ISSN: 2594-6153

O Geoprocessamento como Ferramenta de Monitoramento e Gestão Ambiental e Hidrológica: Mapeamento da Precipitação do Município de Guarujá – SP

Alexia Bondiolli Mantis[1,2], Jhonnes Alberto Vaz[2]

[1]Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil
[2]Universidade Católica de Santos (UNISANTOS) – Centro de Ciências Exatas, Arquitetura e Engenharia Santos-SP, Brasil

Email: alexiamantis@gmail.com

Resumo: O processo de urbanização trouxe diversas consequências negativas desencadeadas pelas modificações do uso e ocupação do solo e do ciclo hidrológico ao longo dos anos. O município de Guarujá – SP teve sua área estudada a fim de possibilitar a geração de um mapa de isoietas e o cálculo da média ponderada anual de precipitação do município, através do Método dos Polígonos de Thiessen, a partir de dados obtidos pelos postos pluviométricos locais. Essa metodologia, utilizada juntamente com as atuais tecnologias disponíveis, permite a realização do estudo de maneira remota e viável, contribuindo com novas informações e demostrando como o geoprocessamento, alinhado a multiplataforma de sistema de geoprocessamento (GIS) do software QGIS, é uma ferramenta indispensável para estudos de caracterização de área e geração de cenários com dados atuais.
Palavras-chave: isoietas, urbanização, precipitação, geoprocessamento, SIG.

Geoprocessing as an Environmental and Hydrological Monitoring and Management Tool: Mapping the Precipitation of the Municipality of Guarujá - SP

Abstract: The process of urbanization brought several negative consequences triggered by changes in land use and occupation and hydrological cycle over the years. The city of Guarujá - SP had its area studied in order to enable the generation of an isohyetal map and the calculation of the annual weighted average of precipitation of the city, through the Method of Thiessen Polygons, from the data of the local pluviometric posts. This methodology, used together with the current available technologies, allows the study to be carried out in a remote and viable way, contributing with new information and demonstrating how geoprocessing, aligned with the multiplatform of the geoprocessing system (GIS) of QGIS software, is an indispensable tool for studies of area characterization and scenario generation with current data.
Keywords: isohyets, urbanization, precipitation, geoprocessing, GIS.

Introdução

A crescente urbanização das últimas décadas trouxe modificações no uso e ocupação do solo e no ciclo hidrológico dos locais impactados [3]. De acordo com Tucci 2002 [6], um dos principais efeitos causados são os alagamentos, enchentes e inundações, que representam riscos de curto e longo prazo. Os sistemas de drenagem urbana nem sempre são efetivos, seja por falta de estudos da área, informações ou viabilidade, tendo como consequência a inundação do local, prejudicando o trânsito, comércio e qualidade de vida da população [1].

Além disso, cidades litorâneas são mais suscetíveis a enchentes, por conta de estarem próximas do nível do mar e sob influência das marés, como eventos de ressaca, como é o caso do município de Guarujá-SP, estudado pelo presente trabalho. Situado na Região Metropolitana da Baixada Santista, o município do Guarujá está estabelecido na Ilha de Santo Amaro, tal qual conta com uma área de 142.589 km² e população de 311.230 hab. [4].

A caracterização de uma área é de suma importância para garantir o bem-estar da população e evitar impactos e desastres, sendo assim, a obtenção de informações acerca de seu regime hidrológico para posterior estudo, torna-se uma etapa inicial para as ações de localização e prevenção de riscos. O avanço tecnológico e facilidade de acesso cada vez maior de dados, muitos dos quais obtidos através do geoprocessamento e pelo Sistemas de Informações Geográficas (SIG), representam ferramentas indispensáveis para a obtenção de informações atualizadas. Com base nessas tecnologias, o presente trabalho visa elaborar, por meio de dados pluviométricos do município estudado e do Método dos Polígonos de Thiessen, um mapa de isoietas e realizar o cálculo da média ponderada anual de precipitação do município do Guarujá – SP a fim de demonstrar a praticidade do geoprocessamento como ferramenta no estudo e caracterização de áreas.

Objetivos

O presente trabalho tem como objetivos a criação de um mapa de isoietas e a identificação das áreas com maior precipitação no município, além de demonstrar a funcionalidade do geoprocessamento para caracterização de áreas.

