

**NATUREZA DA MODIFICAÇÃO E MODIFICAÇÃO DA NATUREZA:
antropogênese da bacia hidrográfica da Estrada Nova, Belém (PA)**

**NATURE OF MODIFICATION AND MODIFICATION OF NATURE:
anthropogenesis of watershed of New Road, Belém (PA)**

Antônio Carlos Ribeiro Araújo Júnior
UFRR
aj_geo@hotmail.com

RESUMO

A cidade de Belém no estado do Pará teve seu processo inicial de uso do solo e ocupação urbana restringido por conta dos corpos hídricos, os quais faziam da cidade um desafio para ocupar com qualidade seus espaços. No decorrer de sua história o espaço belenense foi intensamente modificado para não somente favorecer sua ocupação como também sua expansão para áreas consideradas de baixadas, terrenos com cotas altimétricas abaixo de 4 m. As modificações na natureza são perceptíveis em toda Belém, para tanto será destacada a bacia hidrográfica da Estrada Nova devido a partir da década de 1940 esta área sofrer intensas modificações na natureza do terreno a ser ocupado, sendo alvo de discussões acerca de como o homem-sociedade intensifica ou mesmo gera formas e processos sobre o relevo, sendo agente geomórfico ou agente antropogenético. O uso e a ocupação do solo urbano geraram demandas por melhores condições de moradia (saneamento básico, por exemplo), as quais desencadeiam novas dinâmicas sociais sobre a natureza que precisou ser alterada para melhor atender novas necessidades cidadinas, por vezes eliminando problemas (inundações) ou apenas deslocando-os no espaço.

Palavras-chave: Homem-sociedade, natureza, antropogênese, bacia hidrográfica da Estrada Nova, Belém.

ABSTRACT

The city of Belem in Para state had its initial process of land use and urban occupation restricted on account of water bodies, which made the city a challenge to fill their spaces with quality. Throughout its history the space was intensely belenense modified to not only promote their occupation as well as its expansion into areas considered lowland, land with altimetric elevations below 4 m. Changes in nature are perceivable throughout Belém will be highlighted for both the watershed of New Road due from the 1940's this area suffer enormous changes in the nature of the ground to be occupied, the target of discussions about how man-society intensifies or even generates forms and processes on relief being geomorphic agent or agent antropogenético. The use and occupation of urban land generated demands for better living conditions (basic sanitation, for example), which trigger new dynamics social on the nature that needed to be changed to better meet new needs city entertainment sometimes eliminating problems (flooding) or just displacing them in space.

Keywords: Man-society, nature, anthropogenesis, watershed of New Road, Belém.

Introdução

O uso do solo e a ocupação em áreas urbanas aumentaram vertiginosamente nas últimas décadas e na cidade de Belém não foi diferente. Segundo dados de Moreira (1966), Penteado (1968) e IBGE (2010) entre os anos de 1950 e 2010 a população absoluta da cidade de Belém passou de 169.351 para 1.393.399 habitantes (aumento de 822,78%). Nesse período os bairros do Jurunas, Guamá e Condor, diretamente influenciados pela construção de um dique¹ na hoje Av. Bernardo Sayão, tiveram um aumento populacional e por conta disso, intensificação no uso do solo (atividades portuárias, moradia, etc.).

O bairro do Jurunas experimentou um aumento populacional de 432,62% (passando de 14.904 hab. para 64.478 hab.), o bairro do Guamá teve aumento de 681,38% (passando de 13.885 hab. para 94.610 hab.) e o bairro da Condor teve o exponencial aumento de 2.339,06% (passando de 1.828 hab. para 42.758hab.).

Com relação ao uso e ocupação do solo urbano, as cotas altimétricas mais altas (acima de 4 m), surgiram como um dos principais elementos, havendo a necessidade de ordenar ambientalmente tal ocupação, ou seja, planejar o uso do espaço de tal forma que sociedade e natureza não só coexistam, mas também se complementem.

O entendimento do processo de produção do espaço belenense é salutar por mostrar os primeiros momentos de apropriação do espaço e a conformação espacial sob o qual a população de Belém estava submetida, considerando os aspectos naturais do terreno, principalmente a altimetria, fator constitutivo das ocupações em áreas livres de inundações periódicas ocasionadas pelo fenômeno das marés.

Os agentes e processos atuantes na gênese, transformação e intensificação de formas do relevo, tanto naturais quanto sociais, serão considerados, pois acredita-se que para além de fatores geológico-geomorfológicos e climato-hidrológicos a paisagem, assim como o espaço, é um construto social não podendo ser entida separadamente, incorrendo no entendimento incompleto da relação sociedade-natureza.

Para tanto, a consideração do homem-sociedade se dará para que se possa entender em que medida a atuação humana contribui para que áreas de risco a

inundação fossem surgindo espaço-temporalmente em Belém. Assim o homem é entendido como agente geomórfico, ou seja, ser capaz de modelar as formas terrestres de acordo como suas necessidades e interesses.

A adequação dos terrenos para certos usos, no entanto, por vezes não considera a dinâmica própria das áreas tropicais, retificando, aterrando, obstruindo, etc, com o intuito de resolver problemas urbanos em curto prazo. Fatores políticos e econômicos estão fortemente atrelados a certos modelos de urbanização presentes em Belém, sendo necessário associar os projetos urbanísticos as conformações naturais belenenses.

Tem-se, então, como questão norteadora do trabalho investigar quais processos atuaram e atual na gênese e modificação da natureza da BHEN? Assim pretende-se analisar qual a natureza da modificação ocorrida na bacia hidrográfica da Estrada nova (BHEN) – figura 1 – em seus aspectos naturais bem como sociais, uma vez que o processo de uso e apropriação das baixadas de Belém (intensificado a partir da década de 1940), contribui para (des) construção de áreas de risco a inundação, considerando as intervenções dos agentes geomórficos na antropogênese de formas e processos.

