

## Utilização de técnicas de Geoprocessamento para a previsão de enchentes em atrativos turísticos em Mariana – MG

Maria das Graças Alves Costa<sup>1</sup>  
Raque Daré<sup>2</sup>  
Monalisa Soares Colamarco ferreira Gomes<sup>3</sup>  
Eliane Maria Vieira<sup>4</sup>  
João Luiz Lani<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Universidade Federal de Viçosa – UFV/DAH  
Cep 36570-000 – Viçosa – MG, Brasil.  
<sup>1</sup>raqueldare@yahoo.com.br  
<sup>2</sup>gracinhageo@yahoo.com.br  
<sup>3</sup>monalisaufv@hotmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal de Viçosa – UFV/DEC  
Cep 36570-000 – Viçosa – MG, Brasil.  
elianemv@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Universidade Federal de Viçosa – UFV/DPS  
Cep 36570-000 – Viçosa – MG, Brasil.  
lani@ufv.br

### Abstract

The present work was written with the purpose with the techniques of Geoprocessing identify the areas in the city of Mariana-MG that present greater susceptibilidade to flooding, as well the tourists attractives that could be affected by this. For this, we elaborate a Digital Model of Rise from curves of level of 20 in 20 meters and through ARC GIS 8,3, the direction of the flow in the urban mesh. The quota 720 m, minor in the urban area, and from this generated the flooding area was adopted, from this it was possible we identify attractive the tourist ones that would be reached, being they part of the railway line for where it passes the Maria Smoke and the Sacred Parish Heart of Jesus, being both important attractive tourist ones of the city. In this context, it was evident that through the techniques and Geoprocessamento the City hall can prioritize the areas of prevention of flooding giving has supported to the decision taking.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geoprocessing, Susceptibilidade To Flooding, Attractive Tourist, Geoprocessamento, suscetibilidade de inundação, atrativos turísticos.

### 1 - Introdução

O município de Mariana-MG localizado na região central de Minas Gerais apresenta vários monumentos da arquitetura colonial do século XIII, que representam a rica história desta região e portanto o poder público junto a sociedade civil devem planejar o espaço com o objetivo de que estes sejam preservados.

A Prefeitura Municipal de Mariana através da elaboração do Plano Diretor do município têm trabalhado neste sentido. Assim como a maior parte das cidades brasileiras a ocupação se

dava nas planícies, com o processo de urbanização atualmente muitas áreas encontram-se susceptíveis à inundação (Cunha, 2003).

Devido a urbanização deverá ocorrer um drástico aumento da vazão em toda a área urbana, devido principalmente ao processo de impermeabilização do solo, assim áreas que anteriormente constituíam o leito de inundação do rio são gradativamente aumentadas..

Campana & Tucci (2001), afirmam que há uma grande diferença no controle dos impactos antes e a após a urbanização da área, sendo portanto um dos maiores desafios ao poder publico se antecipar e controlar os impactos antes que os mesmos sejam realidades.

Dentro deste contexto, torna-se fundamental a realização de estudos que forneçam prognósticos, em áreas já urbanizadas, a fim de se antecipar na realização das medidas remediadoras e em áreas a serem urbanizadas, onde se pode chegar á invibialização de sua ocupação.

A maior dificuldade por parte das prefeituras tem se mostrado a falta de informações que sustentem a tomada de decisão e em alguns casos quando estas existem o seu gerenciamento.

Neste contexto as técnicas de Geoprocessamento podem contribuir significativamente, permitindo a interrelação entre os dados existentes e a elaboração de novos planos de informações que contribuirão na identificação e gerenciamento de eventos como: inundações, tempestades de vento, ciclones tropicais, tornados, poluição industrial, derramamento de petróleo; deslizamentos, variações do solo, tipo de vegetação, etc.

## **2 - Objetivos**

O presente trabalho tem como objetivo analisar o risco de inundação de monumentos históricos do município de Mariana-MG utilizando técnicas de Geoprocessamento com a finalidade de subsidiar medidas de proteção e prevenção aos atrativos turísticos do município.

