

# **ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE OU ÁREAS DE OCUPAÇÃO PERMANENTE: SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS QUINTINO E TRÊS DE MAIO, BELÉM (PA)**

## **Resumo**

Áreas de Proteção Permanente (APPs) só passam a existir e ser “respeitadas” de fato a partir da instauração de normas políticas e jurídicas que as classificam como tal e para tanto limitam ou impedem o uso e a ocupação para atividades humanas dependendo do terreno. Nas áreas urbanas, no entanto, por conta (principalmente) de ocupações “desordenadas” as áreas de APP acabam por ser ocupadas. Na Amazônia os cursos d’água constituem a maior parte destas áreas, sofrendo com inundações e o poder público tem a incumbência de elaborar políticas públicas para resolver ou mitigar estes problemas às populações atingidas por este fenômeno natural. Logo, adotar como estudo de caso duas sub-bacias hidrográficas em áreas densamente ocupadas visa entender como políticas públicas são pensadas e implantadas nestas áreas, tendo como aporte teórico o método sistêmico e como técnicas a elaboração de mapas, pesquisa bibliográfica e documental, dados do IBGE 2010 e trabalhos de campo para observação sistemática, pois o que vem se verificando são medidas pouco eficazes para solucionar o problema da ocupação de APPs e a exposição da população a áreas de risco à inundação.

Palavras-chave: Risco, Inundação, Uso, Ocupação

## **INTRODUÇÃO**

Tem-se nos cursos d’água, sejam eles urbanos ou não, Áreas de Preservação Permanente (APPs), as quais são segundo a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal), artigo 3º, inciso I “áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012).

O que se almeja ao fixar limites, como nas faixas de domínio dos canais é não só delimitar, mas permitir com que se criem mecanismos para o desenvolvimento de uma drenagem urbana verdadeiramente sustentável aos moldes do Programa Drenagem Urbana Sustentável (PDUS) do Ministério das Cidades.

O PDUS tem como objetivo promover em articulação com as políticas de desenvolvimento urbano, de uso e ocupação do solo e de gestão das respectivas bacias hidrográficas a gestão sustentável da drenagem urbana com ações estruturais e não-estruturais dirigidas à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por inundações e alagamentos urbanos (BRASIL, 2006).

Assim, adotar como estudo de caso duas sub-bacias hidrográficas em áreas densamente ocupadas visa entender como políticas públicas são pensadas e implantadas nas áreas de APP. As duas sub-bacias supracitadas pertencem a Bacia Hidrográfica da Estrada Nova (BHEN), a qual está passando por um processo de intervenção urbano chamado Programa de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica da Estrada Nova (PROMABEN), o qual tem como uma de suas diretrizes apresentar propostas que minimizem ou façam cessar problemas relacionados a inundação.

A cidade de Belém necessita de planejamento, uma vez que o fenômeno das inundações faz parte de sua realidade, posto à escassez de terrenos em cotas

altimétricas livres das inundações (cenário comum a Amazônia), as populações de baixo poder aquisitivo (renda) não tiveram outra opção a não ser ocupar as planícies de inundação dos cursos d'água, os quais apesar de ocupados, por uma questão natural, não cessaram a dinâmica natural de seca e cheia, expondo as populações a riscos.

Considerar a sociedade como agente genético e modificador do espaço é o primeiro passo para se entender como as áreas de risco são constituídas e como podem ser evitadas. O risco à inundação nas sub-bacias da Quintino e da Três de Maio foi cartografado com base nos dados topográficos cedidos pela Companhia de Desenvolvimento da Área Metropolitana de Belém (CODEM), bem como foi possível mensurar as áreas propícias à inundação por meio de regra de três utilizando ferramentas do ArcGis 10, as quais deveriam ser APPs.

Fatores topográficos também são considerados na análise por influenciarem na retenção das águas das marés e dificultarem seu escoamento, para tanto a pluviometria também foi considerada como fator potencializador do risco à inundação.

## ÁREA DE ESTUDO

Belém é uma cidade plana e com baixas cotas hipsométricas, como nas áreas de estudo (figura 1), apresentando trechos com grande risco de inundação, agravada pela forma (des) ordenada de ocupação da população, em consonância com a alta pluviosidade e modificação dos cursos d'água.

