

PLANEJAMENTO URBANO AMBIENTAL DE BOA VISTA-RR: UMA ABORDAGEM PRELIMINAR PARA PREVENÇÃO DO RISCO A INUNDAÇÃO

**ENVIRONMENTAL URBAN PLANNING OF BOA VISTA-RR:
A PRELIMINARY APPROACH FOR PREVENTION OF THE RISK OF FLOOD**

**URBANISMO AMBIENTAL DE BOA VISTA-RR: UN ENFOQUE PRELIMINAR
PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES**

Antônio Carlos Ribeiro Araújo Júnior¹

Adriane Karina Amin de Azevedo²

RESUMO: A cidade de Boa Vista, capital do Estado de Roraima, apresenta um quadro climático interno e características hidrológicas que favorecem e/ou potencializam eventos climáticos extremos relativos a inundações e alagamentos, os quais concentram-se em áreas de expansão urbana devido ao seu processo de planejamento. Com isso, tem-se como objetivo caracterizar e analisar aspectos climáticos e hidrológicos e sua relação com eventos extremos de inundação e alagamento na região de Boa Vista e sua relação com o processo de expansão urbana. De forma preliminar foram analisados dados de 100 anos dos eventos pluviométricos na região de Boa Vista, bem como a influência de eventos El Niño Oscilação Sul (ENOS) na região associados aos aspectos hidrológicos e a espacialização dos corpos hídricos de Boa Vista. A inter-relação dos elementos hidrológicos e climáticos apontam para uma abordagem promissora para se entender o risco a inundação e direcionar políticas públicas no planejamento e gestão de eventos extremos com a intenção de prevenir seus impactos e direcionar o processo de expansão urbana, a fim de minorar efeitos nocivos de inundações e alagamentos na cidade.

Palavras-chave: Alagamento. Expansão urbana. Inundação. Planejamento.

ABSTRACT: The city of Boa Vista, capital of the State of Roraima, has an internal climate and hydrological characteristics that favor and/or potentiate extreme weather events related to floods and inundations, which are concentrated in areas of urban expansion due to their process of planning. With this, the objective is to characterize and analyze

¹ Doutor em Geografia, Universidade Federal de Roraima. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0756-1612>. E-mail: aj_geo@hotmail.com

² Mestre em Sociedade e Fronteiras, Universidade Federal de Roraima. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8164-4179>. E-mail: adriane.azevedo@ufr.br

Agradecimentos: Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por financiar parte da pesquisa que deu origem aos dados aqui apresentados.

Artigo recebido em abril de 2023 e aceito para publicação em maio de 2023.

climatic and hydrological aspects and their relationship with extreme flooding events in the region of Boa Vista and their relationship with the process of urban expansion. Preliminarily, data from 100 years of rainfall events in the region of Boa Vista were analyzed, as well as the influence of El Niño Southern Oscillation (ENSO) events in the region associated with hydrological aspects and the spatialization of water bodies in Boa Vista. The interrelationship of hydrological and climatic elements points to a promising approach to understanding the risk of flooding and directing public policies in the planning and management of extreme events with the intention of preventing their impacts and directing the process of urban expansion, in order to mitigate harmful effects of floods and waterlogging in the city.

Keywords: Flooding. Urban expansion. Inundation. Planning.

RESUMEN: La ciudad de Boa Vista, capital del Estado de Roraima, posee características climáticas e hidrológicas internas que favorecen y/o potencian eventos climáticos extremos relacionados con inundaciones e inundaciones, los cuales se concentran en áreas de expansión urbana debido a su proceso de planificación. Con esto, el objetivo es caracterizar y analizar los aspectos climáticos e hidrológicos y su relación con eventos extremos de inundación en la región de Boa Vista y su relación con el proceso de expansión urbana. Se analizaron datos preliminares de 100 años de eventos de lluvia en la región de Boa Vista, así como la influencia de los eventos de El Niño Oscilación del Sur (ENOS) en la región asociados con aspectos hidrológicos y la espacialización de los cuerpos de agua en Boa Vista. La interrelación de los elementos hidrológicos y climáticos apuntan a un enfoque promisorio para comprender el riesgo de inundaciones y orientar las políticas públicas en la planificación y gestión de eventos extremos con la intención de prevenir sus impactos y orientar el proceso de expansión urbana, a fin de aminorar la efectos nocivos de las inundaciones en la ciudad.

Palabras clave: Inundaciones. Expansión urbana. Inundación. Planificación.