## **3 - Localização e características da área de estudo**

A parte central do município é cortado pelo Rio do Carmo, afluente da Bacia do Rio Doce situa-se nas coordenadas extremas, respectivamente: ao norte e ao sul, os paralelos de 20°09'59,04"S e 20°36'47,88"S; e a oeste e a leste, os meridianos 43°42'5,04" W e 42°54'47,16"W e corre 134 Km Sua foz encontra-se no município de Rio Doce, na confluência com o rio Piranga, quando formam o rio Doce. Segundo Barbosa (2005) a bacia hidrográfica do Rio do Carmo pode ser caracterizada como homogênea por meio de critérios físicos e estatísticos.

Mariana foi fundada em 1711 e foi a primeira capital de Minas Gerais. Apresenta uma grande variedade de atrativos turísticos entre eles um dos mais belos conjuntos arquitetônicos do Barroco sendo visitada por turistas de todo o mundo. Dentre estes atrativos estão a Paróquia Sagrado Coração de Jesus e o famoso passeio da Maria Fumaça que leva os turistas até Ouro Preto.

## **4 - Metodologia**

Foi elaborado o Modelo Digital de Elevação (MDE) a partir das curvas de nível de 20 em 20 m, com quinze classes de elevação, no Módulo Arc Map do Arc Gis 8.2.

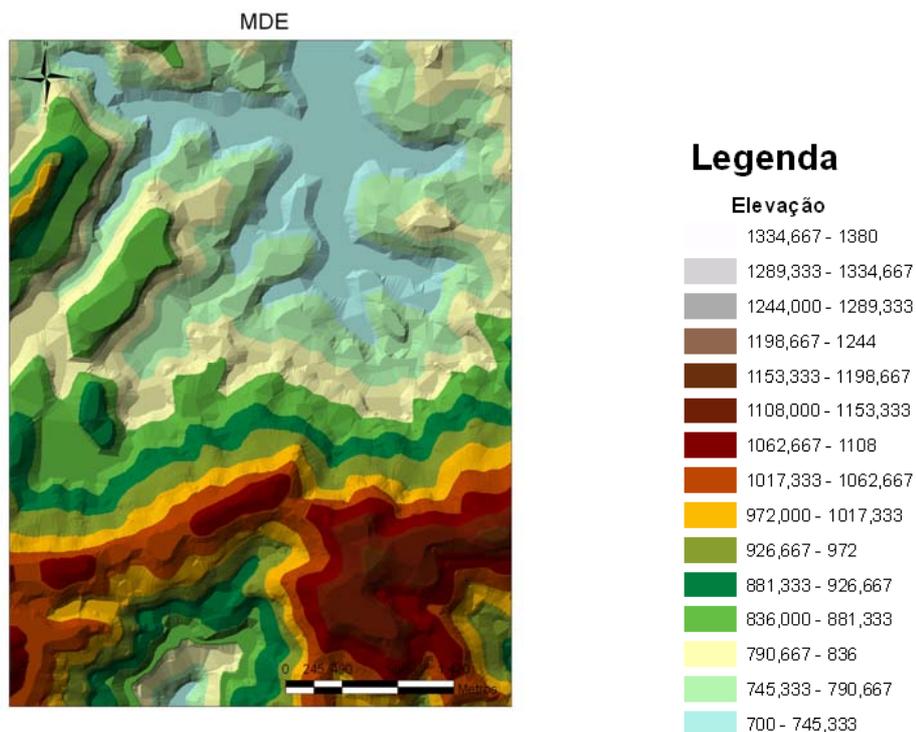
A partir do MDE foi gerada a direção de fluxo e a partir deste o fluxo acumulado a fim de se visualizar as áreas críticas afetadas pelo escoamento superficial.

A simulação das áreas atingidas pelo transbordamento do rio foi gerada tomando-se como base a menor cota encontrada na área urbana, onde o transbordamento da calha do Ribeirão do Carmo atingiria diretamente.

Foi espacializada a malha urbana da cidade a fim de se constatar os possíveis atrativos turísticos que seriam afetados pela inundação.