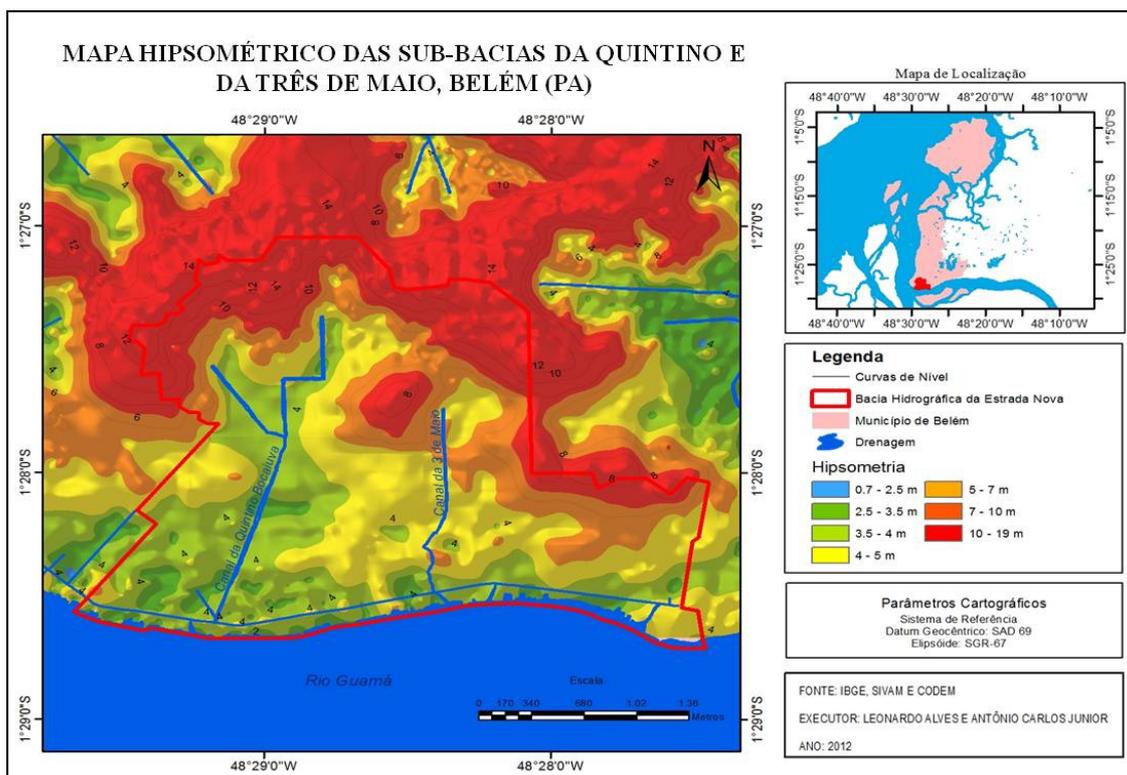


Figura 1: mapa de hipsometria da área de estudo. Fonte: Leonardo Alves e o autor.

Em um contexto mais local, pode-se dizer que as chuvas em Belém são resultantes das seguintes situações segundo Bastos *et al.* (2002):

- De dezembro a maio, época mais chuvosa, a precipitação é originada pela Zona de Convergência Intertropical (ITCZ) e pelos efeitos de mesoescala,

como as linhas de instabilidades que se formam na costa Atlântica da Guiana e Pará, e propagam-se para o oeste como uma linha de cumulonimbus. Estas linhas originam-se em associação à brisa marítima e se formam no período da tarde;

- De junho a agosto, final do período chuvoso, as chuvas são provocadas por efeitos locais, como as brisas terrestres e marítimas e por Ondas de Este, vindas nas correntes dos ventos alísios, geralmente os do sudeste. Estas ondas são fenômenos que se formam no campo da pressão atmosférica, ao longo dos alísios, na faixa tropical do globo, deslocando-se de leste para oeste (VIANELO; ALVES, 1991);
- De setembro a novembro, período de estiagem, a precipitação geralmente é provocada pelos fenômenos de mesoescala.

A forte convecção, a instabilidade e a alta umidade do ar favorecem a formação de nuvens convectivas, dando origem a uma grande incidência de precipitação na forma de pancadas, principalmente à tarde, situação característica de regime de chuva do tipo continental (NECHET, 1997).

Fatores físicos, como áreas planas e alta incidência pluviométrica, associados a questões sociais, como ocupação de áreas inapropriadas sujeitas a riscos (neste caso inundações) potencializam o surgimento de áreas de risco, bem como tornam mais vulneráveis populações carentes.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE LEGISLAÇÃO, RISCOS NATURAIS E APPs**

Anterior a criação da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 que institui o Estatuto da Cidade, no ano de 1993 a Câmara Municipal de Belém instituiu e sancionou a Lei nº 7.603 de 13 de janeiro de 1993, a qual seria o primeiro Plano Diretor Urbano de Belém (PDUB), 5 (cinco) anos após seu mencionar na Constituição Brasileira de 1988.

O PDUB só viria a ser reformulado no ano de 2008 por meio da Lei nº 8.655, de 30 de julho de 2008. Interessante se faz apontar esta particularidade, pois no ano de 2006 em audiência ocorrida na Universidade Federal do Pará (UFPA) foram apresentados planos específicos para os cursos d'água da BHEN com base no PDUB de 1993, delimitando suas faixas de domínio segundo a Lei nº 4.771, de 1965, o antigo Código Florestal Brasileiro.

