BACIAS HIDROGRÁFICAS EM CONTEXTO URBANO: GEOMORFOLOGIA E GESTÃO DE RIOS DE BELÉM/PA

Maria Tereza Rodrigues Paes[1]
Daniel Araujo Sombra Soares[2]

RESUMO

O presente artigo, aborda sobre gestão de rios urbanos, geomorfologia, e políticas públicas na cidade de Belém. A cidade está localizada no sistema hidrográfico da foz do rio Amazonas, contendo 14 bacias hidrográficas. Em visto disso, se tratando de uma cidade com uma extensa área de urbanização, devemos levar em consideração a ação do meio antropoceno, com ocupação de áreas de inundação (várzea), retirada da vegetação presente nesse habitat, associado a aterragem de áreas alagáveis, criando series de meios artificiais. Nesse contexto, a tendencia é que os riscos socioambientais devem aumentar, principalmente associados as inundações periódicas e as ações antrópicas que alteram o relevo. Como já declarado, o sitio urbano de Belém é propício a inundações e alagamentos, o que gera uma grande problemática, já que 57,17% da cidade de Belém foi declarado "favela" pelo censo do IBGE de 2022. No entanto geomofologicamente não há morros na cidade de Belém, porém a urbanização subnormal em áreas de várzea acabam colaborando a utilização desse termo e para as inundações no sitio urbano. Essas áreas no geral são espaços sem saneamento básico e de estruturas precárias, configuradas em áreas de "baixadas" localizadas em zonas de várzea, com casas em palafitas ou em concreto sob o rio, o que pode gerar risco de desabamento. O objetivo do trabalho e analisar essas bacias e sua interação entre os geossistemas presente nela, entender o que provoca esses alagamentos e inundações, como a população enxergar esses rios, a funcionalidade das áreas de APP's urbanas, uma urbanização em diálogo com a natureza e os geossistemas mencionados no texto. O material teórico-metodológico foi produzido mediante a revisão de literaturas sobre geomorfologia fluvial, bacia hidrográficas, recursos hídricos, e geografia ambiental. O trabalho também conta com a produção de mapas cartográficos feitos pelo *Software ArcGIS*, com escala aproximada de (1.215.000), para a representação da geomorfologia e bacias hidrográficas com a utilização dos limites administrativos. Os resultados da pesquisa demonstra uma ocupação desordenada desde da primeira légua patrimonial de Belém, com aterramento de rios, lagos e margens da cidade, o que ocasiona a longo tempo, intervenções antrópicas como a impermeabilização das vias, retirada de grande parte da cobertura vegetal, acúmulo de resíduos sólidos, assoreamento e erosão de canais, inundações, alagamentos, retificação do leito dos rios, perda da flora e fauna ao redor da área desordenada, contaminação da população pelo lixo e água acumulada, o que gera má qualidade de vida urbana e ambiental.

INTRODUÇÃO

Belém abrange uma área de 505 km², sendo que 34,6% desta superfície é continental e 65,4% é insular. De acordo com Costa *et al*. (2021, p. 245):

> A parte insular de Belém é ocupada por 42 ilhas, sendo as duas maiores (Mosqueiro e Outeiro) as únicas que possuem população urbana. O município de Belém possui oito distritos

[1] Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, paesmariatereza@gmail.com
[2] Professor orientador: Doutor em Geografia, Faculdade de Geografia - UFPA, dsombra@ufpa.br

administrativos, sendo que seis deles – Belém (DABEL), Benguí (DABEN), Entroncamento (DAENT), Guamá (DAGUA), Icoaraci (DAICO) e Sacramenta (DASAC) – se encontram na porção continental, e os outros dois são insulares. O Distrito de Mosqueiro (DAMOS) engloba as Ilhas de Mosqueiro, São Pedro, Caruari, Conceição e do Papagaio. Todas as demais 37 ilhas (incluindo a Ilha de Caratateua ou Outeiro) são englobadas pelo Distrito do Outeiro (DAOUT).

O território é marcado por rios e canais retificados. "A área continental do município de Belém possui 14 bacias hidrográficas, de acordo com a CODEM (2014): *a*) Reduto; *b*) Tamandaré; *c*) Estrada Nova; *d*) Tucunduba; *e*) Una; *f*) Murucutum; *g*) Aurá; *h*) Val-de-cães; *i*) Mata Fome; *j*) Ariri; *k*) Anani); *l*) Cajé; *m*) Paracuri; e, *n*) Outeiro" (Costa *et al*., 2021, p. 249).