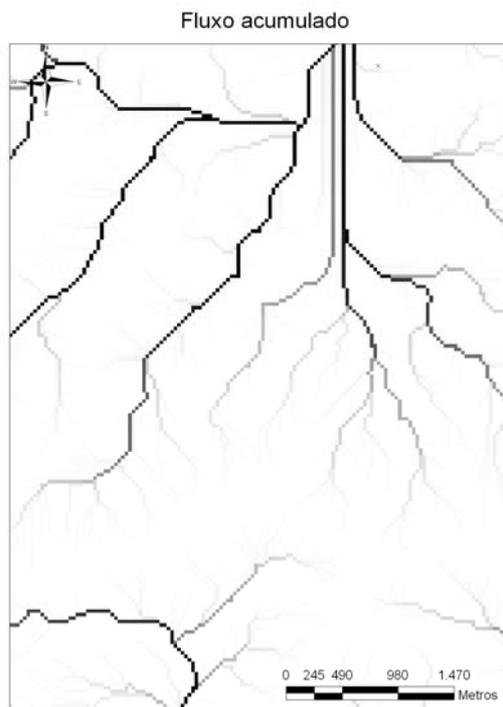
## 5 - Resultados

A partir das curvas de nível de 20 em 20 foi gerado o MDE, com quinze classes de elevação no Módulo Arc Map do Arc Gis 8.2, conforme apresentado na **figura 01**.



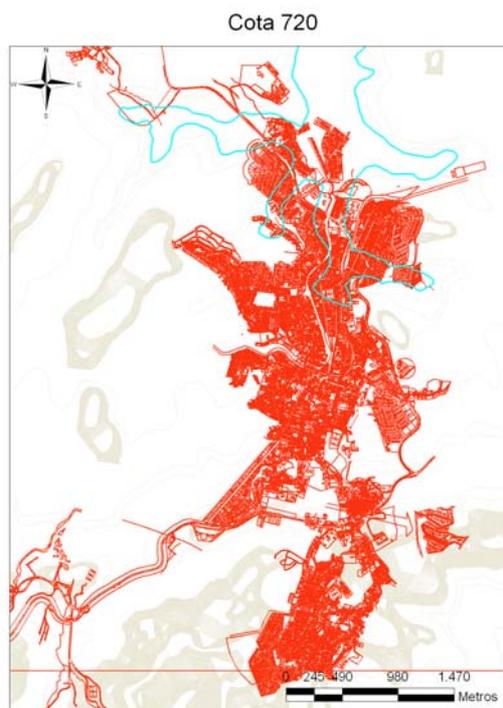
**Figura 01** - MDE da área de estudo.

De posse do MDE foi possível gerar, a direção de fluxo e a partir desta o fluxo acumulado no Módulo Arc Map do Arc Gis 8.2, onde se pode observar a confluência do escoamento superficial para áreas bem definidas, conforme apresentado na **figura 02**.



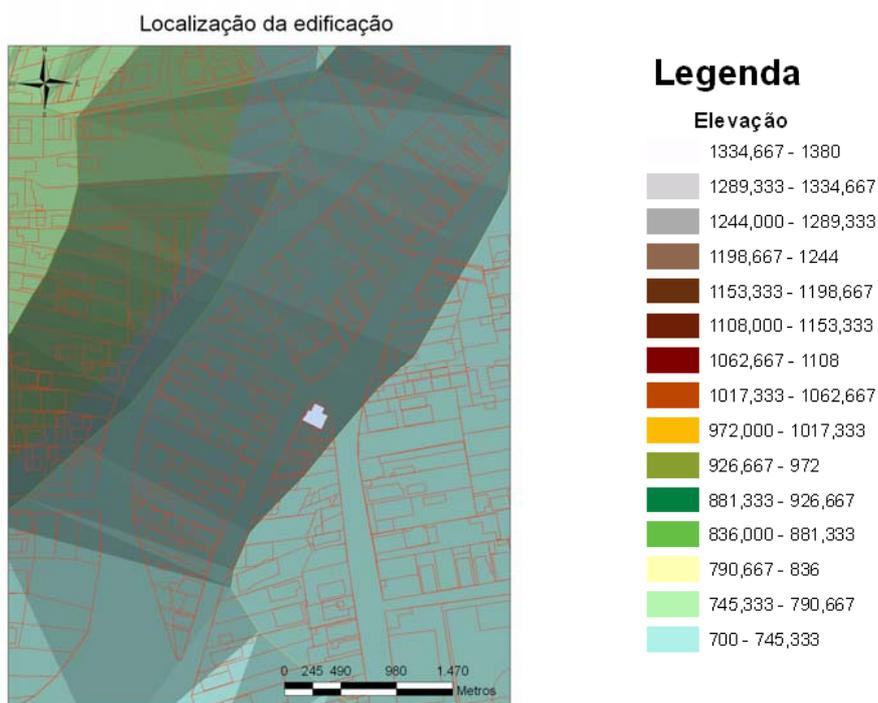
**Figura 02** - Fluxo acumulado na área de estudo.

