



IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS VULNERÁVEIS À INUNDAÇÃO NO MUNICÍPIO DE IPANGUAÇU/RN ATRAVÉS DA HIPSOMETRIA

Juliana Rayssa Silva Costa

Mestranda em Engenharia Urbana e Ambiental - UFPB. E-mail: rayssa480@hotmail.com,

Franklin Mendonça Linhares

Mestrando em Engenharia Urbana e Ambiental - UFPB. E-mail: franklinlinhares@ig.com.br,

Iron de Medeiros Bezerra

Mestrando em Ciência e Engenharia de Petróleo – UFRN. Email: ironmedeiros@yahoo.com.br,

Paulo Cesar da Silva

Discente dos Cursos de Informática - IFRN e Química– UFRN. E-mail: paulosilva@ecoplam.com.br,

Erminio Fernandes

Professor Doutor do Departamento de Geografia na UFRN. E-mail: erminio.fernandes@ufrnet.br,

RESUMO

A presente pesquisa busca identificar áreas que poderão ser ocupadas por água (vulneráveis a inundação) caso ocorra uma precipitação extraordinária ou transbordamento dos rios (Piranhas-Açu e Pataxó) e Barragem Armando Ribeiro Gonçalves a partir de um metro de lamina de água até cinco, na cidade e comunidades do município de Ipanguaçu/RN (área de estudo). Como metodologia utilizou cartas temáticas do IDEMA, SUDENE, IBGE, CPRM e imagem do SRTM para elaboração de mapas de caracterização da área. E para produzir o mapa de vulnerabilidade à inundação, delimitou-se tais áreas sobre a imagem GDEM ASTER no software ArcGIS. Quanto aos resultados é visto que, ao elevar um metro de lamina d'água nas cotas mais baixas na área entre os dois rios Piranhas-Assu e Pataxó, são inundados 1.088 ha; aumentando o nível em dois metros são 376 ha; três metros – 873



ha; quatro metros – 1.061 ha e cinco metros – 1.228 ha. Portanto, ao integrar mapas e dados é visto que a população Ipanguaçuense encontra-se em área bastante vulnerável a inundação, pois neste trabalho expõe áreas com cotas muito baixas, as quais não devem ser ocupadas, sendo assim uma ferramenta de planejamento territorial, mas que deve ser confirmada em *loco*.

PALAVRAS CHAVE: Vulnerabilidade, Riscos, Precipitação e Assoreamento.

ABSTRACT

This research seeks to identify areas that may be occupied by water (vulnerable to flooding) in the event of an extraordinary rainfall or overflow of rivers (Piranhas-Assu and Pataxó) and Dam Armando Ribeiro Gonçalves from one meter water depth up to five, communities in the city and the county of Ipanguaçu/RN (study zone). Methodology used as thematic maps of IDEMA, SUDENE, IBGE, and image of MRCP for SRTM mapping characterization of the area. And to produce the map of vulnerability to flooding, such zone are delineated on ASTER image GDEM in ArcGIS software. As for the results it is seen that by raising one meter water depth in the lower elevations in the area between the two rivers and Pataxó Piranhas-Assu, 1088 ha are flooded, raising the level at two meters is 376 ha; three meters - 873 ha; feet - five meters and 1061 ha - 1228 ha. Therefore, integrating maps and data is seen that the population Ipanguaçuense is in the area very vulnerable to flooding, as this work exposes zones with very low fees, which shall not be occupied, so a tool for territorial planning, but should be confirmed in situ.

KEY-WORDS: Vulnerability, risks, precipitation and sedimentation.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a expansão dos centros urbanos e o surgimento e desenvolvimento de muitas cidades do interior ocorreram de forma tão intensa e desordenada que não houve tempo para o planejamento prévio, “tornando-se assim locais sensíveis às gradativas transformações antrópicas à medida que se intensificam em frequência e intensidade o desmatamento, a ocupação irregular, a erosão e o assoreamento dos canais fluviais” (GUERRA; CUNHA, 2006, p.30).

Os resultados destas ações fazem com que surjam riscos tanto para a sociedade (acidentes e mortes provocados por processos geomorfológicos) quanto para o meio natural (poluição,



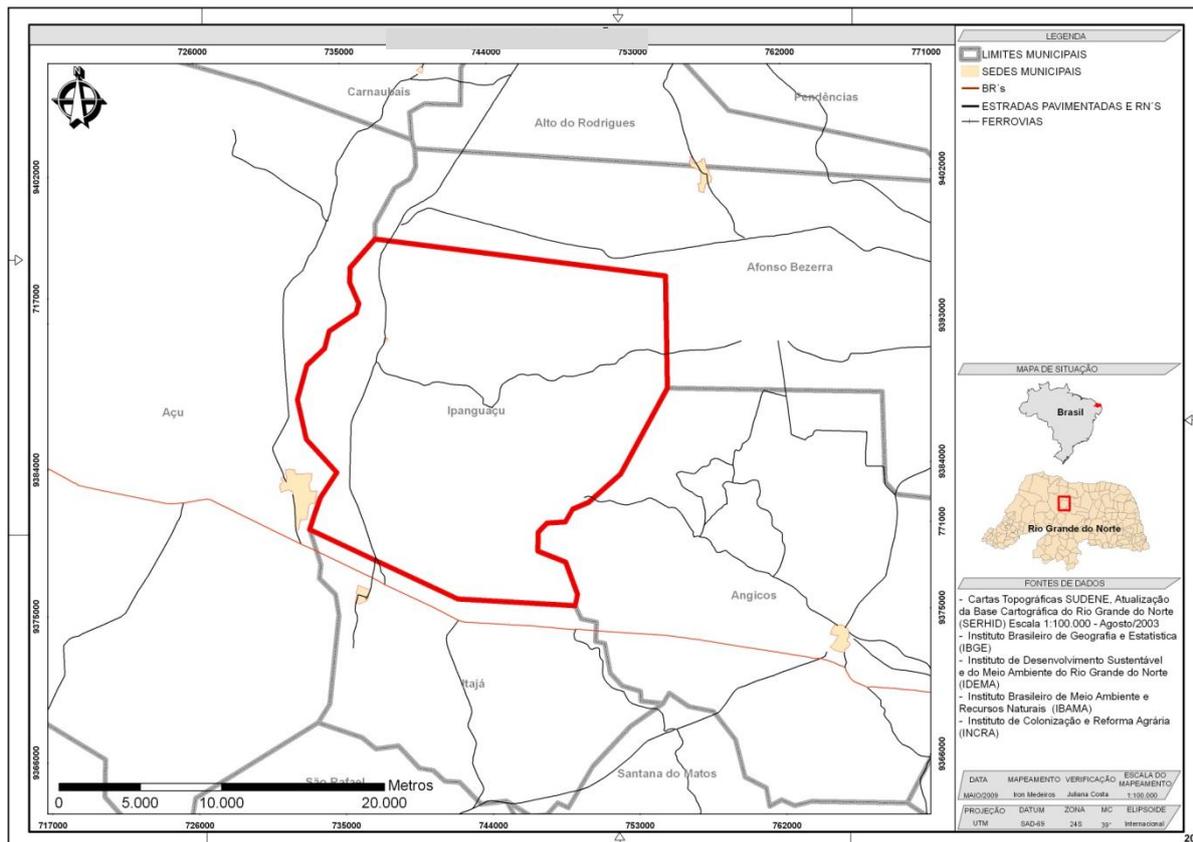
desmatamento, erosão etc.). Segundo Guerra e Marçal (2006) os processos geomorfológicos podem ocasionar inundações, deslizamentos e movimentos de massa.