Em função dos processos geológicos que moldaram o município, a região apresenta duas categorias de terrenos: a Terra-firme, que não sofre inundações periódicas e tem uma altimetria variando entre 4 e 20 metros; e as várzeas, que estão em níveis mais baixos, até 4 metros de altitude, e são suscetíveis a inundações causadas pela maré ou por chuvas intensas (Ferreira, 1995, Pimentel, 2012, p. 34).

Assim o objetivo ilustrar que há uma contradição na forma que as cidades são produzidas no Brasil e na Amazônia, com uma negação da natureza dos rios que passam a ser vistos como esgoto e como a geomorfologia e a localização do lugar influencia.

Para Marques (2013), "os relevos se constituem os pisos sobre os quais se fixam as populações humanas e são desenvolvidas suas atividades, derivando daí valores econômicos e sociais que lhe são atribuídos"

O conceito de inundação é o episódio ligado ao evento natural que acontece de forma periódica, episódio descrito como quando as grandes massas de água do corpo hídrico transbordam e ocupam seu espaço no leito natural, enquanto o alagamento se trata-se, de quando existe um acumulo de água, geralmente em espaços de alta elevação, onde a água fica retida devido, alta demanda pluvial, impermeabilização do solo ligado a falta de drenagem e manutenção das drenagens já existentes.

De forma geomorfológica, é necessário entender a natureza do terreno da cidade de Belém, que é plana, e em que esse aspecto influência nas inundações, e alamentos no meio urbano da cidade de Belém.

> De acordo com Luz *et al.* (2015, p.103-104): A despeito do relevo da Amazônia, Moura (1943) caracteriza o nível de Belém-Marajó como um teso - denominação regional de um terraço de idade geológica mais antiga que os níveis de várzeas e igapós e que certamente é do período pleistoceno. Os terrenos que formam a estrutura tabular do sítio urbano de Belém apresentam altitude média de 6 a 15m sobre o nível médio das marés. Essas feições evidenciam processos de terraceamento que ocorreram durante do Quaternário Antigo e Recente para as superfícies intermediárias e recentes.

Trazendo características da geomorfologia, Ab'Saber (2004) descreve os setores urbanos de Belém com características específicas do chamado Domínio Morfoclimático Amazônico, que coincide com um grande setor de terras baixas. De forma técnica, podemos descrever Belém como uma porção de terraços fluviais, compreendido no nível geológico Belém-Marajó (denominado de "tesos") (Moura, 1943).

> A região de Belém, em termos geomorfológicos, encontra-se em meio a "baixos platôs amazônicos e planícies litorâneas". Define-se o relevo por plataforma de cumiada no nível mais elevado do planalto terciário, entre 15 a 30 m, em terrenos escalonados com amplitudes entre 4 e 15 m. Avizinham-se a baixadas inundáveis, formadas por áreas abaixo da cota 4,0 m (Matta, 2002).

Fazendo análises no mapa de geomorfologia (figura 1) e altimetria (figura 2) é certo dizer que a área urbana de Belém tem de 4 a 25 metros de altura, sabendo que o nível do mar é de 5 metros, a cidade está suscetível a grandes inundações, principalmente pelo fato de ter grandes números de pluviosidade, o que gera uma dificuldade na drenagem dessa água.