Por questões temporais seria improvável apresentar em 2006 um plano para a BHEN com base no PDUB de 2008, no entanto questiona-se o fato da não manutenção de medidas adotadas segundo o PDUB de 1993 no concernente aos cursos d'água, as quais seriam benéficas quanto ao planejamento urbano e ambiental.

Tal referência é feita por conta da Seção IX “Da Implementação da Política de Saneamento Básico”, a qual em seu artigo 292, inciso I que fala das “bacias com cursos d'água já identificados na zona urbana, cujas faixas de domínio dos canais estão projetados”, mais especificamente na alínea b “Canais da Bacia da Estrada Nova/Faixa de domínio (m)”.

A manutenção e associação desta política de saneamento do PDUB de 1993 no atual PDUB de 2008 na Subseção III “Da Rede Hídrica e dos Corredores de Integração Ecológica” seriam fundamentais, pois manteria a faixa de domínio dos canais já planejados para intervenção (canais da bacia do UNA, Estrada Nova, Tucunduba e Murutucum) e ampliaria esta ação para os demais cursos d'água da cidade. As faixas de domínio dos cursos d'água da BHEN estão visíveis na figura 2.

## FAIXA DE DOMÍNIO DE CANAIS – De acordo com o P.D.U ( lei 7.603 de 13 de janeiro de 1993 ) e o C.F.B (lei nº 4.771, de 1965)

 Canal da Bernardo Sayão – 38,00 m	 Canal Dr. Moraes – 27,00 m	 Canal da Radional II – 23,00 m
 Canal da Caripunas – 36,00 m	 Canal E. da Cunha – 23,90 m	 Canal da 3 de maio – 40,00 m
 Canal da Timbiras – 31,00 m	 Canal 14 de março – 33,00 m	 Canal João de Deus – 31,00 m
 Canal da Bom Jardim – 21,40 m	 Canal da Radional I – 23,00 m	
 Canal da Quintino – 46,00 m		



Fonte: PMB (2006)

Figura 2: Faixa de domínio de canais – de acordo com o P.D.U. (Lei 7.603 de 13 de janeiro de 1993) e o C.F.B. (Lei nº 4.771 de 1965). Fonte: PMB, 2006.

As áreas de APP estão intrinsecamente ligadas às áreas de risco naturais, e na Amazônia por conta de sua geomorfologia com baixas cotas topográficas favorecem o surgir de áreas de risco à inundação, potencializadas pela ocupação de APPs. Risco, segundo Veyret (2007), é a percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele, ou seja, tem-se o conhecimento dos acontecimentos que podem se produzir, assim como a probabilidade de ocorrerem.

O conceito de risco (*risk*) é utilizado pelos geógrafos como uma **situação**, que está no futuro e que traz a incerteza e a insegurança. Assim, há **regiões de risco** (*regions of risk*) ou **regiões em risco** (*regions at risk*) (MARANDOLA JÚNIOR; HOGAN, 2004). No entanto, isto não significa que estudar os riscos é uma tentativa de prever o futuro, mas aprender a planejar de forma compatível com as regiões de/em risco, de acordo com potencialidades de acontecimentos.

Empreendendo a análise sequencial risco-perigo-crise (figura 3) como sugerido por Rebelo (2003) percebe-se que o **risco** é a possibilidade de ocorrência ou não de um acontecimento – uma família ocupa uma área e pode ou não sofrer pelo fenômeno de subida da maré. Já o **perigo** é a exposição ao acontecimento – após a ocupação ocorreu uma inundação excepcional que pode trazer consequências terríveis a esta família e a **crise** seria a invasão das águas no imóvel com perdas materiais e humanas.

