Assim, foram atribuídos diferentes valores, que resultaram em diferentes redes, sendo escolhido o valor de área de drenagem que melhor aproximou a rede extraída do MDE a rede de referência.

Mapa de Uso e ocupação

Para determinação do uso e ocupação do solo, foi utilizado como fonte o mosaico de imagens disponibilizadas como produto na plataforma de dados MapBiomas. Assim, o mapa do bioma Caatinga, no qual está inserido a área de estudo, passou por um processo de reclassificação para agrupamento em três categorias de uso e ocupação do solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As redes de drenagem processadas para cada uma das áreas mínimas consideradas foram sobrepostas a rede de drenagem de referência extraídas do MDE para o município de São João do Rio do Peixe-PB. A análise visual, permite identificar que a rede que possui a representação mais próxima a rede de referência considerada, foi a processada a partir da consideração de uma área mínima de drenagem de 4.000 pixels.

Os valores menores testados (1.000 e 2.000 pixels), apesar de proporcionarem rios mais longos, condizentes com os existentes na rede de referência, também ocasionaram o surgimento de diversos rios menores não existentes na rede de drenagem de referência. Dessa forma, mais áreas estariam susceptibilidade à inundação, e por este motivo essas drenagens foram descartadas.

Os valores maiores testados (6.000 e 10.000 pixels), apesar de possuírem uma menor concentração de rios que não existem na drenagem de referência, acabaram processando os rios indicados na drenagem de referência com menores extensões. O encurtamento das extensões dos rios acabaria por causar discordância na análise de susceptibilidade, deixando de abarcar áreas susceptíveis, com isso essas representações da drenagem não foram consideradas.

Mesmo sendo considerada a representação que mais se aproxima da drenagem de referência, a drenagem originada considerando a área mínima de drenagem de 4.000 pixels, apresenta falhas. Nos rios ao norte a drenagem não conseguiu atingir o fim da drenagem de referência, na região central a drenagem não representou bem alguns meniscos dos rios, e na parte centro sul observa-se um deslocamento de um braço do rio, bem como o surgimento de um terceiro braço que não existe na rede de drenagem de referência. No entanto, como não está entre os objetivos do estudo analisar os pontos de concordância e discordância das redes, a pesquisa considerou a inspeção resultante da análise visual, como sendo válida para os processamentos seguintes.

Pela observação do mapa de sobreposição da rede de drenagem extraída do MDE e o mapa de uso e ocupação extraído do MapBiomas aliado ao conhecimento que as regiões susceptíveis a inundação são as localizadas próximas as margens dos rios, verifica-se que a região mais susceptível à inundação é a região central, onde estão localizadas a zona urbana, as áreas de agropecuária junto com as áreas de solo exposto.

As outras regiões com vegetação natural remanescente, que estão mais distantes da rede de drenagem compõe as regiões com menor susceptibilidade a inundação. Apesar de atualmente essa região não apresentar grandes riscos a sua identificação é importante, pois através disso é possível conhecer quais regiões não são adequadas para expansão de outros usos, como o da expansão urbana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a degradação das áreas da bacia e a intensificação da ocorrência de eventos de inundação, a análise da susceptibilidade à inundações mostra-se muito relevante, pois através desse conhecimento podem ser decididas às ações de políticas públicas que visem a solução dos problemas de ordenação e organização do espaço urbano.

Neste trabalho a aplicação das ferramentas de geoprocessamento, mostrou-se adequado, pois forneceu dados coerentes de regiões de susceptíveis a inundação, partindo da comparação das características hidrogeologias da bacia e do conhecimento das áreas que foram atingidas em eventos anteriores de inundação.

Em futuros trabalhos aconselha-se realizar a integração entre ferramentas de geoprocessamento com ferramentas de gerenciamento, de forma a produzir um mapa de risco de inundação, uma ferramenta importante de gestão.

Palavras-chave: Inundação; Área de drenagem; Bacia Rio do Peixe.

REFERÊNCIAS

CORDERO, A.; MEDEIROS, P. A.; TERAN, A. L. Medidas de controle de cheias e erosões. *In* anais XVIII SBRH, (pp. 1–18), Campo Grande: ABRH, 2009.

CUNHA, J. E. B. L.; RUFINO, I. A. A.; SILVA, B. B.; CHAVES, I. B. Dynamics of vegetal cover for São João do Rio do Peixe Basin (Paraíba) using remote sensing. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 5, p. 539–548, 2012.

PDRH. **Plano Diretor de recursos hídricos do estado da Paraíba PDRH/PB Bacia do Rio do Peixe**. SEMARH/SCIENTEC, 1996.

PEREIRA, L. J. A. **A problemática sócioambiental na cidade de São João do Rio do Peixe – PB**. Monografia – Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2009.

Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil - MapBiomias. O que é MapBiomias. Disponível em: < <https://mapbiomas.org/o-que-e-o-mapbiomas>>. Acesso em: 26 dezembro 2019.

REIS, P. A. Identificação de áreas vulneráveis as enchentes e inundações em áreas urbanas através de modelos topográficos e hidráulicos. Dissertação – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

REIS, P. A.; SCHMIDT, M. A. R. Avaliação dos modelos HEC-RAS e GRASS na identificação de áreas vulneráveis a inundações em áreas urbanas. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 40, p. 115-126, 2017.

SOUSA, A. R. Análise das Inundações a partir de Atributos Hidro – Climatológicos e Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe – PB. Tese - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.