A ocorrência de riscos geomorfológicos no Brasil, como deslizamentos de terra e enchentes/inundações acontecem na maior parte dos Estados, porém, os efeitos mais nocivos se restringem às inundações, onde geralmente ocorrem em áreas urbanas, devido à grande concentração populacional mas, principalmente, à ocupação imprópria das planícies de inundação de canais fluviais, gerando assim o aumento da vulnerabilidade humana.

Para comprovar tal situação, a Universidade Católica de Louvain, Bélgica, entre 2000 e 2007 realizou um estudo e constatou que, mais de 1,5 milhões de pessoas foram afetadas por algum tipo de desastre natural no Brasil, tais como: inundação (58%), seca (14%), deslizamento (11%), vendavais (8%), temperatura extrema (6%) e epidemia (3%). Além deste fator, os dados mostram que, para este mesmo período, ocorreram no Brasil cerca de 36 grandes episódios de enchentes, secas, deslizamentos de terra e o prejuízo econômico gerado por esses eventos, estimando em mais de US\$ 2,5 bilhões (MAFFRA; MAZOLLA, 2007, p.10).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, também realizou no ano de 2002 uma pesquisa sobre a incidência de desastres naturais no Brasil através de Informações Básicas Municipais (MUNIC), pesquisa enfocada para a ótica do gestor municipal, publicada em 2005 expôs que, no Brasil os maiores desastres relacionam-se as inundações, escorregamentos de terra e erosão. O resultado desta investigação revelou que cerca de 50% dos municípios brasileiros declararam ter sofrido algum tipo de alteração ambiental nos 24 meses anteriores à pesquisa e, dentre estes cerca de 16% sofreram com deslizamento de encosta e 19% com inundações. No caso dos municípios com problemas de inundação, aproximadamente 25% atribuíram o fato à degradação de áreas protegidas e à ocupação irregular de áreas frágeis e 34% ao desmatamento (MAFFRA; MAZOLLA, 2007, p. 10 e 11).

Vale salientar que, a ocupação em lugares impróprios principalmente para moradia ocorre devido a três principais fatores: ausência de condições financeiras da população de baixa ou nenhuma renda para morarem em áreas de topografia elevada (alto custo, geralmente), falta de conhecimento da geomorfologia da área ou devido as condições físicas sejam bastantes propícias para o desenvolvimento humano (abastecimento doméstico, transporte fluvial, irrigação para plantações, prática da pescaria e terras férteis). A cidade e as comunidades de Ipanguaçu/RN (espaço em análise), cuja localização pode ser visualizada no Mapa 1, é um exemplo que se enquadra neste último fator, sendo que, segundo os moradores, estes sabiam da existência dos riscos à inundações neste espaço, pois este encontra-se situado entre dois rios (Piranhas-Açu e Pataxó) e o relevo é praticamente plano.



Mapa 1 – Localização do município de Ipanguaçu/RN

Mesmo nestas condições de riscos este município se desenvolveu, sendo basicamente rural 63,5%, conforme o Censo de 2000 (IBGE, 2010) e a população que mora na zona urbana (36,5%) trabalham na agricultura, pois suas características físicas propiciam ótimas condições para o cultivo, devido: a geologia da área de estudo ser composta por depósitos aluvionares; encontra-se inserido dentro da planície de inundação; o relevo é praticamente plano; existem muitas drenagens e rios que a circunda (Piranhas Açú - maior rio e bacia do Estado e Pataxó) e o solo é composto por solos Neossolo Flúvico - fertilidade natural alta, textura argilo/arenosa, argilosa ou arenosa, medianamente profundos, imperfeitamente a moderadamente drenados. Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico - fertilidade média a alta, textura média, fortemente drenado, relevo plano, muito profundos e poroso. E solos Neossolo Eutróficos - fertilidade natural alta, rasos, textura arenosa e/ou média, fase pedregosa e rochosa, relevo ondulado, moderado a acentuadamente drenado (PERFIL DO SEU MUNICÍPIO, 2008).

Devido a estes fatores, nesta área há duas grandes multinacionais: a Del Monte Frehs Produce e Finobrasa Agroindustrial S.A. A primeira é produtora de banana e a segunda de manga e mamão.



Mas, diante deste risco, colocam-se as seguintes questões: Nesta área de estudo, será que todas as suas porções dentro do espaço de estudo são vulneráveis à inundação? Se sim, quais são as áreas deste terreno mais susceptíveis a este evento? Na tentativa de responder estas questões, utilizamos o mapeamento geomorfológico, cuja análise é de suma importância, para identificar as áreas sujeitas às inundações, pois dependendo de suas características, o relevo favorece ou dificulta a ocupação dos ambientes terrestres pelo homem.

Segundo Florenzano (2008, p.11) o relevo de um lado pode ser um obstáculo (barreira) ou dificultador ao uso da terra (rural e urbano), além de encarecer obras de engenharia (estradas, aeroportos, hidrelétricas etc.). Por outro lado, juntamente com os rios pode servir de limites (fronteiras) políticos entre municípios, estados e países e ter um grande valor cênico para a exploração do turismo, e estratégicos para fins militares em situações de guerra.

Como ultimamente vem ocorrendo muitos desastres relacionados à hidrogeomorfologia no Brasil há vários mapeamentos expondo quais são as áreas de riscos destes eventos, principalmente relacionado às áreas atingidas pela inundação, tais como: o de Candido (2007), Hogan *et al.* (2001), Ereno (2010), Silveira, Beser de Deus, Santos (2009), Dias *et al.* (2002), Menescal, Figueredo, Franco (2001), Almeida, Carvalho (2007) e Evangelista, (1998). Dentre destes, a maioria das áreas de estudo é em determinados espaços do Estado de São Paulo, devido à grande incidência deste evento, em seguida, no Rio de Janeiro e região sul do Brasil.

Vale salientar que, o estudo exposto por Ereno (2010), publicado na Revista Pesquisa FAPESP online, cuja primeira parte do projeto foi denominada por “Identificação das vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas”, coordenado por Carlos Nobre, do Centro de Ciência do Sistema Terrestre do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), possui grande repercussão e estima, pois este indica os pontos mais vulneráveis da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) tanto com relação à inundação como deslizamento de encostas, mostrando a necessidade de um novo modelo de ocupação e mobilidade e uma projeção para o ano 2030 se nada for feito em relação ao modelo adotado até agora para a expansão da RMSP.

Quanto aos estudos voltados para o Nordeste há poucos, apesar de ser uma região também problemática com relação aos desastres geomorfológicos. Ressalta-se que, há de se concordar com a opinião de Marques (2005, p.41), cujos trabalhos voltados para o reconhecimento e melhor detalhamento da paisagem do país são bastantes úteis e necessárias, pois ainda há vastas extensões do território que são apenas conhecidas por suas características gerais. Grandes áreas como a da Amazonia e a plataforma continental brasileira exemplificam essa situação.