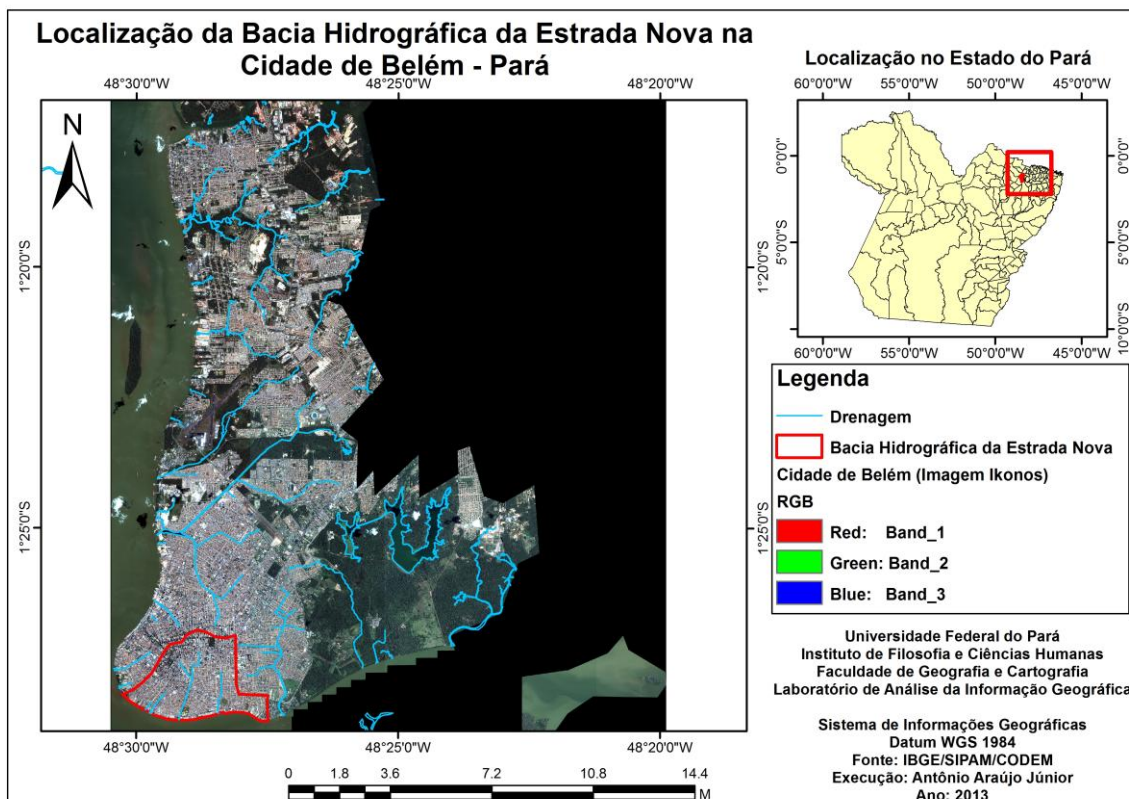


Figura 1: Mapa de localização da bacia hidrográfica da Estrada Nova na cidade de Belém – Pará. Fonte: o autor.

Para tentar responder o questionamento levantado e alcançar o objetivo proposto, o trabalho foi elaborado com base em pesquisa documental (dados secundários) e bibliográfica sobre a área da BHEN, bem como trabalhos de campo, os quais por meio de observação sistemática possibilitaram constatar qual a real situação dos cursos d'água² pertencentes a referida bacia.

Como aporte teórico-conceitual adota-se o viés sistêmico, o qual ao longo da exposição busca aliar as variáveis físicas e socioeconômicas em uma análise que privilegie a totalidade dos processos atuantes na gênese e modificação da natureza na BHEN. Nesse sentido, o trabalho encontra-se estruturado em dois tópicos, os quais buscam, respectivamente, (i) mostrar a gênese formativa do espaço citadino belenense e sua relação com seu sítio urbano, e (ii) evidenciar os fatores antropogênicos da BHEN.

Produção do espaço belenense: natureza da modificação

Pode-se dizer, a princípio, que a cidade nasce da necessidade de se organizar um dado espaço no sentido de integrá-lo e aumentar sua independência visando determinado fim, isto é, a sobrevivência do grupo no lugar e o rompimento do isolamento das áreas agora sob sua influência (CARLOS, 1992).

O uso e a ocupação da cidade de Belém pelos portugueses no início do século XVII obedeceu esta lógica, pois o centro irradiador de sua expansão partiu do hoje conhecido Forte do Presépio, localizado no Complexo Feliz Lusitânia, delineando as direções para onde a cidade distinguiria o lineamento de suas primeiras ruas.

Situada no vértice de um estuário, Belém nasceu e cresceu ao influxo das atrações do interior e do mar. O rio Guamá prendia-se ao continente e o estuário guajarinense ao oceano Atlântico (PENTEADO, 1968; TOURINHO, MEIRA FILHO e COUTO, 1976), ou seja, percebe-se que seu crescimento tem como vetores orientadores de crescimento, um voltado para o rio e outro voltado para o mar.

Por estar em um terraço fluvial de mais ou menos 7-8 metros (PENTEADO, 1968), protegido do fenômeno das marés, tem-se aí o início da formação da cidade de Belém. A importância de citar Carlos (1992) se faz por Belém ter seu processo de ocupação ocorrido de forma não contínua espacialmente, pois existiam “obstáculos naturais” que não permitiam tal irradiação, porém, sua importância primeira residia no fato de que esta área apresentava condições favoráveis no concernente a fins político-militares.

O alagado do Piri de Jussara foi um desses obstáculos, uma vez que impedia a integração física entre os bairros da Cidade e o da Campina, bem como sua expansão no sentido nordeste, leste, sudeste e sul, além de impedir o aumento da independência do lugar neste espaço recém-ocupado e

ao examinar-se o processo de interiorização, quando naturalmente a cidade começou a receber os seus primeiros equipamentos urbanos, verifica-se que o deslocamento dessa frente de penetração encontrou quase sempre os mesmos obstáculos de sua fase pioneira, os acidentes hídricos. E a preferência pelos terrenos de cotas mais altas levou a uma tendência na ocupação: a de sempre que um incidente impedia a passagem, este era contornado em vez de saneado ou obstruído. Com isto, a malha urbana começava a apresentar um perfil irregular, com grandes claros desocupados, correspondendo aos terrenos de cotas baixas - terras alagadas ou alagáveis. (TOURINHO; MEIRA FILHO; COUTO, 1976).

O desvio destes “acidentes geográficos” fez com que a malha urbana procurasse os terrenos com cotas altimétricas mais elevadas (livres das influências das marés), fazendo com que a cidade aumentasse, sobretudo, em comprimento (horizontalmente). É claro que este processo teve seus limites.

Uma das obras mais marcantes desse período foi o aterramento do igarapé³ do Piri. Segundo Meira Filho (1976), o igarapé do Piri estava localizado na parte sudoeste da cidade. No rumo leste-oeste, o igarapé se estendia desde o Arsenal de Marinha, onde hoje se situa o largo da Trindade; e ortogonalmente seu ponto de limite estava situado um pouco além das atuais avenidas Gama Abreu e Tamandaré, correndo em direção à baía do Guajará e indo desembocar no lado oriental do Forte do Castelo, onde encontrava-se o Ver-o-Peso⁴. Esse igarapé apresentava as dimensões de 600 braças de largura no inverno, por 300 de comprimento, com um metro e pouco de água acumulada. No período de estiagem chegava a secar (MEIRA FILHO, 1976).

A presença desse alagado dividia a cidade em dois bairros distintos (figura 2): a oeste do Piri o bairro da Cidade (hoje Cidade Velha) e outro a leste do Piri (lado da baía), o bairro da Campina (PENTEADO, 1968, RIBEIRO, 2004). Esse traçado topográfico limitou a expansão da cidade, até que na metade do século XIX, o governo municipal de posse dos terrenos alagados inicia o projeto para ensecamento, terraplanagem e drenagem da baixada do Piri.

