

**ANÁLISE DOS EVENTOS DE ALAGAMENTO NA BACIA DO RIO IRAJÁ - RJ**

Seabra, V.<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>UERJ-FFP *Email:vinigeobr@yahoo.com.br*;

**RESUMO:**

Este trabalho tem como objetivo a geração das linhas de fluxo de drenagem e modelos de acúmulo de fluxo, além da interpretação do MDE e outros subprodutos, como subsídio à compreensão dos alagamentos na bacia do Rio Irajá, na zona norte do Rio de Janeiro. O uso de bases cartográficas em 1:10.000 (IPP) como o uso do Watershed Deliniation na elaboração dos fluxos de drenagem e demais subprodutos apontaram resultados bastantes satisfatórios e condizentes com a realidade da área estudada.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Alagamentos; Watershed Deliniation; Rio Irajá*

**ABSTRACT:**

This paper aims at the generation of the flow lines of drainage and flow accumulation models, beyond the interpretation of the DEM and other products such as subsidy for the understanding of flooding in Irajá River basin, in the north of Rio de Janeiro City. The use of cartographic databases in 1:10.000 (IPP) as the use of Watershed Deliniation in the preparation of drainage flows and other products showed satisfactory and consistent with the reality of the area studied.

**KEYWORDS:**

*Flooding; Watershed Deliniation; Irajá River*

**INTRODUÇÃO:**

A ocorrência de fenômenos hidrometeorológicos, ou seja, aqueles de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica (AMARAL & RIBEIRO, 2012), somados à ocupação e uso da terra sem o devido planejamento urbano-ambiental, tem resultado em uma série de problemas ambientais em diferentes setores das grandes cidades brasileiras. Os acidentes são potencializados pela ocupação incorreta de áreas e ainda por ausência ou erros de obras de engenharia. Os alagamentos podem ser considerados problemas hidrometeorológicos causados pelo acúmulo momentâneo de águas em

determinados locais por deficiência no sistema de drenagem (MINISTÉRIO DAS CIDADES/IPT, 2007 apud AMARAL & RIBEIRO, 2012). Estes fenômenos causam perdas a muitas famílias que têm suas casas inundadas, além de causar graves impactos na mobilidade urbana, já que deixam por horas, ou até mesmo dias, muitas áreas das cidades isoladas. A bacia do rio Irajá, localizada na Zona Norte do município do Rio de Janeiro, é uma das bacias onde eventos de alagamentos são recorrentes, não somente nos períodos de chuvas intensas que ocorrem no verão, mas também com registros deste evento nos períodos de outono e inverno. Cabe ressaltar que a desembocadura desta bacia localiza-se nas proximidades da Avenida Brasil e da Rodovia Washington Luiz (BR-040), que são duas das principais rodovias que cortam o município do Rio de Janeiro. Se somarmos a estes problemas o fato de que as bacias vizinhas à bacia do rio Irajá, tais como a bacia do Rio Meriti e do Rio Lucas, também apresentam os mesmos problemas, e ambos desembocam também em áreas próximas às mesmas rodovias, podemos afirmar que em dias de chuvas intensas a situação na região torna-se caótica. Em razão disto, este trabalho tem como objetivo a geração das linhas de fluxo de drenagem e modelos de acúmulo de fluxo, além da interpretação do MDE e outros subprodutos, como subsídio à compreensão dos alagamentos na bacia do Rio Irajá, na zona norte do Rio de Janeiro.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