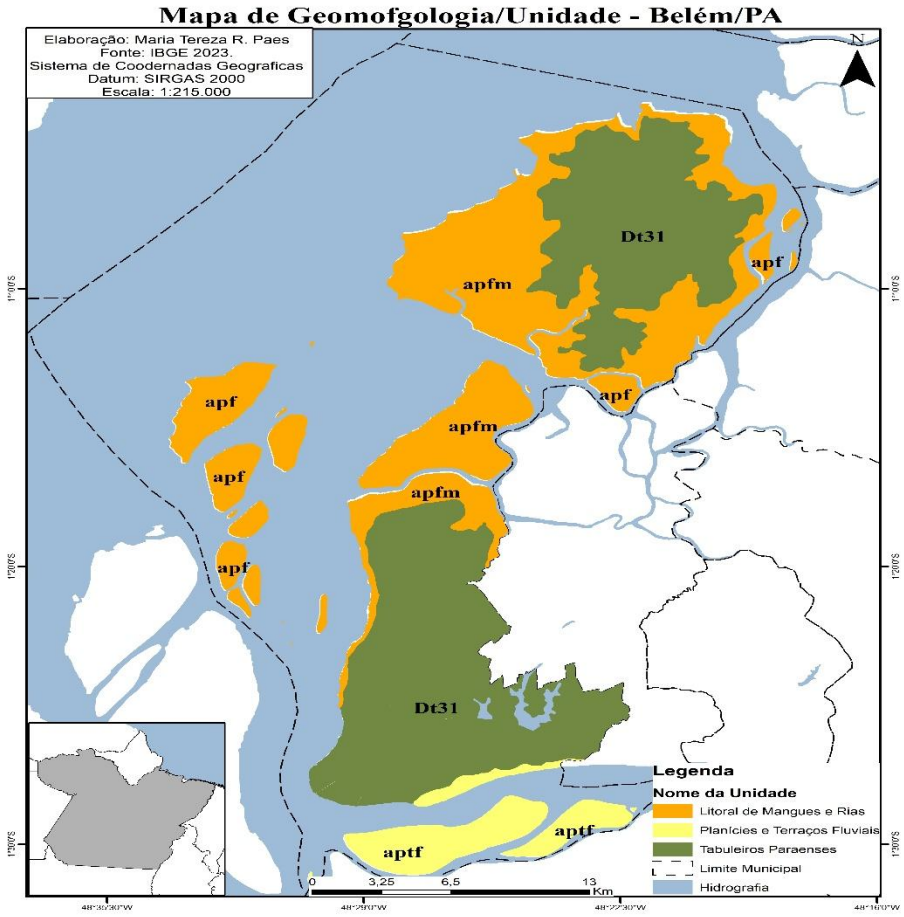
Além disso, de acordo com a PMB (2011), Belém encontra-se na zona climática Afi (classificação de Köppen), que por sua vez, coincide com o clima de floresta tropical, permanente úmido. É apontado que Belém tem altas taxas pluviais e de temperatura, foi analisado que a média da precipitação da cidade de Belém chega a 2.834mm, sendo uma área urbana localizada na península amazônica, acaba que convém com o clima de floresta tropical.

Cerca de 50% do sitio do município é oriundo da separação de superfícies constituídas por sedimentos Pós-Barreiras e sedimentos recentes trazidos pelos fluxos dos rios, criando terrenos superficiais, alagados e instáveis.

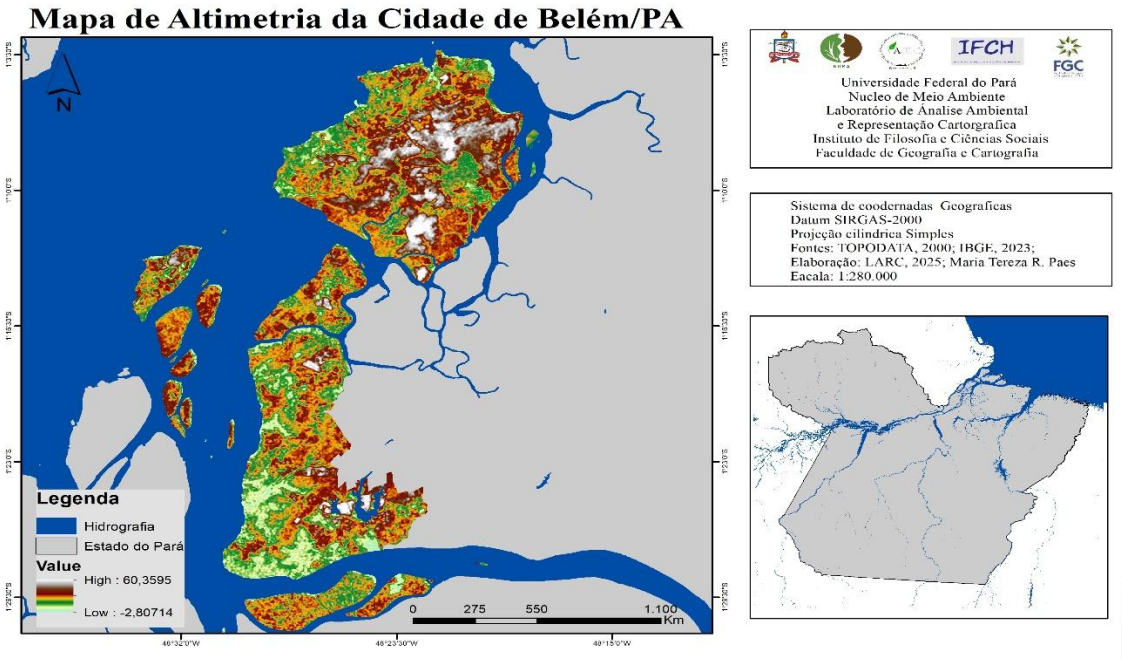
Se tratando de uma cidade com uma extensa área de urbanização, devemos levar em consideração a ação do meio antropoceno, com ocupação de áreas de inundação (várzea), retirada da vegetação presente nesse habitat, associado a aterragem de áreas alagáveis, criando series de meios artificiais. Portanto eventos de inundações e enchentes não estão apenas ligados a tais questões, encontram-se diretamente ligadas a essência clássica da fisiografia do regime fluvial de cheias das bacias.