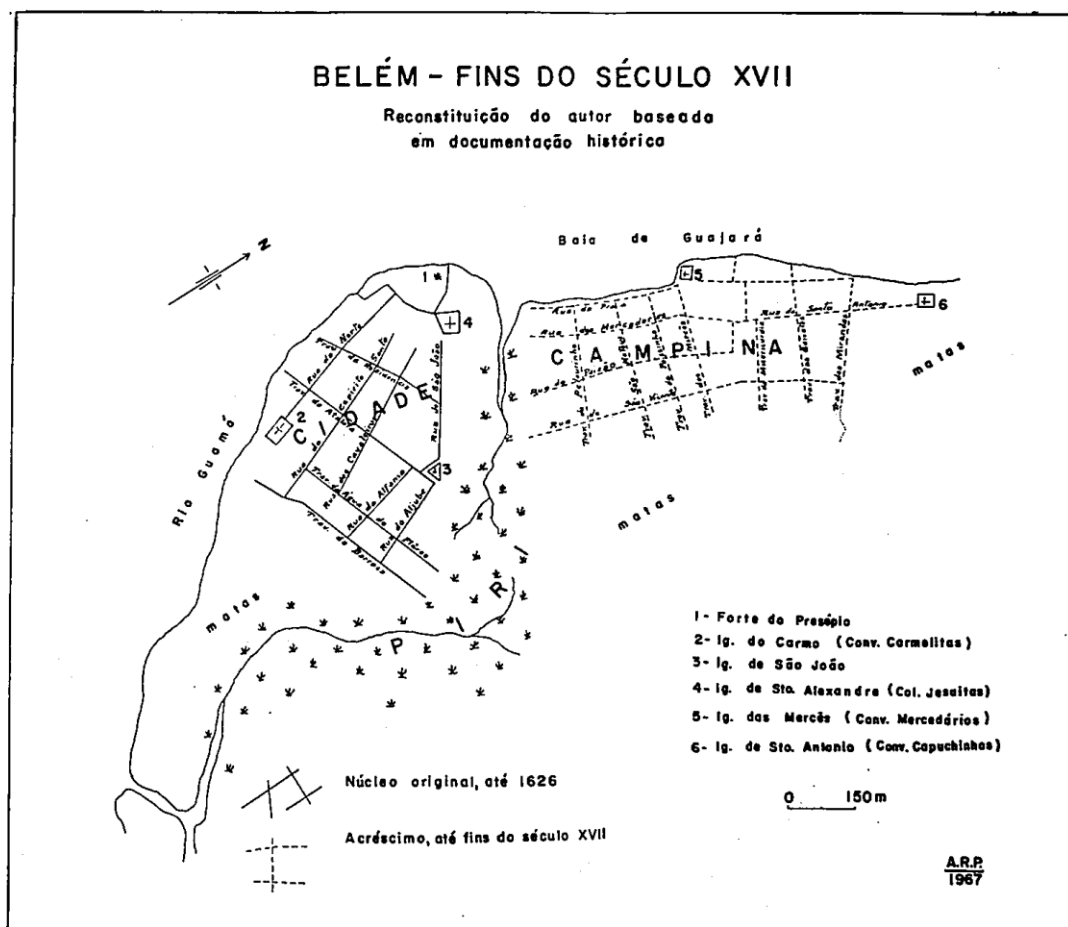


Figura 2: Bairros da Cidade e da Campina, primeiros bairros da cidade de Belém separados pelo alagado do Piri e seus cursos d'água. Fonte: Penteadó, 1967.

O planejamento foi contrário ao projeto proposto em 1771 pelo engenheiro Gaspar João Gerardo Gronfeldts, alemão e um dos encarregados de demarcar as colônias portuguesas e espanholas na região hoje chamada de Amazônia e que naquele tempo era somente o Estado do Grão-Pará, o qual afirmou que Belém poderia ser uma cidade muito mais bela “que a adriática Veneza tão celebrada” (ROCQUE, 2001).

A ideia do engenheiro era transformar Belém na Veneza brasileira, aproveitando os igarapés do Piri, das Almas (ou Armas) e do Reduto em cursos d'água que cortassem a cidade, resultando no aproveitamento dos cursos naturais existentes e solucionando os problemas sanitários e de drenagem (ROCQUE, 2001; RIBEIRO, 2004).

Gronsfeld, segundo Rocque (2001) imaginou aproveitar os caminhos naturais (os incontáveis igarapés que cortavam toda a zona da cidade e áreas de expansão) para o

trânsito. Com isso, solucionaria o gravíssimo problema de drenagem e saneamento de todas as baixadas e acabaria com os baixios. A ideia era interligar todos os igarapés dos bairros atuais da Cidade Velha, Campina e Nazaré, formando autênticas estradas fluviais, com intenso tráfego de canoas. O governador da época, Fernando da Costa Athaide Teive, encaminhou o projeto para a Corte (Lisboa - Portugal), para superior decisão e hoje se vê que o projeto foi vetado.

Ao término das obras no Piri, Ribeiro (2004) destaca que foram implantados outros serviços de aterramento contribuindo para alterar ainda mais o sistema hídrico da cidade como a dos igarapés do Reduto e das Almas (ou Armas), que mais tarde foram transformadas em canais de drenagem pluviais e de defesas contra inundações, desaguando na baía do Guajará.

As modificações nessa área alagadiça ocorreram lentamente através das obras de terraplanagem e urbanização, em vista da ligação desta área com o núcleo urbano central e com as áreas mais distantes, onde existiam as rocinhas e olarias (MOREIRA, 1966; MEIRA FILHO, 1976; TRINDADE JR. 1997; RIBEIRO, 2004).

Constata-se que a primeira fase de expansão urbana da cidade de Belém tem como eixos o rio Guamá e a baía do Guajará, ou seja, tem nas áreas ribeirinhas da cidade vetores iniciais de crescimento, os quais tem sua contenção devido a fatores geográficos naturais (o alagado do Piri).

Entre os séculos XVIII e XIX tem-se uma ligeira penetração expansionista da população belenense em razão do esgotar das terras altas para uso e coupação, no entanto as terras não pertencentes a zonas ribeirinhas tiveram ao longo do tempo impedimentos legais para seu uso.

No limiar da primeira metade do século XX a área urbana de Belém estava circunscrita nos limites da 1ª Légua Patrimonial⁵ (bairro do Marco), com eixos de espraiamento horizontal. A legislação de 1940 implanta nos limites da 1ª Légua Patrimonial o “Cinturão Institucional⁶”, havendo um adensamento nas partes mais altas da cidade, esgotando de forma acelerada as áreas de terra firme.

Segundo Ribeiro (2004), nesta década o processo de ocupação ocorreu de forma intensa e progressiva em locais considerados insalubres (planícies de inundações), “baixadas”, nível mais baixo da cidade. Estas áreas situadas abaixo da cota topográfica de 4 m, constituem cerca de 40% da 1ª Légua Patrimonial, estendendo-se ainda para

áreas periféricas de Belém. É a área urbana mais sujeita às oscilações da maré fluvial, além de inundações e alagamentos, principalmente no período chuvoso, constituindo obstáculos físicos com ausência de equipamentos urbanos, estando confinadas pela pressão demográfica as populações de baixa renda (IDESP, 1990; TRINDADE JR, 1997; RIBEIRO, 2004).

Bairros como Guamá, Jurunas e Condor banhados pelo rio Guamá e Reduto, Umarizal, Telégrafo e Sacramento banhados pela baía de Guajará estavam a merce de fenômenos naturais como as inundações e alagamentos, uma vez que até a década de 1940 as zonas alagadiças da cidade não eram tidas como prioritárias pelos serviços públicos.

Já na década de 1930 o Dr. Valério Konder, o engenheiro Camino Menezes e outros membros do Departamento Federal de Saúde, conceberam um ousado plano para controlar a inundação provocada pelas marés e drenar as baixadas entre os igarapés do Tucunduba e Val-de-Cães, por sistema de diques, canais e comportas de maré, as quais eliminariam áreas de proliferação de carapanãs e aumentaria a área habitável da cidade em aproximadamente três mil hectares. Tais proposições também objetivaram proteger a cidade contra as inundações e alagamentos de áreas baixas ao longo do rio Guamá e baía de Guajará (ALBUQUERQUE, 1993; TRINDADE JR, 1997).