Portanto, o objetivo geral deste trabalho é contribuir com mais um estudo geomorfológico para o Nordeste relacionados a identificação de áreas vulneráveis a inundação. E o objetivo



específico é identificar áreas vulneráveis à inundação no município de Ipanguaçu/RN através da hipsometria para auxiliar no planejamento do uso e ocupação do solo deste lugar.

MATERIAL E MÉTODOS

Materiais - Este trabalho foi desenvolvido a partir da utilização de uma base de dados vetoriais e matriciais do:

- Instituto de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte (IDEMA);
- Cartas topográficas da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), atualizada da base cartográfica do Rio Grande do Norte pela Secretaria de Recursos Hídricos (SERHID) – Agosto de 2003. Escala 1: 1000.000;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) - Serviço Geológico do Brasil. Escala: 1: 25.000;
- Imagem **Shuttle Radar Topography Mission** (SRTM);
- Imagem ASTER GDEM do satélite TERRA;
- Trabalho de campo.

Métodos – Para elaboração dos mapas de caracterização da área em estudo (geologia, geomorfologia, hipsometria e recursos hídricos), foram utilizados dados das cartas SUDENE, para obter informações topográficas e informações vetoriais do IDEMA (para delimitar limites municipais, estradas e recursos hídricos), IBGE (limites municipais) e CPRM (dados geológicos e geomorfológicos), além da imagem do SRTM, para obter o modelo do terreno.

O trabalho de Campo foi realizado para comparar se as feições expostas nos mapas de vulnerabilidade e da caracterização da área condizem com a realidade do município em análise.

E para produzir o mapa de vulnerabilidade à inundação, foi adquirida primeiramente a imagem raster GDEM ASTER de forma gratuita a partir do site (<http://www.gdem.aster.ersdac.or.jp>) para delimitar as maiores e menores cotas na área em análise, pois esta possui uma resolução espacial de 30 metros, enquanto que o SRTM captura a 90 metros.

Após a aquisição desta imagem, foi gerado a partir do processamento automático de todo o arquivo ASTER 1,5 milhões de cenas, incluindo a correlação estéreo para produzir 1.264.118 individual DEMs ASTER, cena baseada em nuvem de mascaramento para eliminar pixels nublado, empilhando todos os DEMs nuvem-selecionados, para retirar os valores residuais ruins e *outliers*, com média de



dados selecionado para criar os valores finais de pixel e, em seguida corrigir anomalias residual antes de particionar os dados.

Ressalta-se que, todos estes dados acima, foram trabalhados em um ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) através de software ArcGIS versão 9.2. E os autores deste trabalho desconhecem até o momento a utilização desta metodologia em pesquisas ou proposta por outros autores.

Etapas para elaboração dos mapas de vulnerabilidade à inundação:

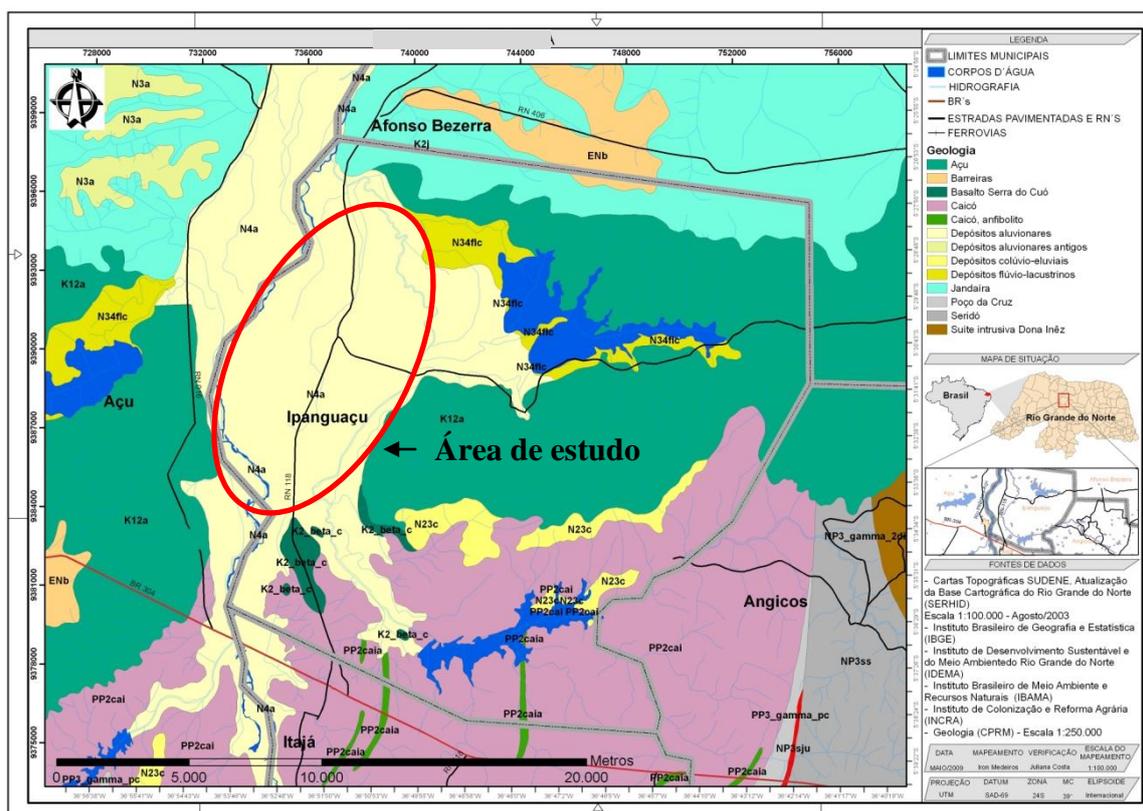
1. Um projeto foi criado e acrescentado a imagem GDEM ASTER, cuja esta foi transformada para o datum SAD-69, e em seguida reclassificou-se para uma palheta de cores utilizadas para representação de relevo, espacializando o histograma manualmente para uma melhor visualização das diferenças altimétricas para a área de interesse;
2. As bases cartográficas do IDEMA, das quais se retirou os recursos hídricos, estradas e limite municipal, foram sobrepostas à imagem;
3. Uma nova imagem GDEM ASTER foi acrescentada, classificada com valores únicos, onde cada pixel adquiriu uma única cor e a forma de apresentação dos dados foi mudada para o método de interpolação bilinear (para dados contínuos);
4. Ao realizar esta classificação, todos os pixels ficaram com coloração transparente (por determinação). Em seguida, conforme conhecimento da área em estudo foi determinado uma cota como sendo um ponto de partida, ou leito atual dos rios em análise;
5. Em seguida, ao fazer uma relação linear, a partir do ponto base identificado anteriormente, conforme os níveis de água dos rios subissem, estes ocupariam as cotas altimétricas (pixels) subsequentes.
6. Por fim, foi determinado a cor azul claro para estas cotas altimétricas baixas, representando áreas provavelmente inundadas, conforme os seus valores. Tal procedimento permitiu então definir uma relação direta de aumento do nível d'água dos rios (em metros) e quais seriam as áreas inundadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