Segundo Santos e Nunes Filho (2015), em termos fisiográficos, a região Amazônica é contextualizada pela abrangência das cheias fluviais, dada à coexistência de um conjunto de componentes naturais no seu espaço que lhe caracteriza como uma grande bacia hidrográfica, detentora de abundante quantidade de água doce; rios e afluentes (Santos; Nunes Filho, 2015) dessa forma se entende, que Belém também tem essas características, e, é fato que a maior concentração urbana de Belém esta ordenada na porção sul da cidade, em uma área comprimida entre o Rio Guamá; a Baía do Guajará e diversos outros cursos d'água que adentram o seu território, e tornam a sua paisagem similar a uma península fluvial (Penteado, 1968).

Nesse contexto, a tendencia é que os riscos socioambientais devem aumentar, principalmente associados as inundações periódicas e ações antrópicas. Como já declarado, o sitio urbano de Belém é propício a inundações e alagamentos, o que gera uma grande problemática, já que 57,17% da cidade de Belém foi declarado “favela” pelo censo do IBGE de 2022. Essas áreas no geral são espaços sem saneamento básico e de estruturas precárias, configuradas em áreas de “baixadas” localizadas em zonas de várzea, já que geomofologicamente a cidade de Belém não tem morros, que se configuram favela, porém a urbanização subnormal em áreas de várzea acabam colaborando para as inundações no sitio urbano, no entanto na conjuntura amazônica esses espaços “bairros”, não são apenas periféricos, podendo ser tanto em bairros mais nobre quanto em bairros mais pobres, visto que a falta de saneamento se encontra na cidade inteira.



Fonte: Autores (2025)



Fonte: Autores (2025)

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A metodologia do presente trabalho, está organizada em 2 etapas: A formulação de mapas temáticos feitos pelo software ArcGis, para o manuseio e argumentação foi utilizado teses, artigos e livros bibliográficos de meio acadêmico para o auxílio também da escrita para o aprofundamento e entendimento sobre o assunto, o trabalho em loco ainda não foi realizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vista do exposto no tópico anterior, dispomos de vários rios urbanos na cidade de Belém, canalizados ou não, considerando que Belém apresenta um quadro de desigualdade socioespacial que se agrava devido à falta de amparo dos serviços ambientais básicos que Bordalo (2017) nomeia, pensando na Amazônia como um todo, de "paradoxo das águas", mesmo que a base da maior parte das cidades amazônicas está ligada as bacias hidrográficas, existem uma preocupante questão com o abastecimento e saneamento que é alarmante em toda Amazônia brasileira.

Posto isso, vamos caracterizar a bacia hidrográfica e sua forma de funcionamento. A bacia hidrográfica pode ser definida pela presença de um conjunto de drenagem que converge toda a água precipitada até o seu ponto mais baixo, conhecido como exultório (Braga *et al*., 2005; Azevedo; Barbosa, 2011). Se define por um curso de água principal e seus afluentes, atuando tanto para estudos qualitativos quanto para estudos quantitativos, com base nesses estudos, podemos dizer como a qualidade da água estar ou se seus fluxos e padrões estão ou não, alterados.

Os drenos secundários que conduzem a água diretamente ao rio principal são denominados seus afluentes e, da mesma forma, os rios que confluem para os afluentes são subafluentes do rio principal (Cruz; Tavares, 2009). Essa interligação é chamada de rede de drenagem, segundo Tucci (1993) a qual é composta de, no mínimo, um rio principal e seus afluentes, que distribuem a água por toda a bacia.

No instante que a água desce pelo exultório (fim), ela pode ou não fazer parte de outra bacia hidrográfica ou ir direto pro oceano, no caso Belém se encontra na foz do amazonas e tem ligação direta com a baia do guajará e o oceano atlântico. Portanto podemos dizer que a disposição de limites das bacias é criada pelos divisores de água, que são apontados como áreas mais altas, onde a água da precipitação escorre para os pontos mais baixos da Bacia Hidrográfica.