INTRODUÇÃO

O gerenciamento de desastres é um dos instrumentos de gestão urbana, que integrado a outras políticas públicas, tem finalidade de reduzir, prevenir e controlar de forma permanente o risco de desastres na sociedade (CARDONA, 1996; NOGUEIRA, 2002; LAVELL, 2003; MARCHIORI-FARIA; SANTORO, 2009).

A despeito de desastres ocorridos na Amazônia Setentrional Brasileira relativos a inundações alagamentos, faz-se referência a cidade de Boa Vista, capital do estado de Roraima. Esta, em 5 de junho do ano de 2011, entrou em Estado de calamidade pública devido às fortes chuvas na região. A cidade de Boa Vista-RR (Figura 1) ficou isolada, pois as rodovias (principal modal de transporte) federais BR-174 e BR-401 permaneceram interditadas para o tráfego.

A planície de inundação do Rio Branco (principal drenagem da cidade) foi totalmente preenchida, e com a impossibilidade de escoamento, as águas ficaram acumuladas em seu transbordo, ocupando o leito maior excepcional do rio. O evento de inundação assumiu proporções inesperadas, porém passível de ser previsto e mesmo de se trabalhar de forma a minimizar os impactos sobre a população, a qual sofreu principalmente com perdas materiais.

Sabendo que a referida área tem probabilidade de ser atingida por eventos de alta magnitude e intensidade, há grande interesse em se observar como os aspectos climáticos e hidrológicos corroboram para que as inundações e alagamentos ocorram de forma extrema, bem como o papel do poder público no tocante ao lidar com o evento.

Para tanto, deve-se ter clareza que o elemento que precede o desastre é o risco, o qual é composto pelo perigo e pela vulnerabilidade. Logo, há necessidade de estudos sobre o risco, pois os mesmos podem subsidiar conhecimentos necessários sobre como lidar com eventos desastrosos, bem como dar a noção de quais áreas serão mais afetadas e como criar planos de contingência para atuar sobre o fenômeno extremo.

Dois elementos foram considerados para caracterizar e analisar os riscos a inundações e alagamentos na cidade de Boa Vista, os climáticos e os hidrológicos. Sobre o primeiro, foi considerado o levantamento realizado por Silva et al. (2015), os quais analisaram de forma preliminar 100 anos de dados relativos a pluviometria da região de Boa Vista, obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Estes dados foram analisados considerando as variáveis sazonais regionais que conformam os períodos de seca, estiagem e de chuvas, bem como sua relação com eventos extra locais, neste caso, a influência de eventos El Niño Oscilação Sul (ENOS) na região, associados aos aspectos hidrológicos, principalmente relacionados a escoamento e retenção de águas superficiais.

METODOLOGIA

A metodologia consistiu em analisar dados climáticos relacionados as precipitações ocorridas na região de Boa Vista durante 100 anos junto as estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) existentes e em operação previamente com vistas a entender a dinâmica pluviométrica regional e verificar se há correlação com eventos externos como ENOS e essa dinâmica.

Tais fenômenos climáticos, associados a hidrologia local, a qual está assentada em terrenos eminentemente planos, conforme mapeamento realizado com dados Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e que possibilitaram a construção de um mapa de declividade, podem contribuir para gerar e/ou potencializar áreas de risco a inundação e alagamentos em Boa Vista.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O elemento pluviosidade foi fundamental para entender a dinâmica de inundação na área objeto de estudo. Sabendo que a concentração pluviométrica se dá no período de