Na década de 1940, segundo IDESP (1990) e Trindade Jr. (1997), foram feitas intervenções, como a decorrente dos Acordos de Washington (de 17/07/1942) que viabilizaram transferências financeiras norte-americanas para a Amazônia, visando atingir setores de saneamento e saúde por meio do Programa de Proteção e assistência ao Trabalhador da Borracha.

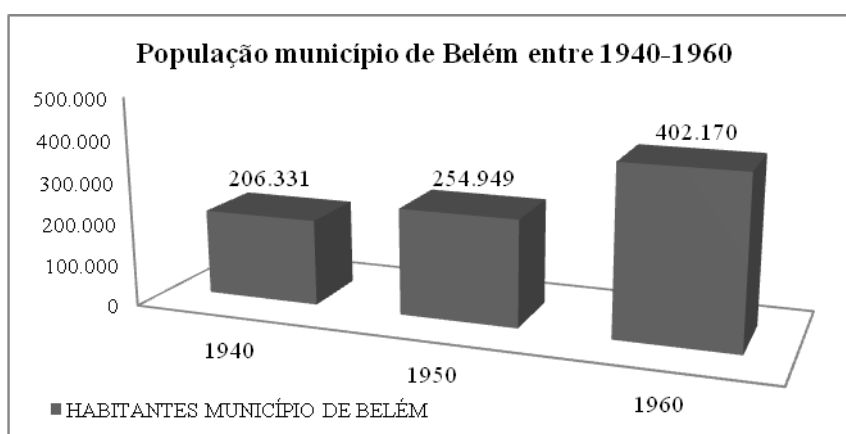
O Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), o Serviço Nacional de Malária (SNM) e o Departamento Nacional de Endemias Rurais (DNERu) iniciaram parte das obras indicadas pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS), em 1941. Assim é que o dique foi construído em certa extensão e dotou de comportas automáticas as fozes dos principais igarapés. Mas por não possuírem engenharia adequada, duraram poucos anos (DNOS, 1963).

As obras empreendidas consistiam no preparo da orla de proteção da cidade, compreendida entre o igarapé do Tucunduba até o igarapé da Tamandaré, com 6,5 km de extensão aproximadamente (ALBUQUERQUE, 1993; RIBEIRO; 2004). As

construções residenciais e comerciais eram proibidas na época, porém foram transgredidas, iniciando-se ainda na mesma ocasião a ocupação do solo por vários tipos de estabelecimentos comerciais (IDESP, 1990).

O crescimento populacional de Belém foi novamente intensificado entre as décadas de 1940 e 1960 (gráfico 1), estando este processo ligado a implementação dos Planos de Metas do Governo Federal e a construção da rodovia Belém-Brasília e neste período tem-se como reflexo o aumento do processo de ocupação das “baixadas”, as quais segundo Trindade Jr. (1997) são formas naturais integrantes do sítio de Belém que foram incorporadas ao tecido urbano a partir das necessidades requeridas no decorrer do processo de produção do espaço urbano belenense.

Gráfico 1: População município de Belém entre 1940-1960.



Fonte: Penteadó (1968).

Belém experimenta um crescimento municipal da população em cerca de 194,9%, quase dobrando sua população absoluta e os bairros situados as margens do rio Guamá e pertencentes a bacia hidrográfica da Estrada Nova passaram a ser reduto acolhedor da massa de pessoas que agora chegam a cidade. Tais áreas (baixadas) são desvalorizadas economicamente em razão do pouco ou nenhum (até então) oferecimento de equipamentos urbanos⁷, os quais tornam mais dignas as condições de moradia e valorizam o espaço.

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 pertencentes 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.

O processo de apropriação e produção do espaço que até os anos 1940/50 permanecem praticamente inalterados começam a sofrer alterações (IPEA, 2002). A cidade que vinha se desenvolvendo ao longo das terras altas passa a atingir uma considerável extensão na sua malha que se expande até os limites da 1ª Léguas Patrimonial, assim a estruturação espacial de Belém passa a apresentar as seguintes características segundo IPEA (2002) e IDESP (1990):

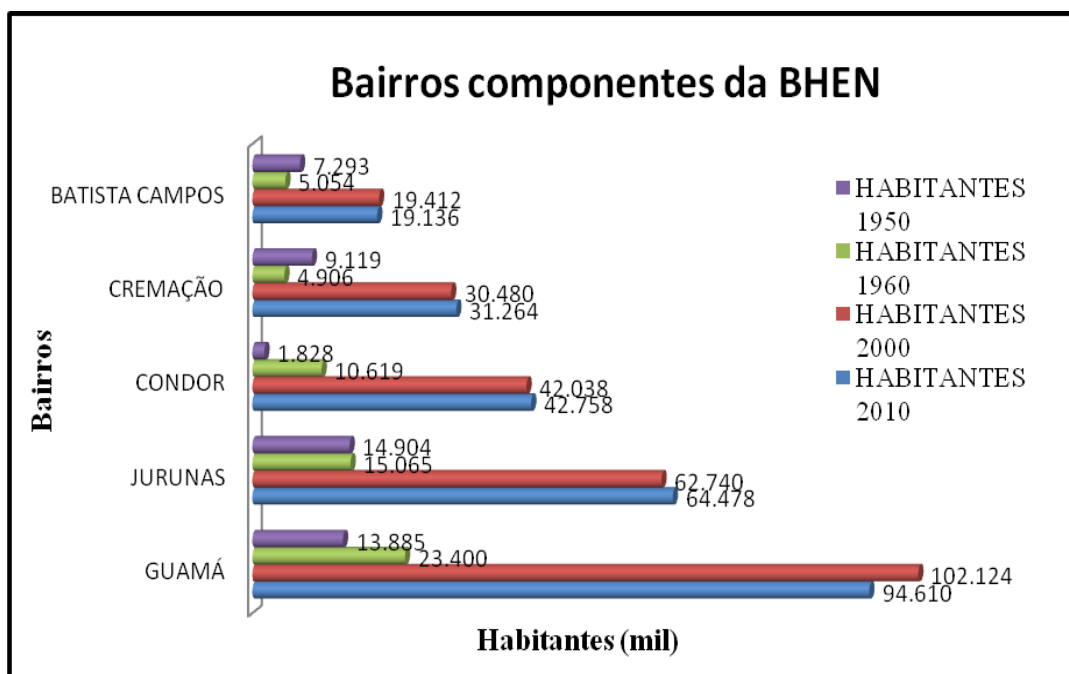
- adensamento das áreas centrais mais consolidadas pela utilização dos núcleos de quadra através da construção de vilas e passagens;
- incorporação das áreas de baixada à estrutura urbana da cidade;
- ultrapassagem do cinturão das áreas institucionais, notadamente pela implantação de indústrias, conjuntos habitacionais (década de 1960), sítios e chácaras;
- incipiente processo de verticalização, iniciado na porção mais central da cidade, onde se localizam os principais estabelecimentos de comércio e serviços;

O mito de não crescimento populacional da cidade de Belém que se fazia em razão de doações de terras internas (impróprias para urbanização - baixadas), para amigos dos intendentos com o intuito de adquirir títulos de nobreza na Europa e da criação do cinturão institucional foi desfeito. Quando a cidade retomou seu crescimento após o estabelecimento de novas funções devido a (i) rodovias com novos eixos de circulação (BR-316), (ii) projetos de colonização, (iii) ação intensiva de empresas capitalistas na exploração dos recursos, (iv) conformação metropolitana de Belém e incremento das atividades industriais, com o auxílio dos incentivos fiscais, a ocupação passou a ocorrer conforme a possibilidade econômica de acesso do cidadão: os mais ricos desencadearam o processo de verticalização e os mais pobres invadiram as baixadas.