Tendo em vista essa importância, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos e estabeleceu o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a bacia hidrográfica é definida como a unidade territorial responsável pela gestão integrada dos recursos hídricos. Essa definição também é mencionada na Lei Estadual nº 6.381/2001, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos do Pará.

Porém, os rios da cidade de Belém são ignorados desde a fundação da cidade, começando pelas bacias hidrográficas do Reduto e Tamandaré onde o berço de Belém foi criado, com o tempo essas áreas foram ficando cada vez mais aglomeradas e foi decidido que a cidade precisava crescer, no entanto a cidade tinha um grande obstáculo que eram os pântanos e lagos, o maior de todos se chamava lago do Piri e ocupava os bairros Cidade Velha, Batista Campos e Campina. Diante disso foi feito um plano de expansão e encaminhou-se que o lago do seria aterrado, assim como as margens da cidade de Belém, consequentemente esse modelo de urbanização resultou em diversas retificações de rios, que começou pela Tamandaré e se ampliou pelo sitio urbano, modelo esse que é utilizado até o presente momento.

A retificação dos rios é um agente de transformação no meio natural, se retirando a cobertura vegetal da beira dos rios, que ajuda preservar o solo, diminuir a erosão do solo, manter a qualidade da água até mesmo impedindo que resíduos sólidos alcancem o rio, ajuda na prevenção de enchentes, e limitando a margem e o leito do rio, diminuindo a vazão da água do curso natural e da precipitação diária. Não apenas as cidades da Amazônia seguem esse modelo, é verdade que as cidades brasileiras estão marcadas de degradação ambiental.

Em Belém nos anos 1979 até 1980 foi iniciado o que foi na época chamado de maior projeto de saneamento urbano da América latina, denominado de Programa de

Macrodrenagem da Bacia do Una (PMU), foi realizado a canalização e retificação dos rios na bacia do umas, foi comtemplado com galerias e realocação de moradias em risco para conjuntos habitacionais, seguidamente a retificação, as margens do rio, deram o lugar para vias pavimentadas.

Conforme Soares *et al* (2018) argumentam, a retirada da cobertura vegetal, somada à impermeabilização dos leitos fluviais, ocasiona uma expansão do leito maior do rio, atingindo áreas além do que atingiria se ali ainda estivesse o uso do solo original, essa realidade soma-se ao quadro social.

De acordo com Cunha (2010), os rios refletem a interação entre os geossistemas da bacia hidrográfica e, nas áreas urbanas, relacionam-se também com as transformações no uso e ocupação do solo nas cidades. Nas áreas úmidas, as cidades nos países em subdesenvolvimento têm passado por rápidos, grandes e sucessivas etapas de crescimento espacial e de urbanização desordenada, desde a fase pré-urbana ao urbano avançado, tornando o monitoramento complexo. É fato que a retificação dos rios traz muitos transtornos e mal estar as populações urbanas, já as planícies de inundações em Belém em mais de 50% são áreas consideradas favelas pelo (IBGE), onde se tem defasados sistemas de drenagem ou zero saneamento básico.

Nesse sentido é necessário os estudos e análises de como se projetar e fazer manutenção nos rios urbanos, é fundamental entender sua importância e o respeitar, para então fazer o plano de gestão de rios urbanos para a cidade de acordo com o plano diretor e as leis vigentes nesse país e constituição. Pesquisas realizadas sob a ótica das bacias hidrográficas são capazes de fornecer informações úteis para os administradores, responsáveis em planejar a localização do desenvolvimento futuro ou preservar áreas críticas ou de preservação (Bordalo, 2017).

Na região metropolitana há 20 microbacias e a cidade de Belém 14 de acordo com a CODEM (2014): Bacia do Ananin; Bacia do Outeiro; Bacia do Paracuri; Bacia do Cajé; Bacia do Mata-Fome; Bacia de Val-de-Cães; Bacia do Una; Bacia do Reduto; Bacia da Tamandaré; Bacia da Estrada Nova; Bacia do Tucunduba; Bacia do Murucutum; Bacia do Aurá; Bacia do Pratiquara (Matta, 2002). A CDP fala que, por via de regra a rede hidrográfica da região metropolitana de Belém pode dividido em dois grupos de bacias: as que sofrem ação direta do rio Guamá e as que tem influência da Baía do Guajará.