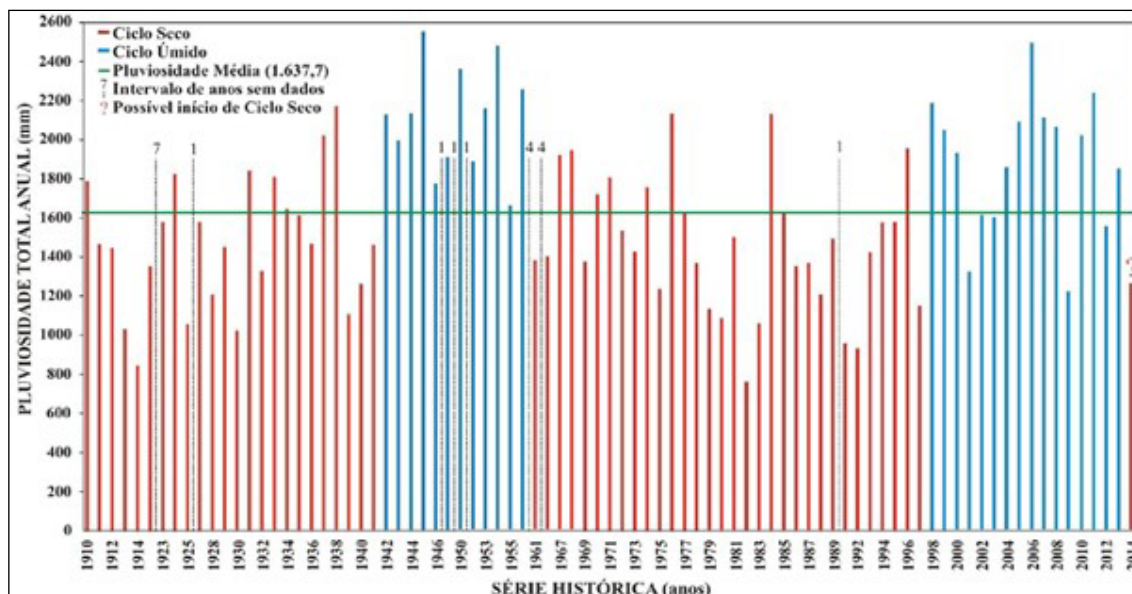
abril-setembro na região de Boa Vista, as contribuições de Barbosa, Ferreira e Castellón (1997) são relevantes, pois apresentaram um modelo de distribuição das chuvas com base em dados coletados em cinquenta estações pluviométricas distribuídas por todo o Estado de Roraima e trabalho similar foi desenvolvido por Araújo et al. (2001).

Com base nos dados coletados, estes autores estimaram a precipitação pluviométrica mensal em vários níveis de probabilidade para a região de savana (lavrado) em Boa Vista e determinaram o período de irrigação com base na Capacidade de Água Disponível – CAD.

Em produção mais recente, Evangelista et al., (2008) apresentaram estudo preliminar da distribuição pluviométrica e sua influência sobre o regime fluvial da bacia hidrográfica do Rio Branco. Estes autores também destacaram a concentração de chuvas para todo o estado.

Com base no levantamento da série histórica (Figura 1), Silva et al (2015) chegaram à conclusão que ocorreram dois períodos de seca e estiagem com influência do El Niño e dois períodos de alta pluviosidade, por influência da La Niña.

A estiagem e a seca ocorreram devido, respectivamente, a diminuição das chuvas no período chuvoso, e a ausência prolongada das chuvas, sua escassez acentuada ou sua fraca distribuição no período. Os altos índices pluviométricos coincidiram com os períodos de La Niña, que intensificaram as chuvas na região e potencializaram a pluviosidade, que por sua vez desencadeia eventos de inundação, devido estropolação das águas nos leitos dos cursos d'água.



Fonte: Modificado de Barbosa et al. (1997); ANA (2015); INMET (2015) por Silva et al. (2015).

Figura 1. Série histórica pluviométrica de Boa Vista-RR, período 1910 – 2014.

A relevância de entender como os ciclos pluviométricos contribuem para a análise dos perigos a inundação está associada à superfície aplainada da região de Boa Vista, pois o terreno contribui para o acúmulo de águas; e fenômenos extralocais, a exemplo do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS), podem potencializar a pluviosidade e, por conseguinte, as inundações e alagamentos.

Para a região de Boa Vista, o El Niño influencia de forma mais latente as secas e estiagens, enquanto a La Niña atua sobre pluviosidades mais elevadas. A Tabela 1 mostra dados organizados de 63 anos relacionando pluviosidade a eventos ENOS.

Tabela 1. Relação entre dias precipitados e eventos El Niño.

Episódio/Intensidade	Média total de dias precipitados em 63 anos (mm)	Volume médio precipitado em 63 anos (mm)	Concentração de chuvas		
			Estação chuvosa (%)	Estação seca (%)	
Dados de 1961 a 2014	134,92	12,48	66,67	33,33	
El Niño	Geral	132,26	12,34	74,29	25,71
	Forte	120	11,55	71,53	28,47
	Moderado	119,2	12,86	80,33	19,67
	Fraco	143	12,72	67,25	32,75
La Niña	Geral	140,59	12,76	74,52	25,48
	Forte	147,5	12,56	72,54	27,46
	Moderado	122,5	14,14	84,08	15,92
	Fraco	129,67	13,24	77	33

Fonte: adaptado de Silva et al. (2015).