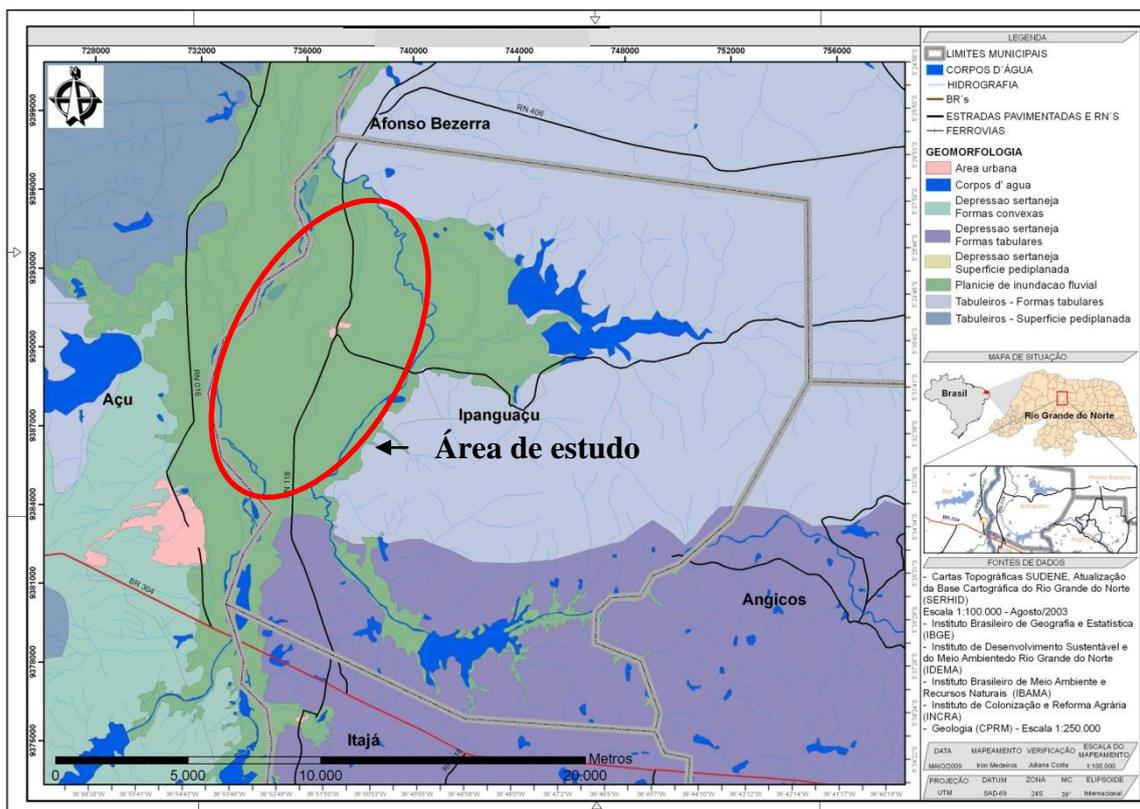


Resultados – Ao analisar os Mapas 2 a 5, cujo estas retratam a caracterização física de Ipanguaçu (geologia, geomorfologia, hipsometria e recursos hídricos) é visto que, a zona urbana e comunidades são bastantes vulneráveis á inundação (sendo delimitado pelo circulo vermelho, cuja esta é a área em estudo), pois a geologia é composta por depósitos aluvionares; encontra-se inserido na planície de inundação; o relevo é plano e este espaço é circundado pelos rios Piranhas Açú e Pataxó, ou seja, a população Ipanguaçense sobrevivem dentro do leito maior desses dois rios, em Área de Preservação Permanente (APP), conforme resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 303 de 20 de março de 2002.

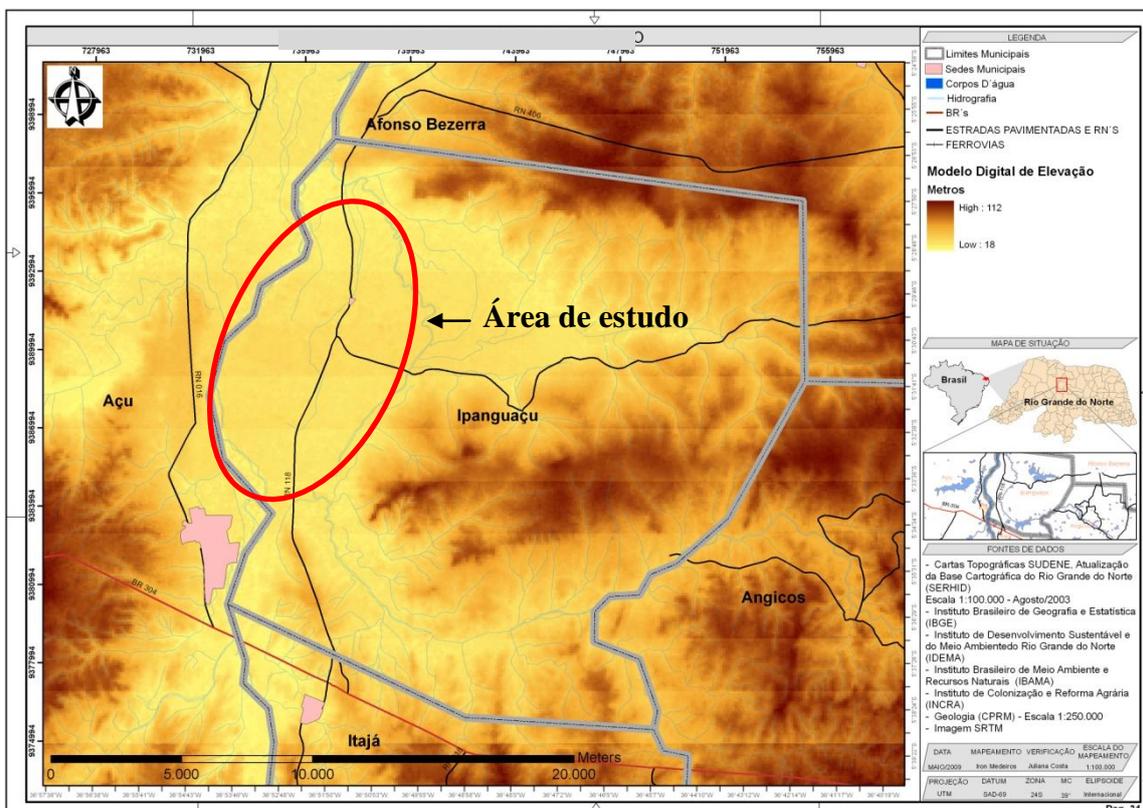
Devido tais características, a inundação assolou Ipanguaçu/RN nos anos de 1964, 1974, 1985, 2004, 2008 e 2009 (registrados). Ao avaliar o tempo de recorrência deste evento, é visto que encontra-se ocorrendo em períodos cada vez mais curto, um dos motivos para tal acontecimento além da elevada precipitação em poucos dias, é que os rios Piranhas Açú e Pataxó estão bastantes assoreados, principalmente o segundo, que com apenas 70 cm de precipitação faz com que a água deste canal extravase, ocasionando inundação, tornando-se assim cada vez mais vulnerável.