Para Porath (2003), os rios podem ser um problema ou se tornarem a solução paisagística na cidade. Cuidar do rio como parte da infraestrutura e auxilia na construção de uma nova agenda para a gestão da cidade. Pellegrino et al. (2006) afirmam que um programa de recuperação ambiental e de paisagem junto à água urbana avança além do nível da estética paisagística, fomentando a sustentabilidade socioambiental através desses espaços abertos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da paisagem urbana de Belém dado as características fisiográficas amazônicas revela a complexa interrelação entre os elementos naturais e os processos antrópicos que moldam o espaço urbano. Como demonstram Santos e Nunes Filho (2015), a Amazônia é caracterizada por uma dinâmica fluvial intensa, marcada pela abundância de cursos d'água e por um sistema hidrográfico que influencia diretamente a organização territorial. Entretanto, a crescente pressão urbana, aliada à retirada da cobertura vegetal e à impermeabilização do solo, compromete os serviços ecossistêmicos e altera significativamente o regime hídrico da cidade. Conforme argumentam Soares et al. (2018), tais intervenções humanas provocam a expansão dos leitos fluviais em episódios de cheia, intensificando alagamentos e expondo áreas urbanizadas a riscos que seriam minimizados caso o uso do solo respeitasse as condições naturais originais. Esses impactos ambientais se sobrepõem a um cenário de vulnerabilidade social, agravando os efeitos sobre as populações residentes em áreas de risco e revelando as desigualdades socioespaciais na cidade.

Assim, torna-se imprescindível repensar os modelos de ocupação urbana em Belém à luz de sua configuração hidrográfica e ecológica. A gestão territorial deve incorporar uma perspectiva integrada e sustentável, que valorize o conhecimento da paisagem natural e promova ações de mitigação de riscos, preservação dos corpos d'água e requalificação de áreas urbanas frágeis. Somente por meio de políticas públicas eficazes, baseadas em planejamento ambiental e justiça socioespacial, será possível construir um ambiente urbano resiliente, em harmonia com as peculiaridades fisiográficas da região amazônica.

Palavras-chave: Rios Urbanos, Geomorfologia, Água, Bacia Hidrográfica.

REFERÊNCIAS

COSTA, F. E. V. *et al*. A complexidade da questão dos rios urbanos nas cidades amazônicas: o caso de Belém/PA. In: RIBEIRO, W. O. *et al*. (Org.). **Cidades amazônicas**: formas, processos e dinâmicas recentes na região de influência de Belém. Belém: EDUEPA, 2021, p. 240-274.

Costa, Francisco & Sombra, Daniel & Brasil, Antônio & Silva, Sérgio & Rodrigues, Vanderson & Cyrus, Ana & Urbano, Francisco & Pereira, Sâmmyla & Paz, Mirlane. (2021). A COMPLEXIDADE DA QUESTÃO DOS RIOS URBANOS NAS CIDADES AMAZÔNICAS: O CASO DE BELÉM/PA.

Cutrim Carvalho, André & Sombra Soares, André Araujo & Sombra, Daniel & Bastos, Rodolpho. (2018). FUNDAMENTOS PARA A GESTÃO DAS INUNDAÇÕES PERIÓDICAS NAS PLANÍCIES DE BELÉM (PARÁ-BRASIL) COM VISTAS AO SEU DESENVOLVIMENTO LOCAL. Contribuciones a las Ciencias Sociales. 11. 1-20.

Sombra Soares, André Araujo & Cutrim Carvalho, André. (2018). DESAFIOS DA GOVERNANÇA DO ESPAÇO URBANO NA ERA DO ANTROPOCENO, E O CASO DAS INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS EM BELÉM-PA / GOVERNANCE OF URBAN SPACE IN ANTHROPOCENE AND THE CASE OF THE FLOODS, AND DRAINAGE PROBLEMS IN BELÉM-PA. Revista GeoAmazônia. 6. 105. 10.18542/geo.v6i11.12514.

Sombra Soares, André Araujo. (2018). RISCOS SOCIOAMBIENTAIS DE INUNDAÇÕES E ALAGAMENTOS NA PLANÍCIE DE BELÉM (PA): análise sobre as causas e formas de planejamento urbano para o tratamento da problemática.

Sobrinho, Alexandre & Bordalo, Carlos & Sombra, Daniel. (2022). CIDADES SUSTENTÁVEIS PARA A ÁGUA: AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE RETIFICAÇÃO E SANEAMENTO DO CANAL DA PROVIDÊNCIA, EM BELÉM (PARÁ-BRASIL). Research Society and Development. 11. e45111234294. 10.33448/rsd-v11i12.34294.