Material e Métodos

Utilizando os dados disponibilizados pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) [2], a respeito das precipitações mensais, foram selecionadas 7 estações pluviométricas automáticas do município de Guarujá – SP que apresentaram dados mensais contínuos no ano de 2016. Os dados foram inseridos no *software* QGIS como arquivo separado por vírgula (CSV), com suas respectivas coordenadas, estas integradas nos dados pluviométricos, sendo utilizados na criação de polígonos de Voronoi. Tal método leva o nome de Polígono de Voronoi em homenagem ao matemático russo Georgy Fedoseevich Voronoi, sendo esses polígonos utilizados em estudos de precipitação na Hidrologia através do método de Polígonos de Thiessen 1911 [5]. Foi utilizada a ferramenta "Polígono de Voronoi" nesta etapa para a geração das respectivas áreas de influência de cada posto pluviométrico.

A geração das isoietas (curvas que representam uma mesma pluviosidade) foi realizada através da ferramenta “complemento de interpolação” na opção “interpolação” de arquivo raster, este habilitado no “gerenciador” do QGIS, onde foi selecionada a opção *Inverse Distance Weighted* (IDW), por conta da camada de entrada ser um vetor de pontos com distribuição não uniforme pela área estudada, a fim de se obter um resultado mais preciso.

Para a determinação da precipitação total e da precipitação por área de influência, foram utilizadas as áreas obtidas através do polígono de Voronoi, onde as mesmas foram inseridas na ferramenta “calculadora de campo” localizada na tabela de atributos. Foi selecionada então a ferramenta “estatística básica para campos numéricos” na opção “vetor”, onde é obtida a soma total de precipitação, esta utilizada novamente na “calculadora de campo” para realizar o cálculo da área dividida pela soma total. Foi criado um novo campo na tabela de atributos para o cálculo do total de precipitação de cada estação pela área ponderada. Para o cálculo da média ponderada anual de precipitação do município estudado, foi realizada a somatória da média ponderada de cada estação pluviométrica, obtida através da multiplicação do valor total de precipitação de cada estação pela respectiva porcentagem da área de influência em relação a área total.

Resultados

Os dados relacionados as estações pluviométricas automáticas do município de Guarujá possibilitaram a geração de um mapa de isoietas do município (Figura 1).

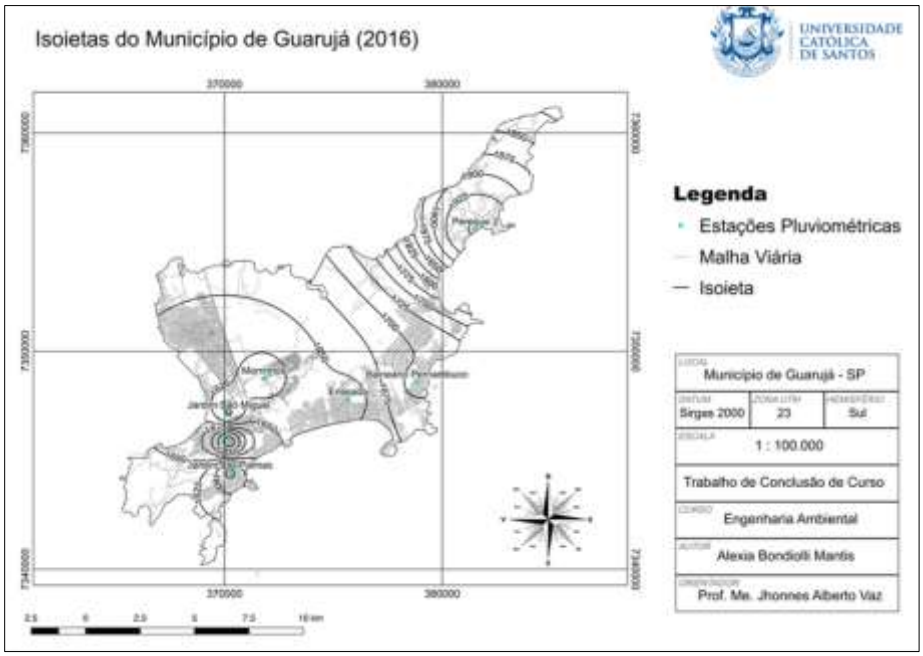

Figura 1. Mapa de isoietas do município de Guarujá do ano de 2016.

No mapa da figura 2, foi demonstrada a área de influência de cada estação pluviométrica, bem como o valor bruto da precipitação total registrada por cada posto pluviométrico no ano de 2016.