Um dos fatores que leva ao adensamento populacional nas áreas de baixada 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 2.

Gráfico 2: 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.

O projeto de saneamento de Belém tinha como objetivos: i) impedir que as áreas baixas da cidade fossem invadidas e inundadas pelas marés altas, quer pelo lado do rio Guamá, quer pelo da baía de Guajará, e, simultaneamente, ii) construir um sistema de drenagem destinado a recolher as águas das áreas já alagadas pelas inundações e chuvas (MENDONÇA, 2003).

Tais objetivos foram alcançados, sendo a eficiência do projeto questionada, uma vez que não somente tal intervenção seria suficiente para sanar o problema secular da ocupação das áreas de baixada de Belém, posto sua topografia assentar sobremaneira os problemas estagnantes e retentivos das águas fluviais adentrantes no espaço belenense via cursos d'água, os quais são intensificados pela pluviometria elevada em alguns períodos do ano.

Outras intervenções vão ser processadas sobre a cidade de Belém, encontrando nos igarapés seus principais receptores. O alagado do Piri foi o primeiro, mas os cursos d'água belenenses em razão da intervenção humana para adequação do espaço, visando seu uso e aproveitamento mais efetivo terão novas gêneses no concernente a suas formas, estas agora condicionadas a fatores antropogeomorfológicos.

Antropogênese na bacia hidrográfica da Estrada Nova: modificação da natureza

Segundo Lima e Zakia (2000) o conceito geomorfológico de bacia hidrográfica segue uma abordagem sistêmica, na qual as bacias hidrográficas são sistemas abertos, que recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do

deflúvio, podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes que oscilam em torno de um padrão e desta forma, mesmo quando perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico.

Teodoro *et. al.* (2007) dizem que os termos sub-bacia e microbacia hidrográfica também estão incorporados na literatura técnico-científica, todavia, não apresentam a mesma convergência conceitual apresentada para bacia hidrográfica, sendo definidas como:

- a) *sub-bacia*: as bacias podem ser desmembradas em um número qualquer de sub-bacias, dependendo do ponto de saída considerado ao longo do seu eixo-tronco ou canal⁸ coletor. Cada bacia hidrográfica interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo em relação a última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacias e sub-bacias são relativos (SANTANA, 2004).
- b) *micro-bacia*: Cecílio e Reis (2006), definem a microbacia como uma sub-bacia hidrográfica de área reduzida, não havendo consenso de qual seria a área máxima (máximo varia entre 10 a 20.000 ha ou 0,1 km² a 200 km²).

Fisicamente a bacia hidrográfica é delimitada a partir dos seus divisores de água, os quais lhe dão sua conformação, o que permite entendê-la como unidade de planejamento de gestão. Tal delimitação não considera as fronteiras instituídas do ponto de vista político, conferindo-lhe (em alguns casos) complicadores no concernente ao seu planejamento de uso dos recursos naturais.

A cidade de Belém teve a delimitação de suas bacias hidrográficas urbanas elaborada utilizando critérios político-administrativos (coincidindo com seus divisores de água) – figura 3 – os quais são válidos do ponto de visto jurídico para o município e adotados em planos, projetos e programas de intervenção como a macrodrenagem das bacias do Una (total), Tucunduba (parcial) e Estrada Nova (em andamento), as três maiores bacias da cidade (GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ, 2004).

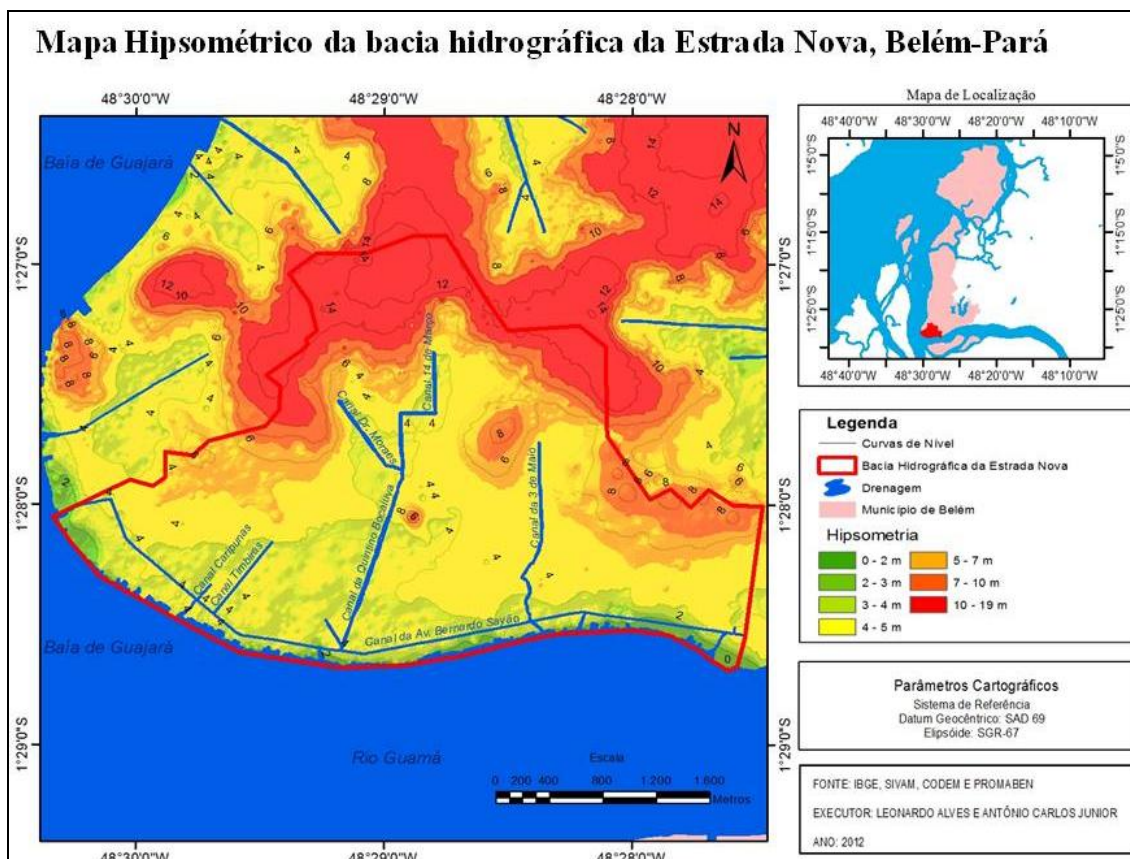


Figura 3: Mapa hipsométrico da bacia hidrográfica da Estrada Nova, Belém – Pará. Fonte: Leonardo Alves e o autor.

Para a cidade de Belém no estado do Pará o processo de ocupação – como já visto – teve a tônica inicial de assegurar os interesses de domínio da coroa portuguesa contra prováveis usurpadores (Espanha, Holanda, Franceses, dentre outros) e depois de passados mais de três séculos as intervenções espaciais que ora se encontravam no núcleo irradiador da cidade vão se espalhar, começando então a beneficiar áreas topograficamente mais pobres, conhecidas como as “baixadas” de Belém.