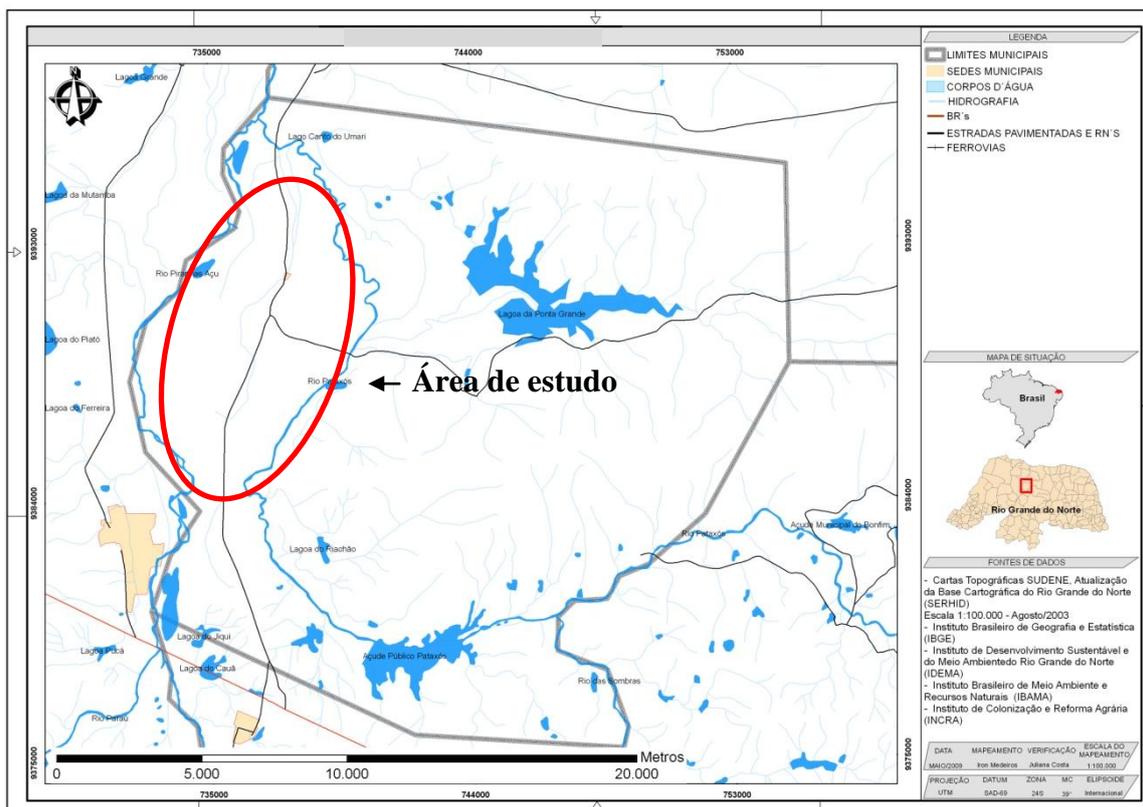
Mapa 2 – Geologia do município de Ipanguaçu/RN