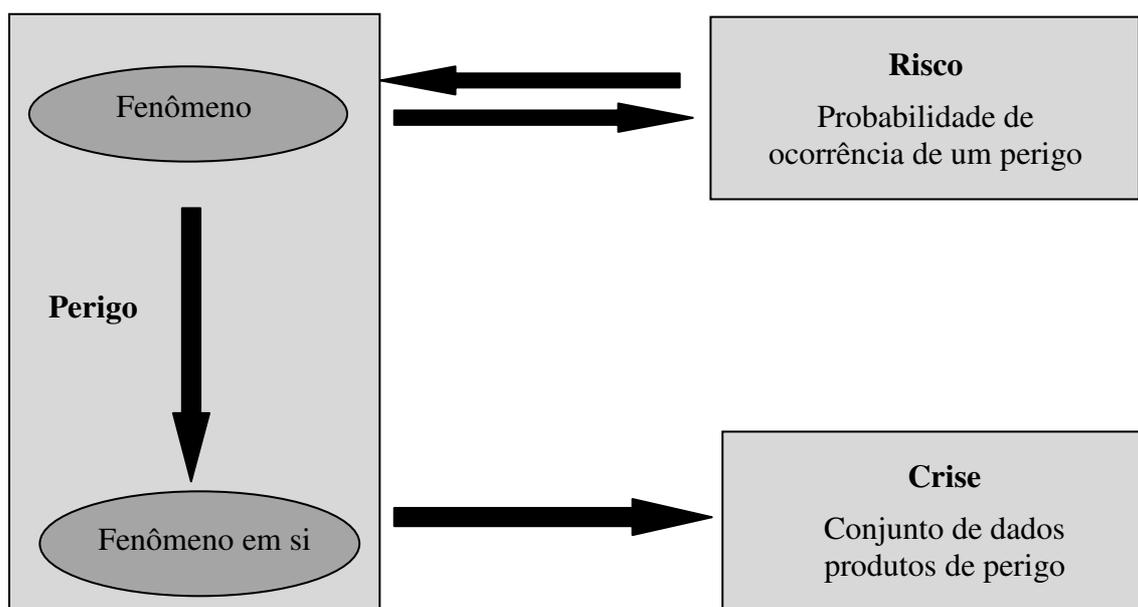


Figura 2: Relação entre os conceitos de Risco, perigo e crise. Fonte: adaptado de ANEAS DE CASTRO (2000).

Tal análise conduz a associar duas noções, a de risco e vulnerabilidade, as quais estão intrinsecamente ligadas (REBELO, 2003; VEYRET, 2007). A vulnerabilidade pode ser traduzida como a determinação de danos máximos em função de diversos usos do solo, colocando em jogo aspectos físicos, ambientais, técnicos, dados econômicos, psicológicos, sociais, políticos, sendo insuficiente defini-la com simples índices científicos e/ou técnicos, uma vez que fatores socioeconômicos frequentemente aumentam a vulnerabilidade das populações ameaçadas.

Populações e estruturas vulneráveis potencializam a gênese de áreas de riscos. Em se tratando de inundações, diversos são os exemplos de populações vulneráveis a eventos de precipitação extrema, com perdas de seus eletrodomésticos, imóveis e vidas humanas, ou mesmo tendo suas moradias categorizadas como localizadas em áreas de risco a inundação.

Verifica-se com isso que a ocupação de APPs faz com que surjam áreas de risco naturais, no caso da Amazônia, principalmente inundação, expondo a população residente nas áreas próximas aos cursos d'água.

## **SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS QUINTINO E TRÊS DE MAIO: PLANEJAR PARA OCUPAR**

A bacia hidrográfica da Estrada Nova (BHEN) vai estar inserida no projeto de reestruturação urbana de Belém, o qual incorpora as áreas de baixadas nos processos de uso e ocupação (comércios, indústrias, portos, moradias, etc.), “criando” novos espaços no urbano, novas relações, bem como deslocando a população no espaço intraurbano belenense.

Mesmo com condições de vida não tão satisfatórias na década de 1960 cerca de 59.044 pessoas ou 14,68% da população municipal de Belém se encontrava residente nos bairros do Guamá, Condor, Jurunas, Cremação e Batista Campos, os quais pertencem a referida bacia, em 2010 este efetivo alcançava 252.246 pessoas ou 18,1%. Tais áreas eram e continuam sendo atrativas por sua proximidade ao centro da cidade, tendo como principal via de acesso a avenida Bernardo Sayão, bem como apresentam preços mais acessíveis para aluguel e compra de imóveis.

Através dos anos e dos séculos outros pontos de altura média de 4 m receberam aterro e melhoramentos conforme a população avançava ontem como agora, o pária que expulso de suas tendas se encarrega de pouco a pouco aterras, preparar zonas baixas para suas adificações humildes e em palafitas, invadindo capinzais, dominando com seu trabalho e persistência as áreas baixas e que molduram o teso da primeira légua, local preferencial dos mais afortunados (CHAVES *et. al.*, 1975, p. 90).