Como já exposto, o projeto Dique e Drenagem beneficiou extensas áreas na cidade de Belém por conter as águas das marés e concomitantemente favoreceu de forma ampla o processo de ocupação de espaços antes ocupados por atividades agropastoris com criação de fazendas, vacarias, sítios e rocinhas, o projeto citado vai alterar profundamente a paisagem fluvial da cidade de Belém.

É interessante ressaltar que para IDESP (1990) Belém pode ser entendida como um ecossistema onde as ações do homem-sociedade provocaram no processo de desenvolvimento urbano sucessivas transformações no espaço, influenciando na sua

topografia, tipo de solo, recursos hídricos, cobertura vegetal e em consequência até nas condições microclimáticas, muito por conta da concepção setorizada das obras de recuperação das baixadas, a qual resolve situações particulares, agravando a situação das vizinhanças.

Desde o início de sua ocupação a cidade de Belém é pensada com o intuito de melhor aproveitamento de seus espaços, mas é só na década de 1930 que os primeiros ensaios para dotar Belém de um conjunto de obras de engenharia sanitária foram pensados com um duplo objetivo: a) proteger contra as inundações das marés as áreas baixas situadas ao longo do rio Guamá e baía do Guajará e b) assegurar a diminuição dos focos de proliferação de “carapanãs” (IDESP, 1990).

Segundo Ledo (1966, apud IDESP, 1990) no início daquela década uma equipe do então Departamento Federal de Saúde liderado pelo médico Valério Konder e engenheiro Camilo Menezes idealizaram um plano nesse sentido utilizando diques, canais e comportas, com a principal finalidade de controlar a malária transmitida pelo *Anopheles aquasalis*, cujos criadouros estavam localizados nessa parte da cidade.

Como já visto, somente em 1942 com a criação do SESP com apoio do SNM, teve início as obras obedecendo às diretrizes traçadas em 1941 agora pelo DNOS e concluídas poucos anos depois (figura 4). No entanto, a falta de recursos e de medidas de conservação e manutenção fez com que as referidas instalações apresentassem sérios sinais de deterioração ao completarem 10 anos de sua inauguração (IDESP, 1990).

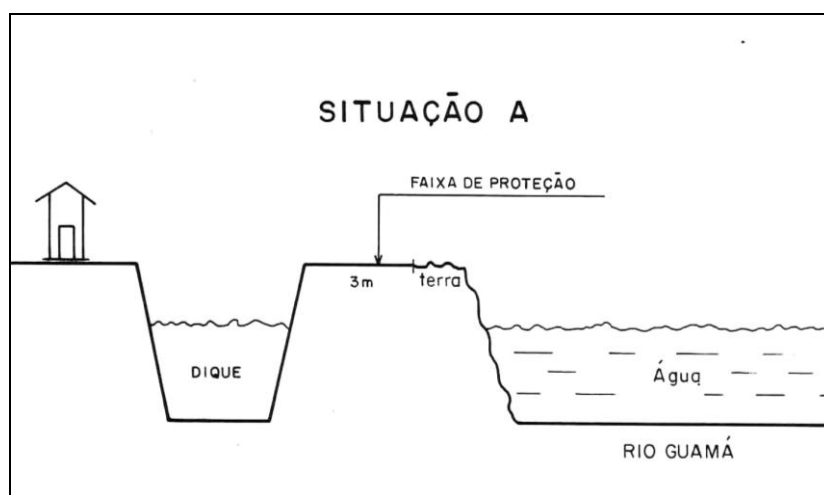


Figura 4: Construção pela FSESP em 1943. Fonte: IDESP (1990)

Em 1954 o então SNM (transformado em DNERu - SUCAM) realizou a recuperação desse sistema de drenagem com modificações no projeto original construído pela FSESP (RIBEIRO, 2004; TRINDADE JR., 1997; IDESP, 1990; DNOS, 1963). Foi aumentada a largura da faixa de proteção do dique (coroamento do dique) que era originalmente de 3 (três) m de largura para 6 (seis) m (figura 5). Mas aquilo que deveria ser uma faixa de segurança sanitária, após o alargamento converteu-se em uma avenida.

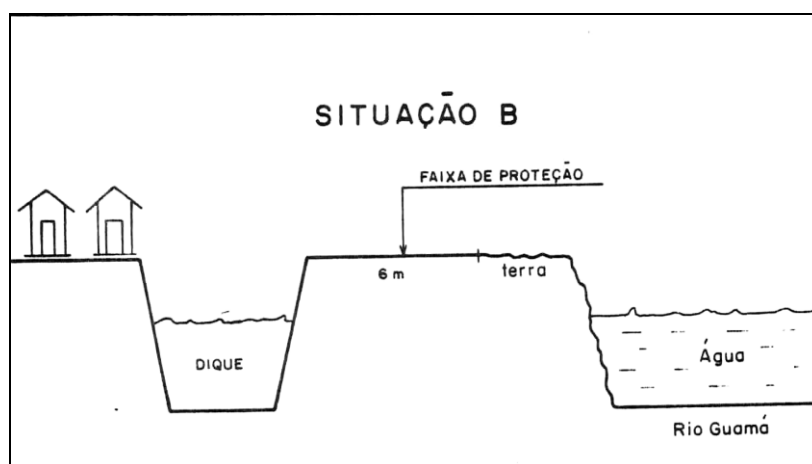


Figura 5: Recuperação e ampliação do sistema pela SUCAM em meados de 1954. Fonte: IDESP (1990)

O termo dique-estrada (PEREIRA, 2004, apud LIMA, 2004) foi utilizado devido à possibilidade de haver, na época, a circulação de veículos e pedestres sobre o dique. A obra consistia em uma estrada que funcionaria como uma espécie de cinta de proteção perpendicular à projeção das vias à montante, para evitar problemas de alagamento.

Segundo o relatório do DNOS (1963) o dique começa nas imediações da rua Triunvirato, com cerca de 6,5 km, dos quais 5,50 km ao longo do rio Guamá e 1 km perpendicular à margem. Os construtores fizeram-no desempenhar papel de estrada, sendo uma providência acertada, não só por criar uma via de comunicação em cota superior as enchentes, como por facilitar a conservação do dique.

Ledo (1966, apud IDESP, 1990) destaca que o coroamento do dique, agora com 6 (seis) metros de largura, é utilizado como via de tráfego de veículos motorizados, estando o seu leito, de um modo geral, em mau estado de conservação, devendo-se isso em grande medida ao acelerado processo de ocupação das áreas internas e marginais ao dique, isto é, do lado oposto a orla.

No início dos anos 1960 a faixa de proteção (transformada em avenida) foi ampliada com meio-fio e pavimentada em concreto, resultando na intensificação do processo de ocupação, inclusive as margens do rio Guamá especialmente por empresas, portos, estâncias e trapiches (figura 6).