Mapa 3 – Geomorfologia do município de Ipanguaçu/RN

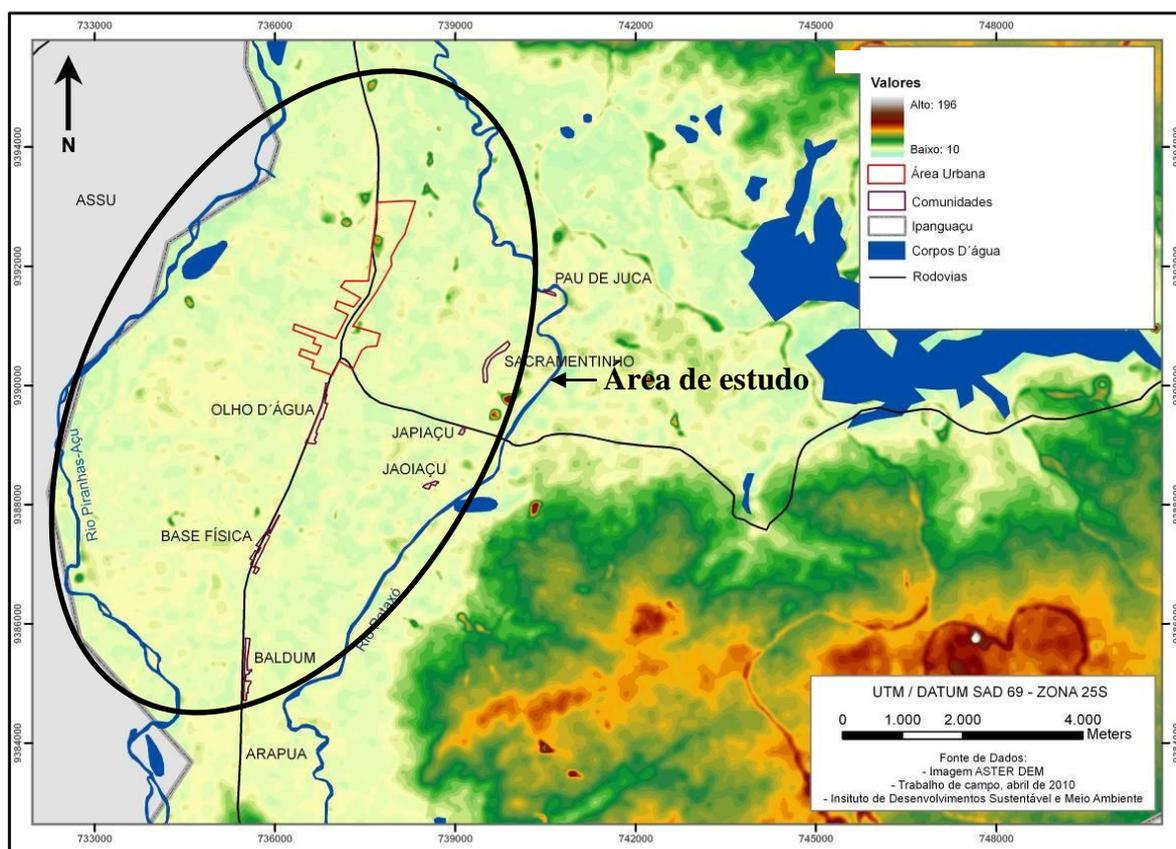


Mapa 4 – Hipsometria do município de Ipanguaçu/RN



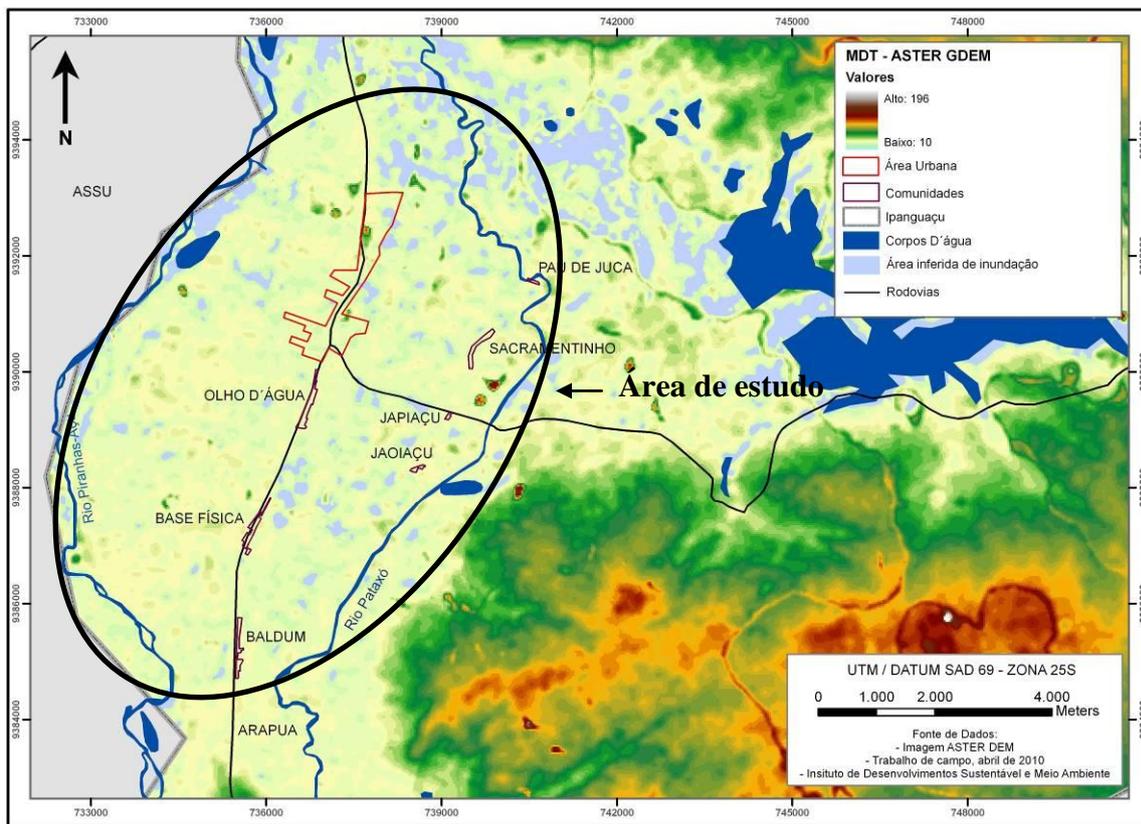
Mapa 5 – Recursos hídricos do município de Ipanguaçu/RN

Sendo que, além desta área de estudo ser vulnerável, nesta ainda há espaços mais susceptível a inundação, sendo representado pela cor azul claro, podendo ser visualizado no Mapa 6, expondo quais são as áreas que possuem as cotas mais baixas no ambiente em análise, conforme a imagem de satélite ASTER GDEM.