Para a geração das linhas de fluxo de drenagem e do fluxo acumulado na bacia do Rio Irajá, foi utilizada a ferramenta Watershed Delineation (WD) no ArcGIS 9.2. O WD é um script gratuito que pode ser baixado do site da ESRI e configura-se como uma ferramenta que delimita bacias hidrográficas, gera modelos de direção e acumulação de fluxo, além de criar as linhas de fluxo por toda área em análise. Para tal, torna-se necessária a utilização de um modelo digital de elevação (MDE) compatível com a escala de análise, já que os resultados são gerados com base num valor, em pixel, correspondente à área de contribuição mínima necessária para a produção de um fluxo de drenagem. Para analisarmos a bacia do rio Irajá, foi utilizada a base cartográfica de 1:10.000 do Instituto Pereira Passos-RJ. Dela foram extraídos toda hidrografia, pontos cotados, curvas de nível (com equidistância de 5 metros), limites de vias e de quarteirões (ou logradouros). Com as curvas de nível, pontos cotados e hidrografias foi gerado a grade triangular irregular (TIN) e em seguida o MDE de toda bacia. Com o uso de álgebra de mapas, as vias foram colocadas a uma altitude inferior à 15 cm do terreno do entorno, já que este é o nível aproximado de desnível entre a calçada e o sistema viário nestes bairros. A resolução espacial final do modelo foi de 1 x 1 metro. O MDE foi então inserido no WD, para a delimitação de subbacias, direção/acumulo de fluxos e linhas de drenagem. O parâmetro para definição das áreas de contribuição, exigida para geração de todos os resultados, foi de 10.000 pixels (100m<sup>2</sup>). Em seguida todos os parâmetros foram analisados em conjunto, em ambiente SIG, onde foram então interpretados e representados cartograficamente. Foram ainda levados em consideração diferentes registros de campo, reportagem de jornais e depoimento de moradores da região. Todos os resultados encontram-se disponíveis em formato digital para pesquisas futuras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A partir da definição dos limites da bacia do rio Irajá, usando como base as curvas de nível extraídas da base cartográfica do IPP (1:10.000), pudemos extrair algumas informações morfométricas que nos ajudam a compreender melhor os processos que condicionam os alagamentos na bacia. A bacia do rio Irajá está alinhada no sentido nordeste, tendo 8,4 km de comprimento. O ponto mais alto da bacia tem 246,6 metros, sendo que mais de 90% de sua área encontra-se com altitudes inferiores a 60 metros de altitude. Praticamente todos os trechos dos rios da bacia do Rio Irajá encontram-se urbanizados, salvo pequenos trechos próximos às principais nascentes. O deságue do canal principal ocorre no fundo da Baía de Guanabara, próximo ao limite do município do Rio de Janeiro com Duque de Caxias. A bacia do rio Irajá, que tem 17,8 km<sup>2</sup> de área, não apresenta um fragmento sequer de floresta. Apenas 8,7 % de toda área são de coberturas de gramíneas (parques e praças) ou agriculturas urbanas (distribuídas abaixo de linhas de transmissão de energia). Isto faz com que a drenagem que naturalmente já ocorreria em maior velocidade (devido ao formato "estreitado" da bacia) seja ainda mais rápida em função da alta impermeabilização do solo e retificação dos canais. Todos estes fatores contribuem efetivamente na ocorrência de alagamentos em diferentes partes da bacia. Dentre os resultados encontrados, o maior êxito foi alcançado com as linhas de fluxo de drenagem, que mostraram o escoamento da água desde as vias localizadas nos pontos mais altos dos bairros, passando por zonas que podemos chamar de "zonas de transição" até as zonas de convergência de fluxos, ou seja, os vales dos rios ou outras zonas mais rebaixadas. Estas zonas de convergência encontradas são apontadas pelos relatos dos moradores como as áreas onde frequentemente existem os alagamentos. Em alguns pontos é possível detectar marcas d'água nas paredes dos imóveis situados em todo entorno. Neste contexto destaca-se os fluxos d'água vindos da Av. Vicente de Carvalho, drenando boa parte dos fluxos vindos da Serra da Misericórdia e dos condomínios (IPASE) presentes na região. Parte destes fluxos escoam pela rua Antônio Braune e em seguida pela rua São João Gualberto, até chegar à Av. Oliveira Belo (figura 1). Todas estas vias tornam-se verdadeiros rios urbanos em eventos de chuva forte. Em trabalhos de campo realizados na bacia do rio Irajá, percebeu-se que o despejo de lixo, nos rios ou em seu entorno, em geral não é um grande problema. Em praticamente toda a bacia existe a coleta de lixo de forma regular, e a grande maioria dos rios não enfrentam problemas maiores com dejetos despejados em seu interior. O mesmo não podemos afirmar quando o assunto são os pontos de estrangulamento encontrados nos rios e canais, que dificultam a drenagem das águas, como passagens de pedestres, pontes ou prováveis problemas com as tubulações. Os pontos mais delicados de toda a bacia estão distribuídos nas áreas próximas a sua desembocadura, justamente na porção que é cortada pela Av. Brasil. Neste trecho, em eventos de chuva muito forte, as águas se elevam para além do nível da rodovia, interrompendo o tráfego na região. Mesmo após o encerramento das chuvas a estrada pode ficar interrompida por horas, uma vez que as águas ficam retidas nos canteiros da pista (figura 2). Soma-se a este aspecto o fato desta ser uma área de baixas altitudes (inferiores a 5 metros), com terreno quase plano (com declividades inferiores a 2°) e, segundo o modelo de acumulação, é também uma área de grande convergência de fluxos. Os resultados encontrados a partir dos modelos de acumulação e direção de fluxo da drenagem mostraram resultados satisfatórios e bem convergentes com as demais fontes de pesquisa deste trabalho, o que pode tornar interessante o uso destas