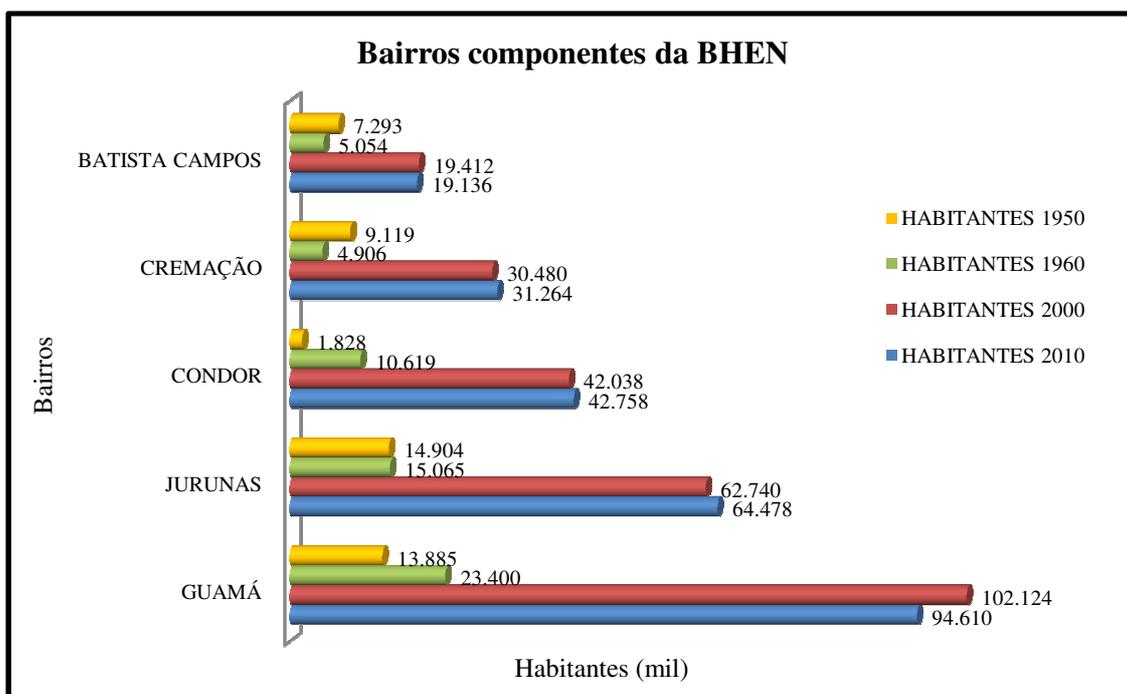
Esta é a conotação social que as baixadas de Belém imprimem a sua vida urbana. Segundo Chaves *et. al.* (1975) na impossibilidade de possuir terras altas e secas, o homem do povo localiza-se nas perimetrais, menos onerosas, menos valiosas e de fácil ocupação em face do descaso municipal e da fiscalização relegar a plano inferior essas zonas distantes do centro de Belém.

O grande número de pessoas que se instalou neste espaço gerou problemas à gestão municipal, posto que o local inadequado, baixo, sujeito a inundações, vértice natural das descargas do teso<sup>1</sup> (pluviais e sanitárias) é onde milhares de vidas se multiplicam entre enchentes das marés e as chuvas torrenciais que descem por vertentes pouco íngrimes e que mal conseguem drenar para o rio, empoçadas, apodrecidas, encharcadas e de mal cheiro constante, mostrando uma outra Belém. Segundo diagnósticos do Plano Diretor Urbano (IPEA, 2001), nas baixadas ocorre um fracionamento progressivo dos espaços destinados a moradia, os quais acabam restritos a dimensões mínimas. Estes espaços mínimos são ocupados por famílias numerosas, 4,79 habitantes por domicílio para as baixadas como um todo. A ocupação é tão densa que a veloz verticalização em curso nos bairros de Nazaré, Batista Campos e Reduto, não os fez alcançar índices de enquadramento elevado (200 habitantes/ha ou mais) em que ficaram situadas as baixadas em 1990 (BELÉM, 1992).

Um dos fatores que leva ao adensamento populacional nas áreas de baixada<sup>2</sup> em Belém, principalmente aos bairros circunscritos a bacia hidrográfica da Estrada Nova

é a grande intervenção de contenção das águas das marés nas décadas de 1940 e 1950. Com a implementação do Projeto Dique e Drenagem é construído um dique ao longo do rio Guamá que vai beneficiar uma extensa área. Os bairros de Batista Campos, Cremação, Condor, Jurunas e Guamá tiveram significativo crescimento populacional entre 1950 e 2010 por conta desta intervenção como é possível ver no gráfico 1.

Gráfico 1: População dos bairros circunscritos a bacia hidrográfica da Estrada Nova antes e após a construção do dique (atual Av. Estrada Nova).



Fonte: elaborado pelo autor com base em Penteadó (1968) e IBGE (2000, 2010).

Os bairros de Batista Campos e Cremação, os quais não estão em contato direto com o rio Guamá (fatores físicos e político-administrativos) apresentaram decréscimo populacional entre as décadas de 1950 e 1960 de 69,30% e 53,8% respectivamente, sendo que tais índices de redução não são apreciados nos bairros do Guamá, Condor e Jurunas, os quais apresentaram acréscimos populacionais de 68,52%, 580,9% e 1% respectivamente.

Atribui-se ao decréscimo populacional ocorrido nos bairros Batista Campos e Cremação o fato de se beneficiarem mais com as obras de intervenção do governo federal os bairros localizados as margens do rio Guamá (Guamá, Condor e Jurunas), os quais sofriam mais drasticamente os efeitos das marés por conta das inundações e estagnação das águas (alagamentos) nessas áreas.

O saneamento processado na década de 1940-1950 foi sentido nas décadas de 1960 e posteriores, uma vez que não mais somente os bairros localizados as margens do rio passaram a ter crescimento populacional. Batista Campos e Cremação tiveram um crescimento populacional de 384,09% e 621,28%, respectivamente entre os anos 1960 e 2000.