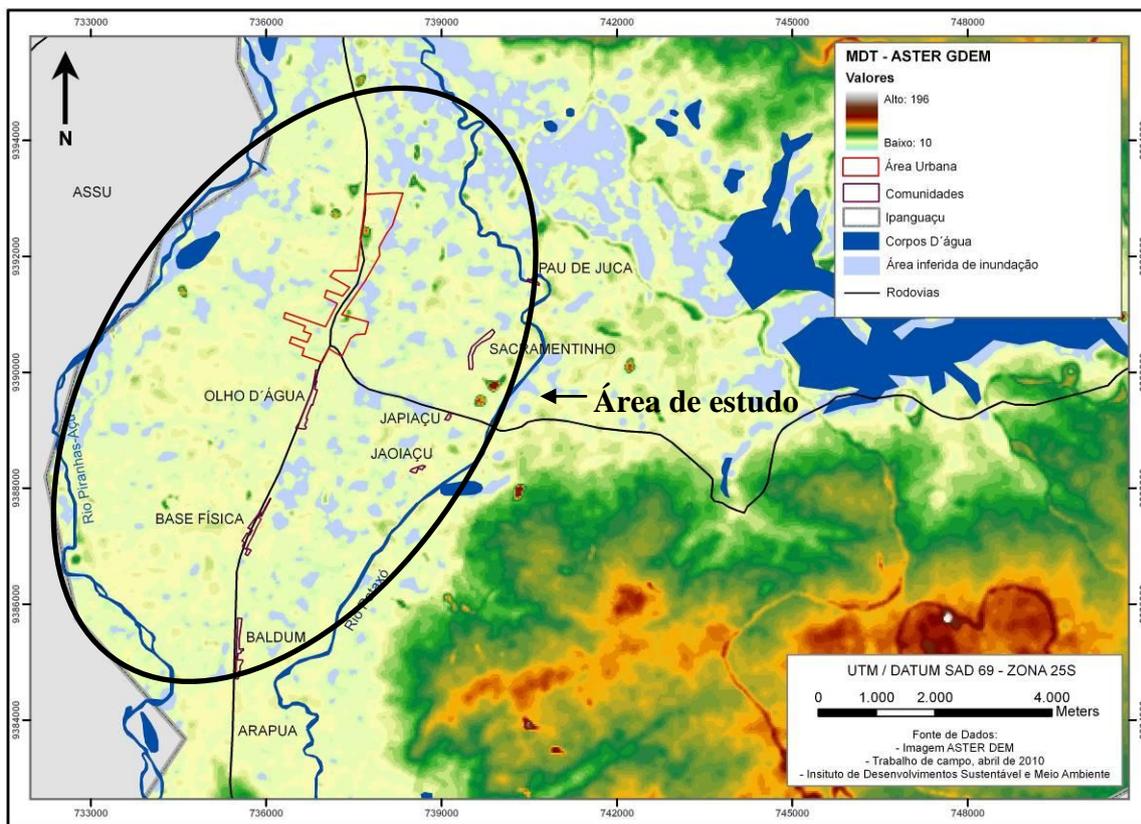


Mapa 6 - Áreas vulneráveis à inundação sem nenhuma lamina de água

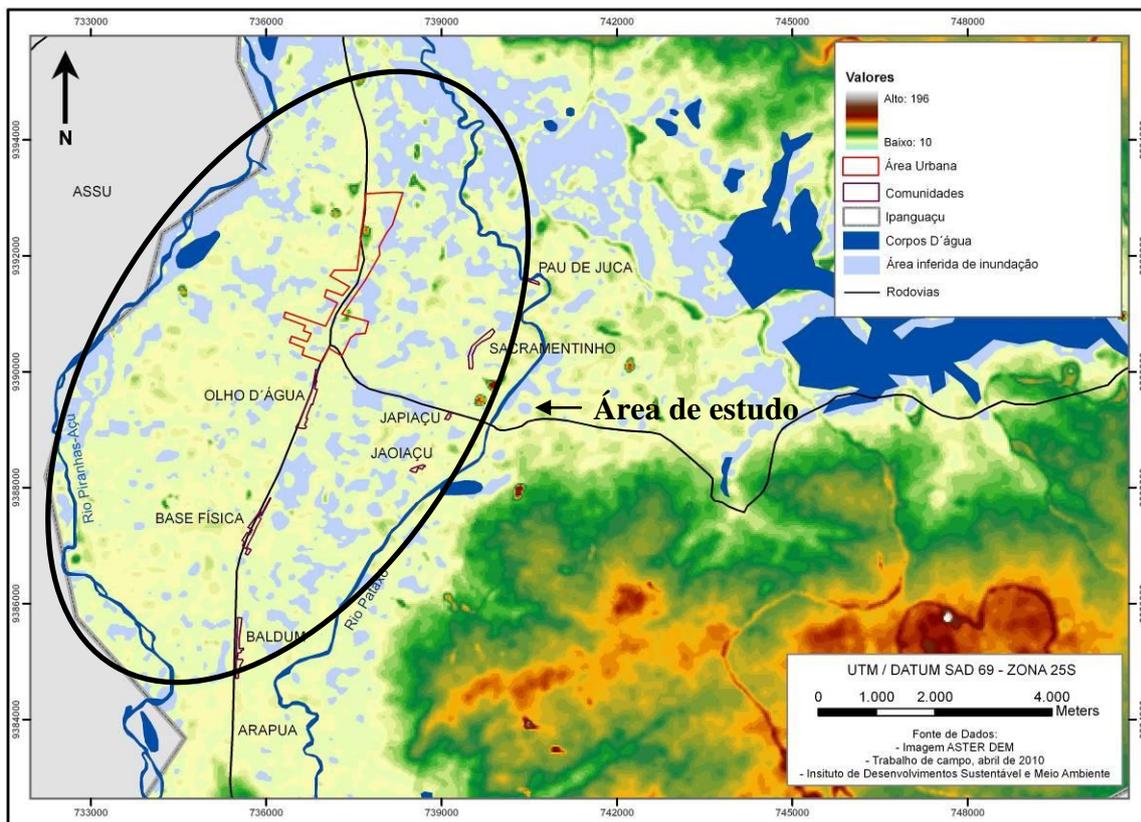
Ao ocorrer uma precipitação extrema, fazendo com que o nível dos rios eleve ou ocorra o transbordamento da Barragem Armando Ribeiro Gonçalves a partir de um metro até atingir cinco metros, observa-se quais são as áreas propícias a inundação (manchas de cor azul claro), podendo ser visualizada nos Mapas 7 a 11. E a Tabela 1 mostra quantos hectares são vulneráveis a inundação à medida que eleva-se cada metro de lamina de água.



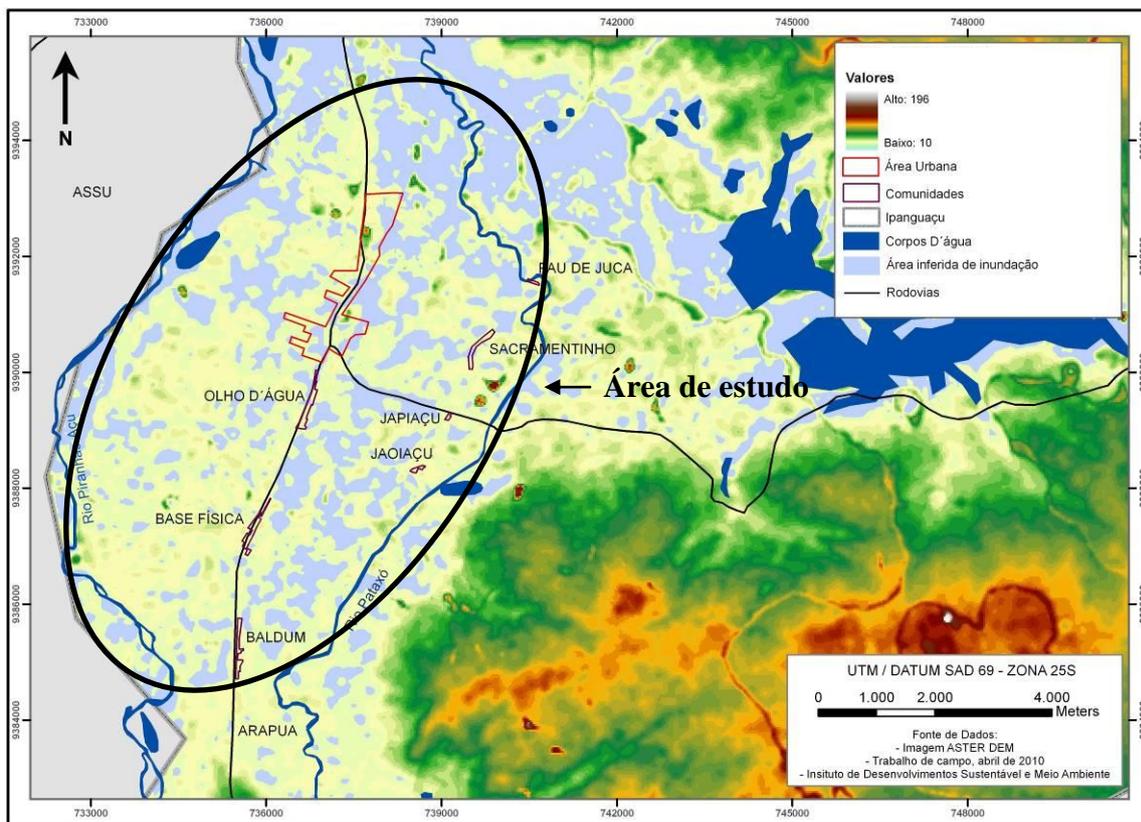
Mapa 7 - Áreas vulneráveis à inundação com um metro de lamina de água