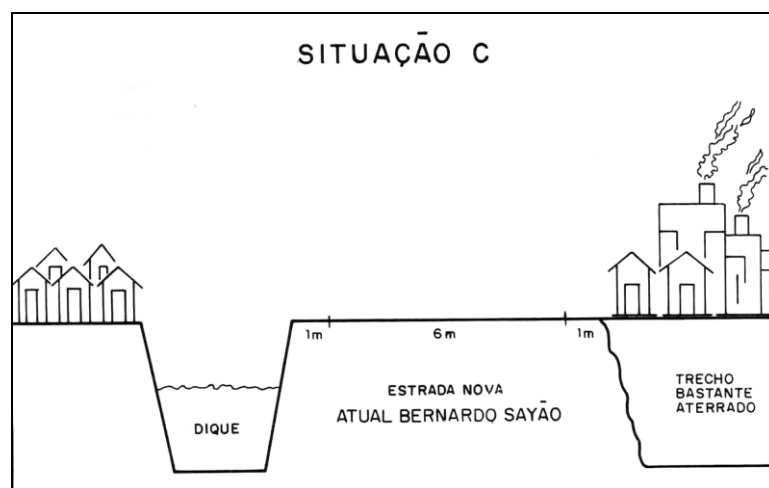


Figura 6: Ocupação da orla a partir dos anos 1960. Fonte: IDESP (1990).

A melhoria das condições ambientais decorrentes da execução dessas obras de saneamento possibilitou a incorporação dessas áreas de baixada ao tecido urbano de Belém (IDESP, 1990). Novas ruas perpendiculares ao rio Guamá foram executadas sobre galerias fechadas para escoamento das águas pluviais, acompanhando o declive do terreno até o rio, implantaram-se as ruas Timbiras, Caripunais, Pariquis, Mundurucus e outras.

Paulatinamente edificações iam sendo implantadas entre o DEN e a linha d'água, do rio Guamá e da baía do Guajará, asseguradas apenas as terras pertencentes às instituições públicas. Este processo foi privando a população belenense de usufruir de um bem comum, a contemplação da paisagem da região amazônica e suas amenidades (correntes de vento, fauna, flora, etc.).

É fato que a construção do dique reduziu potencialmente as constantes inundações e alagamentos na cidade de Belém, principalmente aquelas ocorrentes em áreas de várzea como é o caso da maior parte da bacia hidrográfica da Estrada Nova.

No entanto, a concepção setorizada das obras de recuperação das baixadas resolve situações particulares agravando as condições das vizinhanças, isto porque a elevação das cotas das vias e terrenos isoladamente passa a drenar água as porções

inferiores, inclusive retendo ou dificultando seu escoamento como percebido da bacia hidrográfica da Estrada Nova (figura 7), potencializando áreas de inundação e alagamento, em razão também da penetração das águas do rio Guamá (ARAÚJO JR., 2012; CODEM, 1979).



Figura 7: Maré de sizígia do dia 21/03/2011 em área adjacente ao canal João de Deus, na Avenida/Canal Bernardo Sayão (BHEN), com elevação da maré 3,8 m e temperatura de 31°C. Fonte: o autor e Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN); Centro de Hidrografia da Marinha (CHM); Banco Nacional de Dados Oceanográficos (BNDO).

As obras empreendidas dinamizaram a vida urbana da cidade de Belém por permitir que um amplo uso do solo e ocupação urbana ocorresse mais intensamente, posto as áreas de baixada já encontrarem moradores, os quais viviam sem as mínimas condições de sanitização (ARAÚJO JR., 2012). Coadunando com Albuquerque (1993) muito ainda há para ser feito.

Está última colocação é feita devido à setorização de áreas de risco a inundação, pois estas não mais comprometem a bacia como um todo, ficando circunscritas a pontos no espaço, os quais têm grande impacto social e material sobre a população residente nas áreas afetadas por este incômodo quase que regular.

Áreas de risco a inundação existentes são desconstruídas pela ação humana sobre a natureza (cursos d'água), mas a ampliação das áreas impermeabilizadas devido ao crescimento urbano repercute segundo Vieira e Cunha (2012) e Christofolletti (1993) na capacidade de infiltração das águas no solo, favorecendo o escoamento superficial, a

concentração das enxurradas e a ocorrência de ondas de cheias, afetando também o ciclo hidrológico, pois interfere no rearranjo dos armazenamentos e na trajetória das águas.

As novas ocupações fazem como que o solo passe a ter grande parte da sua área revestida de cimento (edificações, ruas, calçadas, etc.), modificando o comportamento da água superficial. A porcentagem da água que infiltra é reduzida, uma vez que as novas superfícies são impermeáveis ou quase impermeáveis (GENZ, 1994 apud VIEIRA e CUNHA, 2012).

Parafraçando Botelho (2011) sobre as alterações em cursos d'água no Rio de Janeiro, verifica-se para a cidade de Belém que as alterações marcadas por obras eminentemente estruturais e mecânicas nos cursos d'água na década de 1940, levaram ao surgimento de problemas ambientais que em verdade não eram novos (enchentes, destruição de casas e patrimônios, propagação de doenças de veiculação hídrica, surgimento de focos de vetores, perdas de vidas humanas).

A evidência dessas situações se deve ao fato das obras ocorridas na área da bacia hidrográfica da Estrada Nova conseguirem resolver parcialmente problemas relacionados à inundação, em razão disso fala-se em (des) construção, pois a bacia que anteriormente era habitável – com inúmeros problemas sanitários – passa a ser mais densamente habitada desconstruindo áreas potenciais de risco à inundação, no entanto, ao alterar o curso original dos rios, reorientando suas correntes, eliminando seus meandros, canalizando e retificando seus cursos o homem-sociedade não extinguiu o problema das enchentes, mas apenas o transferiu construindo novas áreas de risco.

Considerações finais

Obras ocorridas na década de 1940 por conta do Programa Amazônico e aprovação do Projeto Dique e Drenagem, o qual atuou diretamente na dinâmica natural da bacia hidrográfica da Estrada Nova, por transformar e intensificar processos fluviais, bem como atuaram na gênese de formas no relevo (geomorfologia urbana e fluvial) inauguraram o Dique da Estrada Nova (DEN), obra relevante para a cidade de Belém.

Lembra-se, para tanto, que o fenômeno geográfico ao ser encarado a partir de um viés sistêmico considerando o homem-sociedade como não necessário para atribuir dinâmica ao sistema ambiental-natural conduz a uma análise biológica-ecossistêmica não interessante ao geógrafo, uma vez que as intrínsecas relações ocorrentes entre a sociedade constroem o espaço e modificam a paisagem.

A análise das modificações no modelado belenense se faz necessária a partir de uma visão integrada (social, econômico e ambiental), pois as intervenções empreendidas no passado alteraram a fisiografia da paisagem e muitos de seus processos fisiológicos, mais especificamente aqueles relacionados aos cursos d'água, os quais foram profundamente alterados para um uso mais séptico de espaços semi-utilizados.

As intervenções antrópicas nos cursos d'água que se processaram geraram um novo quadro urbano, uma nova paisagem urbana, com novos elementos e novas dinâmicas. Os rios tornaram-se urbanos e fenômenos como os de inundação em suas planícies precisaram ser contidos, uma vez que estas passariam a ser espaços de moradia, de desenvolvimento e consolidação das relações sociais.

Nota-se com isso que a execução e implantação da obra que origina o Dique da Estrada Nova na década de 1940 atuam na (des) construção de áreas de risco à inundação, uma vez que por meio do sistema de canais e comportas atenua os efeitos das marés, os quais somados a pluviometria elevada da região impossibilitavam a ocupação sadia destes espaços.

A remobilização de terras ou aterros e a terraplanagem foram importantes para que o dique pudesse ser instalado, constituindo-se em importante fator antropogênico sobre o relevo belenense, artificializando a paisagem e preocupando, devido os terraplenos e retificações de cursos d'água deslocarem fenômenos naturais como as marés.