Já os bairros situados as margens do rio Guamá tiveram extraordinários índices de crescimento populacional após as intervenções de drenagem e aterramento. O bairro da Condor registrou extraordinários 2.299,67% de crescimento populacional

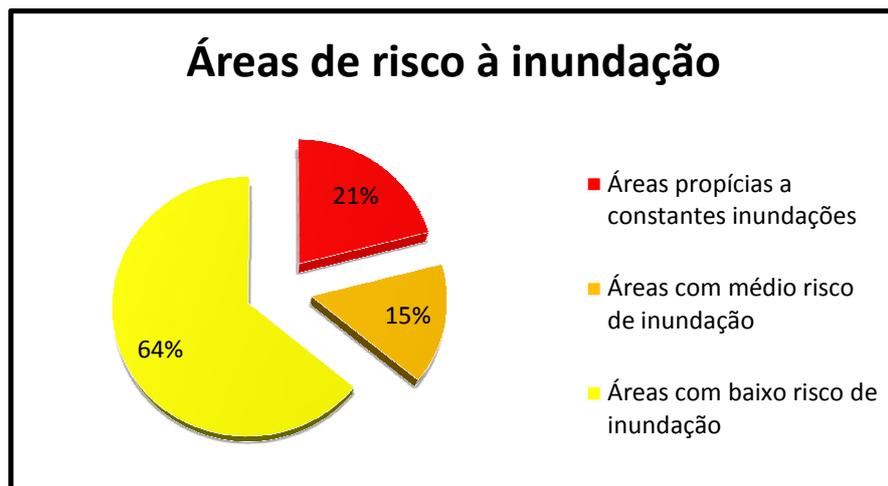
entre 1950 e os anos 2000, Jurunas e Guamá expressamente aparecem com crescimento de 420,96% e 735,5% respectivamente para o mesmo intervalo de tempo.

Após a implementação do projeto e construção do dique da Estrada Nova para conter as águas do rio Guamá, toda a área da bacia hidrográfica é beneficiada com redução significativa das áreas de inundação e alagamento, possibilitando a ocupação de forma menos insalubre da população que chega a Belém empurrada por projetos e programas do governo federal para desenvolvimento da região amazônica.

Verifica-se um quadro populacional da área das sub-bacias Quintino e Três de Maio de grande expansão urbana para áreas com remediações urbanas para conter problemáticas ambientais relacionadas a cheias de cursos d'água, sendo importante destacar como salienta Albuquerque (1993) que tais medidas não sanariam tais problemas, mas amenizariam a situação, havendo a necessidade de novas intervenções futuras.

Tal fato é verdadeiro, contatando-se a partir da utilização dos dados disponíveis que a área das sub-bacias da Quintino e da Três de Maio totaliza 7,69 km<sup>2</sup> das quais 21% são áreas propícias a constantes inundações 15% são áreas com médio risco de inundação e 64% são áreas com baixo risco de inundação (gráfico 2).

Gráfico 2: Áreas de risco à inundação nas sub-bacias Quintino e Três de Maio



Fonte: o autor e Leonardo Alves

São 1,58 km<sup>2</sup> de áreas propícias a constantes inundações e 1,16 km<sup>2</sup> de áreas com médio risco de inundações, sendo importante destacar que apesar de ser menos de 2,74 km<sup>2</sup> (cerca de 36% da área total) as áreas com risco à inundação se tratam de percentual significativo, uma vez que por serem áreas densamente ocupadas populações que ocupam as margem dos cursos d'água estão expostas a este risco (figura 3), visto tais áreas ai se localizarem.