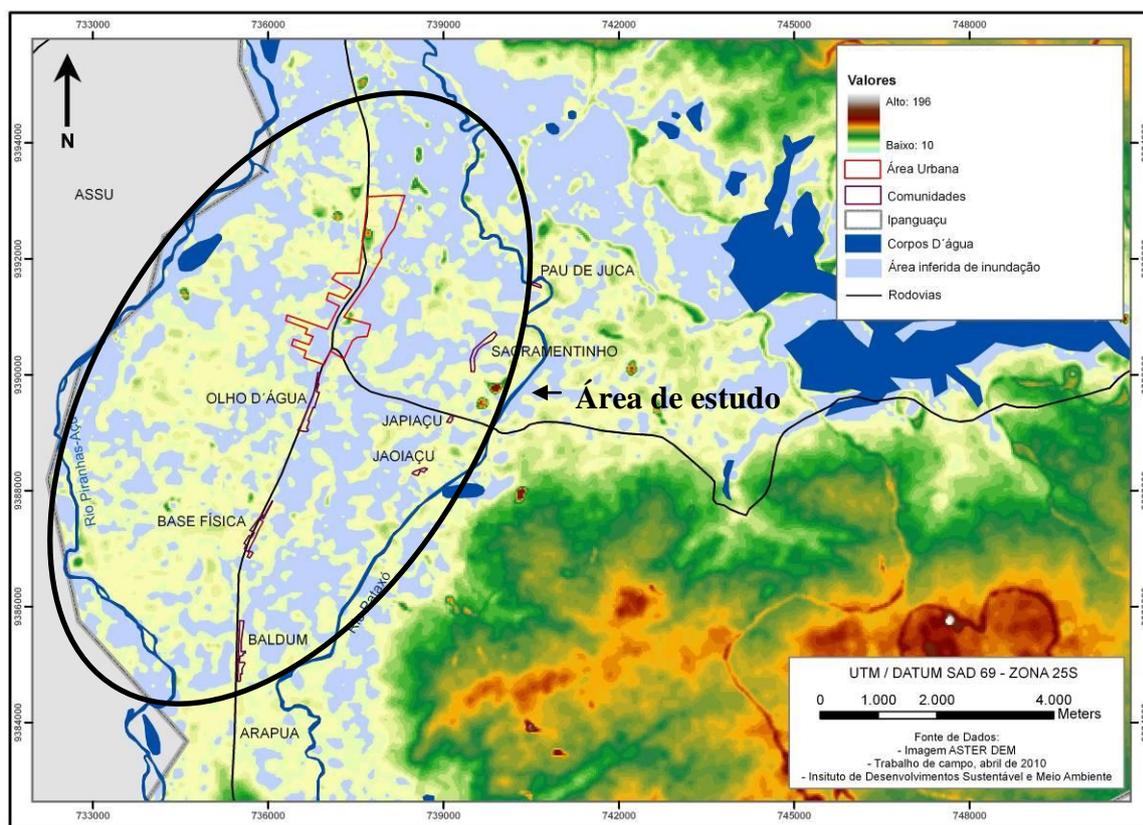
Mapa 8 - Áreas vulneráveis à inundação com dois metros de lamina de água



Mapa 9 - Áreas vulneráveis á inundação com três metros de lamina de água



Mapa 10 - Áreas vulneráveis á inundação com quatro metros de lamina de água



Mapa 11 - Áreas vulneráveis à inundação com cinco metros de lamina de água

Tabela 1 - Elevações do nível de lamina de água
de um a cinco metros

Elevações do nível de lamina de água	Hectares
Um metro	1.088
Dois metros	376
Três metros	873
Quatro metros	1.061
Cinco metros	1.228
Total da área em estudo	4.626

Fonte: Mapeamento realizado pelos autores

Discussões – Dentre estes mapas que expõe as áreas vulneráveis à inundação, é visto que, o que é mais condizente com a realidade atual quando ocorre este evento é o do mapa nove, pois no ano de 2008, quando houve uma das maiores inundações registradas na memória dos Ipangaçuenses, fez com que a Barragem Armando Ribeiro Gonçalves transportasse para o município de Ipangaçu/RN



4,22 metros, chegando a inundar seis comunidades: Olho d'água, Base Física, Baldum, Japiáçu, Sacramentinho e Pau de Juca e grande parte da área urbana, conforme informações do SEDEC, 2009. Ressalta-se que, a inundação do ano de 1974 foi a que obteve dados pluviométricos mais elevados dentre as seis registradas (1.404,2 mm), mas a de 2008 foi a que gerou mais consequências em meio às demais. Se por acaso esta mesma barragem transpor cinco metros de lamina, quase toda a cidade será inundada.

CONCLUSÃO

Todos os mapas expostos neste trabalho mostraram que a população do município de Ipanguaçu/RN encontra-se em área bastante vulnerável a inundação. Vale salientar que, este trabalho é preliminar e deve-se então aos gestores deste município fazer um estudo mais aprofundado com relação a estes espaços vulneráveis, para que então se possa deslocar os moradores que encontram-se sobre ou muito próximos a áreas de riscos, ou mesmo criar um sistema de alerta a esta população e à defesa civil.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de; CARVALHO, Pompeu Figueiredo de. **Vulnerabilidades e Riscos Socioambientais de Rios Urbanos**. Estudo de caso na bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, Região Metropolitana de Fortaleza. 2007?. Disponível em: < <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/gpapt/Artigos%20pdf%20final/Artigos%202007/Lutiane%20Almeida%20%20Vulnerabilidades%20e%20riscos%20socioambientai..pdf>. Acesso em: 10 abr. 2010.

CANDIDO, Daniel Henrique. **Inundações no município de Santa Bárbara d'Oeste, SP: condicionantes e impactos**. 2007. (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

Dias *et al.* **Impacto ambiental de enchentes sobre áreas de expansão urbana no município de Volta Redonda/Rio de Janeiro**. 2002. Disponível em: < <http://periodicos.unitau.br/ojs-2.2/index.php/biociencias/article/view/68/46>> Acesso em: 10 abr. 2010.



Dinorah Ereno. **Para evitar novos flagelos.** Pesquisa FAPESP online. Edição Impressa 171. Maio 2010. Disponível em: < <http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=4134&bd=1&pg=1&lg=>> Acesso em: 10 abr. 2010.

EVANGELISTA, Luís Carlos da Rosa. **Camaquã: o convívio com as enchentes - período 1936/1997. 1998?** Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/saneab/xi-020.pdf>> Acesso em: 10 abr. 2010.

FLORENZANO, Tereza Gallotti. Introdução a Geomorfologia. In: FLORENZANO, Tereza Gallotti (org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008. P.11.

GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUERRA, A.J. T; MARÇAL, M.S. **Geomorfologia Ambiental.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

Hogan *et al.* **Urbanização e vulnerabilidade sócio-ambiental: o caso de Campinas (2001?)**. Disponível em: < http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/ambt15_2.pdf > . Acesso em: 10 abr. 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo Demográfico 1991-2000.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 02 mai. de 2010.

MAFFRA, Cristina Q.T.; MAZOLLA, Marcelo. As razões dos desastres em território brasileiro. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos (Org.) **Vulnerabilidade Ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

MARQUES, J. S. Ciência Geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p.41.

MENESCAL, Rogério de Abreu; FIGUEREDO, Nelson Neiva de; Silvia Rodrigues, FRANCO. **A problemática das enchentes na região metropolitana de fortaleza.** 2001? Disponível em: < [http://www.cogerh.com.br/versao3/pdf_zip_docs/a%20problematica%20 das%20enchentes.pdf](http://www.cogerh.com.br/versao3/pdf_zip_docs/a%20problematica%20das%20enchentes.pdf)> > . Acesso em: 10 abr. 2010.



PERFIL DO SEU MUNICÍPIO: **Ipanguaçu**. Natal, RN: IDEMA, 2008, v.10 p.1-23.

SISTEMA NACIONAL DE DEFESA DE DESASTRES. **Avaliação de danos**. Notificação preliminar de desastre. Informante Ivan Monteiro Fonseca. Brasília, DF: SEDEC, 2009.

SILVEIRA, Patrícia Gomes da; BESER DE DEUS, Leandro Andrei; SANTOS, Camilla Silva Motta. **Análise espacial de áreas afetadas por eventos hidrológicos extremos na cidade do Rio de Janeiro**. 2009?. Disponível em: <http://egal2009.easyplanners.info/area07/7636_Silveira_Patricia_Gomes.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2010.