Foi espacializada a malha urbana da cidade e como base a menor cota encontrada na área urbana, cota 720, foi simulada a área atingida pelo transbordamento do rio, onde atingiria diretamente (**Figura 03**).

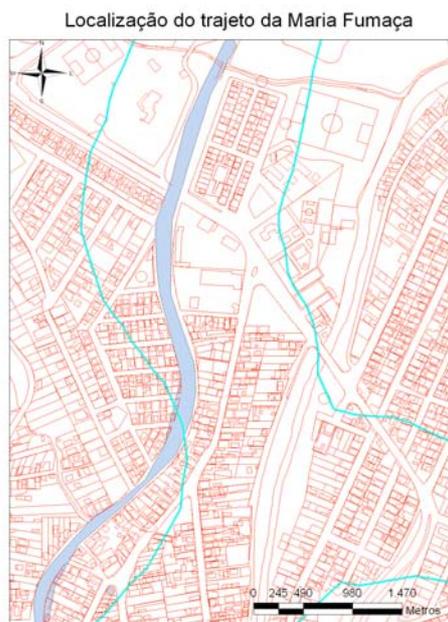


**Figura 03** - Malha urbana e área atingida pela inundação.

Com a espacialização da malha urbana foi possível constatar os possíveis atrativos turísticos que seriam afetados pela inundação, estando diretamente relacionado com esta região a paróquia Sagrado Coração de Jesus, delimitada na **figura 04** pelo polígono em azul, e parte da linha férrea, delimitada na **figura 05** pelo polígono em azul, por onde circula a Maria Fumaça podendo inviabilizar o tráfego desta, apesar de não atingir a estação.



**Figura 03** - Área atingida pela inundação e paróquia Sagrado Coração de Jesus .



**Figura 04** - Área atingida pela inundação e linha férrea.

## 6 - Conclusão

A partir de técnicas de Geoprocessamento é possível a identificação das áreas no município de Mariana que são susceptíveis a inundação, bem como identificar os atrativos turísticos contidos em tais áreas que seriam atingidos por esta, servindo como instrumento para subsidiar as tomadas de decisão pelo poder público, bem como dar subsídios à elaboração do Plano Diretor de Drenagem do Município.

## 7 - Considerações finais

O emprego das técnicas de geoprocessamento se mostra como uma importante ferramenta na identificação de atrativos turísticos atingidos por inundações.

A simulação da inundação seria mais bem representada com vistas a um estudo detalhado de precipitações, índices de impermeabilização e variações do nível do canal, sendo portando estudos recomendáveis nestas simulações.

## 8 - Agradecimentos

A Prefeitura Municipal de Mariana por ter concedido a base cartográfica para a realização dos estudos e do apoio financeiro através das bolsas de estudo disponibilizadas.

Ao Núcleo de Estudos e Planejamento de Uso da Terra (NEPUT) da Universidade Federal de Viçosa, pelo apoio tecnológico.

## 9 - Referências

### Artigos em revistas

CAMPANA, N. A.; TUCCI, C. E. M. Predicting **floods from urban development scenarios: case study of the Diluvio basin, Porto Alegre**. Brazil. Urban Water, v. 3, p. 113-124, Porto Alegre, Brasil, 2001.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel; MEDEIROS, José Simeão de. **Representações Computacionais do Espaço: Fundamentos Epistemológicos da Ciência da Geoinformação**. Revista Geografia (UNESP), 28(1):83-96, jan/abril 2003.

Barbosa, S. E. da S., Barbosa Júnior, A.R., Silva, G. Q., Campos, E. N. B., R., Rodrigues, V. de C.. **Geração de modelos de regionalização de vazões máximas, médias de longo período e mínimas de sete dias para a bacia do rio do Carmo, Minas Gerais**. Eng. Sanit. Ambient. vol.10 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar. 2005

### Eventos

CUNHA, P. Proença. **Riscos associados com cheias fluviais**. In: Seminário "Riscos Geológicos". Set, 2003. Coimbra – Portugal – p.11-19