# ANÁLISE DOS EVENTOS DE ALAGAMENTO NA BACIA DO RIO IRAJÁ - RJ

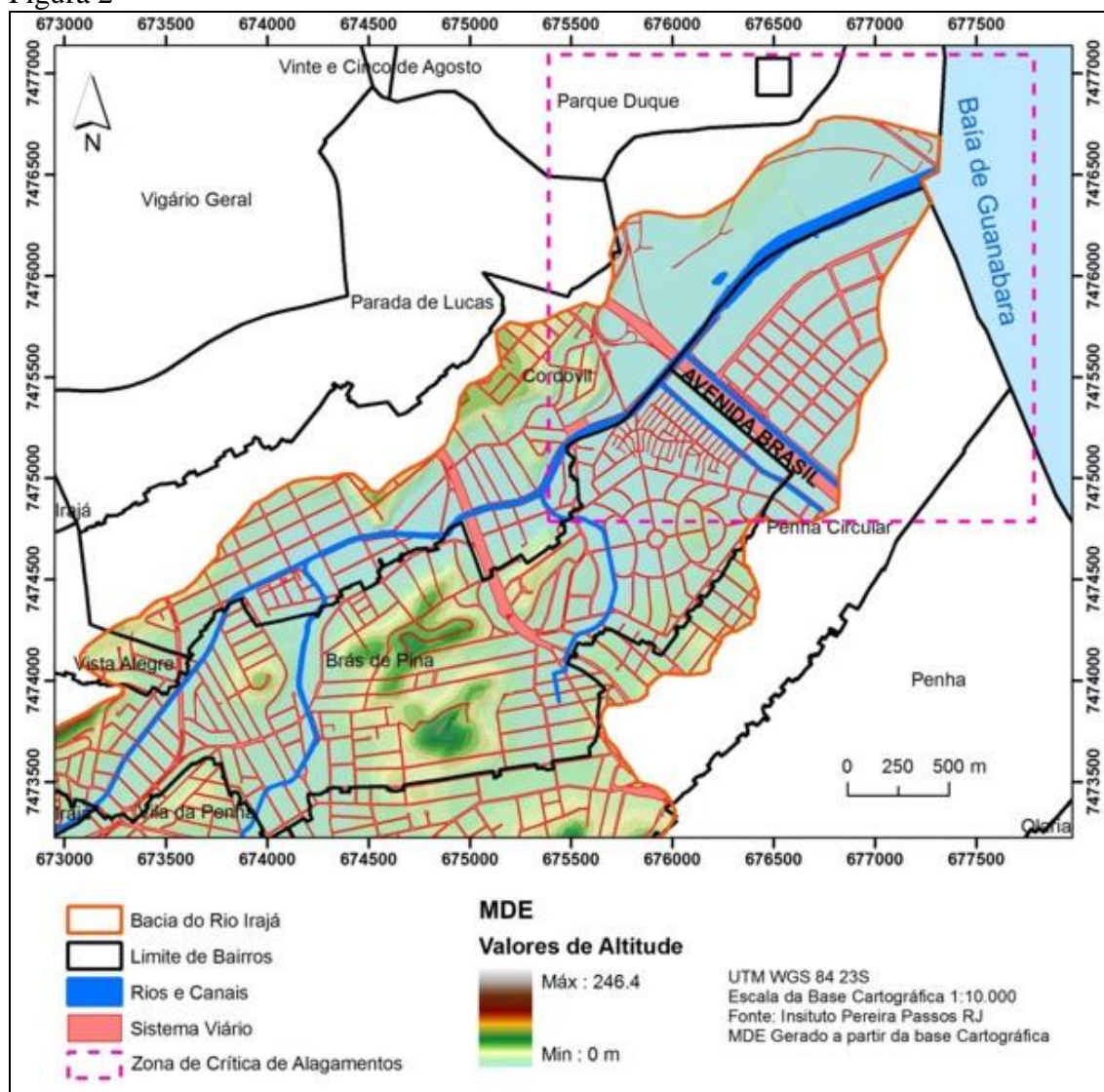
ferramentas para análise dos problemas encontrados em outras bacias, que enfrentam problemas semelhantes.

Figura 1



Alagamento na Avenida Oliveira Belo - Vila da Penha.

Figura 2



Entorno da Avenida Brasil. Área Crítica de Alagamentos

### CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Torna-se emergencial o aprofundamento das investigações em torno dos problemas existentes na bacia do rio Irajá e bacias vizinhas, para que possamos tomar decisões a partir de bases científicas sólidas, capazes de dar respostas efetivas para os problemas hidrometeorológicos enfrentados na zona norte do Rio de Janeiro. Neste contexto, a criação de áreas verdes e a revisão de algumas obras de engenharia, sobretudo àquelas que provocam o estrangulamento de alguns trechos dos rios, são de muita importância para o melhor funcionamento do sistema de drenagem. As escolhas realizadas para este trabalho, tanto relativas ao uso das bases cartográficas em 1:10.000 como o uso do Watershed Deliniation na elaboração dos fluxos de drenagem e demais subprodutos, apontaram resultados bastantes satisfatórios, o que mostra que o uso das geotecnologias para pesquisas desta natureza são muito interessantes.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:**

AMARAL, R. & RIBEIRO, R. R. Inundação e Enchentes. In: Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir. Orgs: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo. 2012.

MINISTÉRIO DAS CIDADES & INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS-IPT. Mapeamento de risco em encostas e margens de rios. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas. 176 p. 2007.

Vila da Penha Online. Acessado 26 de maio de 2014. Disponível em: <http://www.viladapenhaonline.com.br/noticias/geral/temporal-deixa-vila-da-penha-debaixo-dagua/>. 2014.