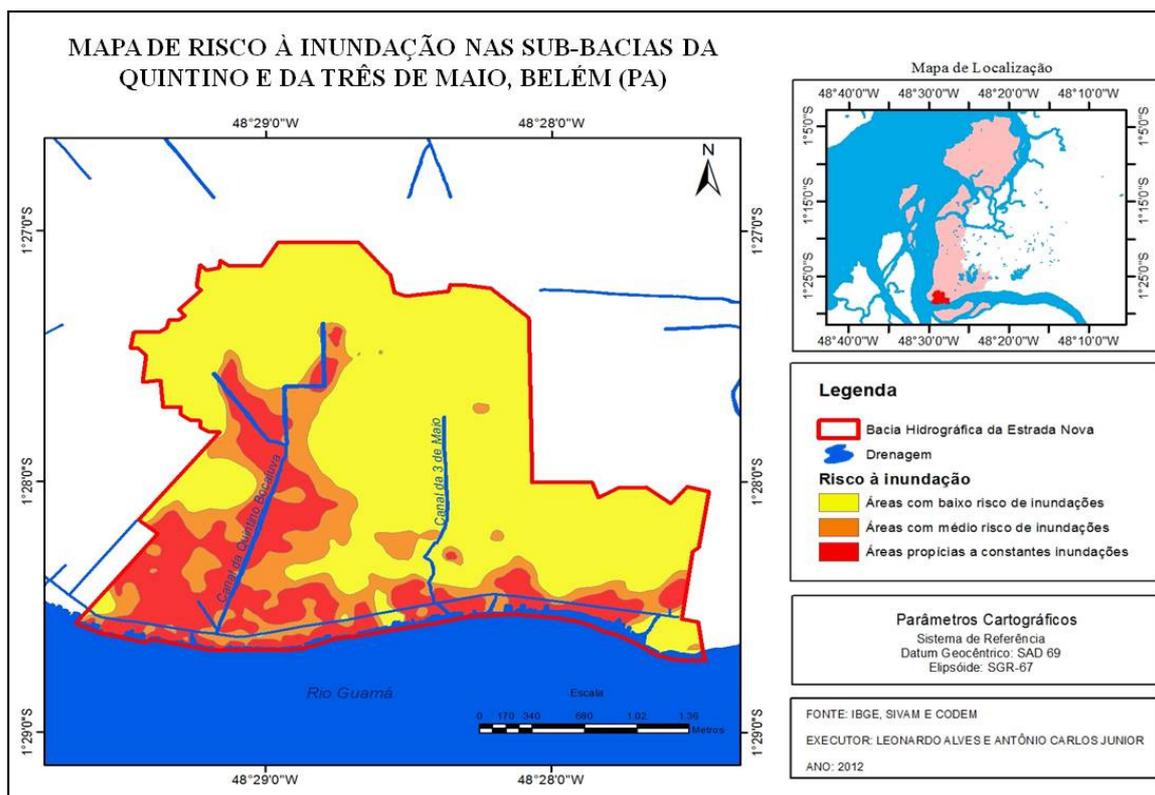


Figura 3: mapa das áreas de risco nas sub-bacias em estudo. Fonte: O autor e Leonardo Alves.

A figura 3 permite observar que a sub-bacia da Quintino é bastante propícia a risco de inundação, uma vez que sua área se concentra em terrenos com altimetria inferior a 4 m (ver figura 1), diferentemente da sub-bacia Três de Maio, na qual as áreas propícias a constantes inundações e com médio risco de inundações estão localizadas próximas a desembocadura do igarapé de mesmo nome da sub-bacia. Os dados apresentados mostram que boa parte das sub-bacias encontra-se em risco à inundação o que é preocupante posto tais áreas serem densamente ocupadas por populações (historicamente) de baixo poder aquisitivo, as quais segundo a literatura consultada (MARANDOLA JÚNIOR; HOGAN, 2004; 2005), tem baixo poder de resposta frente aos desastres oriundos de inundações (perdas materiais, doenças, locomoção, abrigo, etc.).

O uso e a ocupação do espaço urbano associado ao mau planejamento podem resultar na constituição de áreas de risco, sendo para tanto necessário plena atuação do poder público municipal em consonância com as demais esferas (estadual e federal) para impedir que áreas impróprias (topos de morro, pé de encostas, planícies de inundação, etc.) sejam ocupadas e assim frear o surgimento de áreas de risco à inundação, deslizamento, etc.

Para as áreas constituídas historicamente como áreas de risco, como no caso da porção sul da cidade de Belém onde se localizam as sub-bacias em estudo, resta aos governantes planejar a cidade de forma a gerir seus problemas, minimizando seus efeitos negativos para potencializar um espaço cidadão sustentável, ou seja, livre de riscos e que possibilitem uma sadia qualidade de vida.

As intervenções executadas em tempos pretéritos e presentes na Área da BHEN, apresentam apenas soluções paliativas para questões relacionadas as inundações e alagamentos, apenas transformando as APPs em áreas de ocupação permanente,

pois é passado a população que a área como um todo está livre desta situação natural, quando na verdade apenas se atenuou o problema, incorrendo em exposições futuras da população a situações de risco à inundação.

## **CONCLUSÕES**

A institucionalização das áreas de proteção permanente (APPs) é um importante passo a ser dado na contenção de exposição ao perigo por parte da população. No entanto, torna-se uma medida ineficaz caso não haja um acompanhamento socioeconômico, uma vez que a exposição da população a perigos ambientais esta intrinsecamente (mas não unicamente) associada ao fator econômico, ou seja, acessibilidade financeira a imóveis em áreas propícias a riscos naturais, ocupação esta que pode intensificar processos naturais.

Para a Geografia natureza e sociedade ou sociedade e natureza compõem o cerne das discussões geográficas e ao negligenciar a ação humana como intensificadora e geradora de formas e processos sobre o modelado, artificializando-o e assim adaptando o espaço para uso e ocupação humana, tornar-se-ia mais complexo o entendimento das formas urbanas criadas pelo homem-sociedade, as quais têm função específica e alteram dinâmicas naturais como as dos cursos d'água.