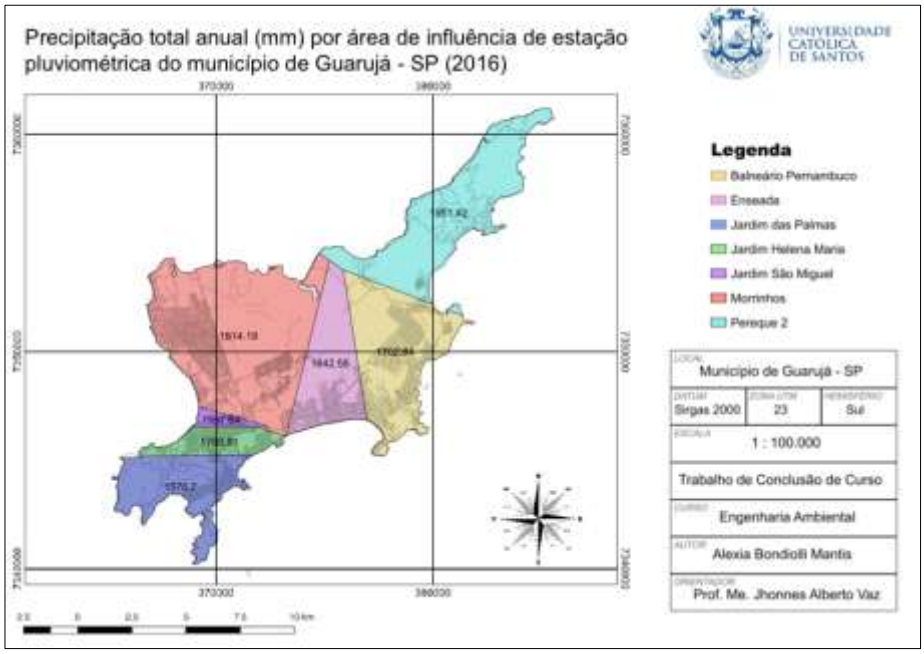

Figura 2. Mapa de precipitação total anual por estação pluviométrica do município de Guarujá de 2016.

Outro dado extraído foi a média ponderada anual de precipitação do município do Guarujá, levando em conta sua área de influência, determinada em 1702,27 mm.

Discussão

Os valores obtidos na realização do presente estudo possibilitam a visualização da quantidade de chuva que foi registrada em 2016, bem como elevar a atenção para locais que apresentem elevada precipitação, como é o caso da área de influência da estação pluviométrica Pereque 2, com o registro de 1951,42 mm de precipitação.

Apesar do problema afetar todos os munícipes, a qualidade de vida nas áreas de baixa renda afetadas acaba por ter uma queda considerável, levando em conta questões de saúde, mobilidade e economia afetadas pela ocorrência de alagamentos por conta de sistemas de drenagem ineficientes. A viabilidade das tecnologias escolhidas também auxiliou na obtenção do resultado do presente trabalho e demonstrou ser um ponto positivo para estudos relacionados a caracterização de uma área, gerando uma resposta visual e de fácil entendimento, auxiliando na tomada de decisões relacionadas a drenagem, além de fornecer

informações para estudos de redução de riscos, a fim de diminuir perdas de capital devido a paralização de atividades durante eventos de chuva, danos ao patrimônio e desvalorização imobiliária.

Conclusões

A geração de mapas de isoietas e áreas de influência da precipitação são de importante relevância para os centros urbanos, a fim de que seja realizado um estudo de caracterização com informações atuais para que sejam evitadas perdas (econômicas, ambientais e de vidas). O geoprocessamento simplifica esse feito, tornando este e outros estudos mais viáveis e rápidos, além de fornecer um resultado de fácil entendimento (tanto no âmbito profissional, quanto no público). O resultado obtido gera um material interessante para a análise da qualidade da mobilidade do município, além de ser uma fonte de informações com diversas aplicabilidades, demostrando a praticidade do geoprocessamento como ferramenta para geração de dados e estudos de caracterização de áreas.

O geoprocessamento se apresenta como uma ferramenta de apoio ao monitoramento e consequentemente à tomada de decisões na área ambiental como um todo e também especificamente na área da hidrologia, permitindo a extração de informação, monitoramento e produção de dados cartográficos de uma região hidrológica de estudo.

Referências bibliográficas

1. CASTRO ALC (2003). Manual de desastres: desastres naturais. Brasilia (DF): Ministério da Integração Nacional. 174p.
2. CEMADEN. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Série de dados dos pluviômetros (2016). Disponível em: http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo/. Acesso em: 22 de março de 2017.
3. GUIMARÃES NA; PENHA JW (2009). Mapeamento das áreas de risco de inundação no município de Muriaé-MG, com a utilização de Sistemas de Informações Geográficas. XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Natal, INPE: 3875-3882.
4. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data em 1º de julho de 2015. Site: https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa_dou.shtm. Acesso em 08/03/2017.
5. THIESSEN AH (1911). *Precipitation averages for large areas*. Monthly weather review. Volume 39; nº 7: 1082-1089.
6. TUCCI CEM (2002). Gerenciamento da Drenagem Urbana. RBRH. Volume 7; nº 1. 27p.