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 (des) construindo áreas de risco.

Seria impossível não considerar que os corpos e cursos d'água existentes na cidade de Belém sempre foram vistos como meros obstáculos naturais, não pertencentes ou impossíveis de ser planejados juntamente com o espaço urbano, em um planejamento urbano-ambiental qualitativo o qual não vise somente o aterramento dos corpos d'água, mas seu aproveitamento e recuperação, dando a população espaços públicos confortáveis e amenos com arborização e correntes de vento.

A repetição do processo de urbanização ocorrente em outras épocas na cidade de Belém desfavorece seu desenvolvimento, uma vez que torna velhas práticas novas outra

vez, atenuando ou deslocando problemas ambientais como as inundações. Quer-se com isso chamar atenção para um planejamento urbano-ambiental que atrele estes dois vieses em uma matriz social e ambientalmente aplicável sobre o espaço urbano belenense, como no caso da BHEN, tendo o homem-sociedade como agente geomorfológico antropogênico importante e relevante.

Notas

¹ é uma obra de engenharia hidráulica com a finalidade de manter determinadas porções de terra secas. Sua estrutura pode ser de concreto, de terra ou de enrocamento e possibilita manter secas determinadas áreas, chamadas de polderes.

² Um curso de água, curso d'água ou fluxo de água é qualquer corpo de água fluente.

³ pequenos riachos que seccionam vertentes e cruzam várzeas florestadas em seu baixo curso tornando-se os “caminhos de canoa”. A *igara* é uma embarcação elementar, escavada no tronco de uma só árvore; *apé* ou *pé* é o designativo para caminho (AB’SÁBER, 2003).

⁴ é um mercado situado na cidade brasileira de Belém, no estado do Pará, estando localizada na travessa Boulevard Castilho Franca, Cidade Velha, às margens da baía do Guajará. Ponto turístico e cultural da cidade é considerada a maior feira ao ar livre da América Latina.

⁵ Área de terra de aproximadamente uma légua (contada a partir do marco de fundação da cidade de Belém – Forte do Castelo) doada em 1627 pelo Governador e Capitão Geral do Estado do Maranhão e Grão Pará ao Conselho Municipal de Belém, ficando a partir desse momento sob o *Jus Domini* do Governo desse município. O limite da 1ª Légua Patrimonial localiza-se no bairro do Marco (na Avenida Almirante Barroso entre a Travessa Perebebuí e Avenida Dr. Freitas), assim chamado por ter sido nele onde foi fixado um marco desse limite (CRUZ, 1973; TRINDADE JR, 1997).

⁶ Grandes áreas pertencentes ao Ministério do Exército, Marinha e Aeronáutica, Universidade Federal do Pará, Universidade Federal Rural da Amazônia, Companhia de Saneamento do Pará e outras instituições públicas que na década de 1940 passaram a formar uma espécie de cinturão (“cinturão institucional”) à altura dos limites da 1ª Légua Patrimonial (TRINDADE JR, 1997).

⁷ Equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgotos, coletas de águas pluviais, rede telefônica, etc. (LEI 6.766/79).

⁸ é uma vala artificial, que pode ou não estar revestida de material que lhe dê sustentação e que se destina a passagem da água.

Referências

AB’SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALBUQUERQUE, A. P. O dique de Belém. **A Província do Pará**, Belém, 20/dez. Segundo Caderno, 1993.

ARAÚJO JR, A. C. R.; BARBOSA, E. J. S. Formas e processos antropogênicos na (des) construção do relevo em um espaço paraense. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 6., 2012, Belém. Grupo de Trabalho... Belém. UFPA, 2012.

BOTELHO, R. G. M. Bacias hidrográficas urbanas. In: GUERRA, A. J. T. (org.). **Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011. 280 p. p. 71-116.

CARLOS, A. F. A. **A Cidade**. São Paulo: Contexto, 1992. 98p.

CODM. **Diagnósticos e estudos prospectivos: anexos**. Belém, 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização no mundo tropical. In: SOUZA, M. A. A.; SANTOS, M.; SCALARTO, F. C.; ARROYO,

M. **Natureza e sociedade de hoje**: uma leitura geográfica. São Paulo: Hucitec. 1993. 244p. p. 127-138.

CRUZ, E. A. **História de Belém**. Belém: UFPA (Coleção Amazônica. Série José Veríssimo), v. 2, 1973.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO (DNOS). **Estudos e projetos de saneamento para a cidade de Belém – Estado do Pará**. Relatório preliminar, Rio de Janeiro, 1963.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. **Macro drenagem da Bacia do Una**. Belém, PA: Governo do Estado do Pará e Leme Engenharia, 2004.

IDESP, **Belém**: estudo ambiental do Estuário Guajarinó. Belém: Idesp. Relatórios de Pesquisa nº 17, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tendências Demográficas**: Uma análise da população com base nos resultados dos Censos Demográficos 1940 e 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 05 de setembro de 2010.

_____. **Censos demográficos 1950, 1980, 1991, 2000 e 2010**. Disponíveis em: www.ibge.gov.br.

IPEA. **Instrumentos de planejamento e gestão urbana**: Belém, Natal e Recife. Brasília: IPEA, v. 2 (Gestão do uso do solo e disfunções do crescimento urbano), 2002.

LIMA, H. N. S. **Estudo da conceituação e implementação de vias sanitárias em Belém**: o caso da bacia de drenagem da Estrada Nova. 119 p. Dissertação (Mestrado). Centro Tecnológico, UFPA/Belém, 2004.

LIMA, W. P.; ZAKIA M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES; R. R.; LEITÃO FILHO; H. F. (Ed.) **Matas ciliares**: conservação e recuperação. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p.33-43, 2000.

MENDONÇA, C. L. Primeira macro drenagem da cidade. **O Liberal**, Belém 24 de fevereiro, 2003.

MEIRA FILHO, A. **Evolução Histórica de Belém do Grão-Pará**. 1ºed. Belém, Grafisa, v. 2, 1976.

MOREIRA, E. **Belém e sua expressão geográfica**. Belém: UFPA, cadernos do NAEA nº 2, 1966.

PENTEADO, A. R. **Belém do Pará, das origens ao fim do século XVIII**, 1967.

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

RIBEIRO, K. T. S. **Água e saúde humana em Belém**. Belém: Cejup (Coleção Megam 2), 2004.

ROCQUE, C. **História geral de Belém e do Grão-Pará**. Atualização de texto: Antônio José Soares. Belém: Distribel, 2001.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B.; O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **REVISTA UNIARA**, n.20, 2007, p. 137 – 156.

TOURINHO, R.; MEIRA FILHO, A.; COUTO, C. A. O. **Monografia das baixadas de Belém**: subsídios para um projeto de recuperação. Convênio SUDAM/DNOS/GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. 2ª ed. rev. Belém: SUDAM, 1976.

TRINDADE JR. S. C. C. da. **Produção do espaço e uso do solo em Belém (PA)**. Belém: Universidade Federal do Pará/NAEA, 1997.

VIEIRA, V. T. e CUNHA, S. B. Mudanças na rede de drenagem urbana de Teresópolis (Rio de Janeiro). In: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (orgs.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 9ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 418 p. p. 111- 146.

Artigo recebido para publicação em fev/14

Artigo aceito para publicação em jun/14