Ao se adaptar ou artificializar o espaço verificam-se novas dinâmicas sociais, as quais potencializam processos naturais, havendo a real necessidade de se verificar como o uso do solo e a ocupação urbana podem atuar na (antropo) gênese de áreas de risco, em Belém principalmente risco à inundação na BHEN.

Os dados sobre risco a inundação na área das sub-bacias da Quintino e da Três de Maio são um produto primário para subsidiar uma cartografia em escala de detalhe das áreas de risco, porém tornam-se insuficientes se considerados desprezados de dados socioeconômicos, uma vez que se sugere um planejamento ambiental, o qual considere o físico e o socioeconômico atuando de forma integrada e negligenciar um planejamento holístico.

No entanto, mesmo após identificação de áreas de risco à inundação na referida bacia com auxílio de procedimentos tecnológicos (sensoriamento remoto e geoprocessamento), acha-se interessante verificar as diretrizes de planejamento adotadas pelos órgãos gestores (no caso o município de Belém) para implementação das obras, uma vez que não se quer mais obras mitigadoras, mas uma resposta aos anseios daqueles que sofrem com o fenômeno das inundações e alagamentos, a população residente na BHEN.

Planejar ambientalmente é ter consciência que a sociedade atual é vetor de impacto significativo em escala local, como espaços urbanos, bem como o cruzamento de informações físicas (geomorfologia, hidrografia, clima, etc.) e sociais é salutar para se identificar com mais clareza como vulnerabilidades sociais (baixos salários, pouca escolaridade, etc.) se relacionam com potenciais áreas de risco.

Além disso, conclui-se que a instauração de APPs é mais efetiva em determinados espaços, principalmente quando estão envolvidos interesses econômicos, como a questão de preservação da mata ciliar nas planícies de inundação dos cursos d'água em áreas que estes sejam usados para irrigação por exemplo. Enfim, há uma lógica de interesses que impede com que a análise seja efetuada integrando os vieses econômicos, sociais, ambientais e políticos, conseguindo com isso uma análise de fato holística.

## **Notas**

<sup>1</sup> Expressão para designar terras firmes e inflexíveis.

<sup>2</sup> Toda área de cota topográfica de 4 m e abaixo de 4 m, correspondente à planície inundável (CODEM, 1986).

## REFERÊNCIAS

ANEAS DE CASTRO, S. D. “Riesgos y peligros: una visión desde lá Geografía”. **Scripta Nova**: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona, n.60, 15 de mar. 2000.

BASTOS, T. X.; PACHECO, N. A.; NECHET, D.; SÁ, T. D. A. **Aspectos climáticos de Belém nos últimos cem anos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002.

BELÉM – Coordenadoria Geral e de Planejamento. **Plano Diretor de Belém – 1991**: diagnóstico. Belém, mimeo, v.1, 1992.

BELÉM. **Lei nº 8.655, de 30 de julho de 2008**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências. DOU/2008.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 7603 de 13 de janeiro de 1993**. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Belém, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012** (Novo Código Florestal). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Lei nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Programa Drenagem Urbana Sustentável – Manual para Apresentação de Propostas**. Ministério das Cidades, 2006.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988**.

CHAVES, M. A. R., COELHO, I. M. e SILVEIRA NETO, J. R. Baixadas de Belém, Problema secular: aspectos históricos e sociais – a Engenharia Sanitária a serviço da comunidade. In: **Revista de Cultura do Pará**. Belém: Conselho Estadual de Cultura. Ano 5 – nºs 20 e 21 – Jul/Dez – 1975.

CODEM. **Projeto de recuperação das baixadas de Belém**. Resumo mimeografado. Belém, 1986.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censos demográficos 1950, 1980, 1991, 2000 e 2010**. Disponíveis em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

IPEA. **Gestão do uso do solo e disfunções do crescimento urbano - instrumentos de planejamento e gestão urbana**: Belém, Natal e Recife. Brasília: IPEA, USP, UFPA, UFPE, v. 2. Brasília: IPEA, 2001.

MARANDOLA JÚNIOR; HOGAN, D. J. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. **Ambiente & Sociedade** – Vol. VII nº. 2 jul./dez. 2004.

\_\_\_\_\_. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. **Rev. bras. Est. Pop.**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 29-53, jan./jun. 2005.

PENTEADO, A. **Belém**: estudo de Geografia Urbana. Belém: Universidade Federal do Pará, vol. 2, 1968.

NECHET, D. Variabilidade diurna de precipitação em Belém-PA: aplicação em planejamento a médio e longo prazo. **Boletim Climatológico**. Presidente Prudente, SP, v.2, n.3, p.223-227, jul. 1997.

REBELO, F. **Riscos naturais e ação antrópica**. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2003.

VEYRET, Y. (Org.) **Os riscos**: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia e aplicações**. Viçosa: UFV, 1991. 449p.