Baseando-se no histórico de dados completos da série 1910 – 2014, cerca de 41,18 % dos anos foram afetados por eventos de La Niña (INPE, 2015; *Climate Prediction Center*, 2015). Mesmo apresentando uma recorrência menor quando comparado aos eventos de El Niño, os eventos de La Niña, por outro lado, foram em sua maior parte de forte intensidade, ocorrendo em média em 60 % dos casos. Do restante, 28,57 % foram de intensidade fraca e somente 11,43 % compreenderam fenômenos de intensidade moderada.

A relação destes ENOS com os ciclos pluviométricos de Boa Vista (Figura 1) indicou que o período de maior recorrência de La Niña foi o segundo ciclo úmido (1998-2013) com recorrência em 56,25 % dos anos. O segundo ciclo seco (1961-1997) foi 46,88 %.

O primeiro ciclo úmido (1942) mostrou um período de recorrência médio de 3 anos (em 33,33 % dos anos) e o primeiro ciclo seco apresentou a menor proporção de anos influenciados por estes ENOS (29,17 % dos casos). A intensidade dos eventos de La Niña, assim como observado nos El Niños, mostrou-se fundamental ao entendimento dos totais pluviométricos precipitados em cada ciclo. Assim, em períodos onde predominam La Niña de intensidade forte e moderado os valores pluviométricos são maiores (Tabela 2).

Quando inventariados os totais de dias precipitados o efeito La Niña também apresentou condição diferencial (Tabela 2). De forma geral, os eventos ENOS negativos implicaram tanto no aumento de dias precipitados por ano (4,20 %), bem como no volume médio das chuvas (2,24 %). Assim, para tais períodos, choveu em média 140,59 dias/ano, com um intervalo médio de chuvas de 2,60 dias. Para a estação úmida (abril-setembro), o

período médio entre cada precipitação foi de 1,74 dias. Enquanto que no período seco tal intervalo foi de 5,06 dias.

O grande destaque em relação ao número de dias precipitados foram os eventos de forte intensidade. Tais La Niñas apresentaram em média 147,5 precipitados por ano, implicando em um ganho médio de 9,32 % aos dias com chuvas. O tempo médio entre cada chuva foi de 2,48 dias, sendo os menores da série. Na estação úmida o intervalo médio entre cada evento foi de 1,71 dias. Na estação seca, este foi de 4,46 dias.

Tais dados revelam que o fenômeno ENOS La Niña tem forte impacto sobre as flutuações pluviométricas de Boa Vista e devem ser monitorados, inclusive por meio de análises pretéritas de eventos pluviométricos extremos que tenham atingido a cidade. Por conta disso, este evento causa algum tipo de impacto negativo em áreas ocupadas e áreas a serem ocupadas.

A utilização do elemento climático é fundamental para o uso futuro de espaços em Boa Vista, pois apesar de as áreas com potencial de inundação totalizarem 9% (como será mostrado na Figura 6), tais locais são densamente ocupados, em se tratando da área urbana consolidada da cidade. Deve-se ter em consideração também que há especulação imobiliária para ocupação de áreas de nascentes, como o bairro Cidade Satélite e o bairro Cruviana, ambos na Zona Oeste, representados, respectivamente, pelas Figuras 2 e 3.

A Figura 2 mostra uma imagem do bairro Cidade Satélite, localizado na Bacia Hidrográfica Caranã e áreas loteadas em processo de especulação imobiliária. Tal qual a Figura 3 que localiza as nascentes da Bacia hidrográfica Caranã e o processo de especulação e ocupação imobiliário acelerado (bairro Cruviana).



Fonte: Editado a partir de <https://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=137361366>.

Figura 2. Bairro Cidade.



Fonte: Carlos Alberto Caleffi (2018).

Figura 3. Nascentes da Bacia Hidrográfica Caranã e Bairro Cruviana.

O conhecimento da distribuição pluviométrica em Boa Vista é fator *sine qua non* para se planejar em relação a fenômenos de inundação e alagamento. É possível perceber a partir do conjunto de imagens da Figura 4 que durante as precipitações estarem em baixa na porção setentrional da Amazônia, especificamente no Estado de Roraima e de forma moderada no Estado do Amapá, a porção meridional encontra-se no popularmente conhecido “inverno amazônico”, no qual as elevadas taxas pluviométricas alcançam tranquilamente 2.000 mm.

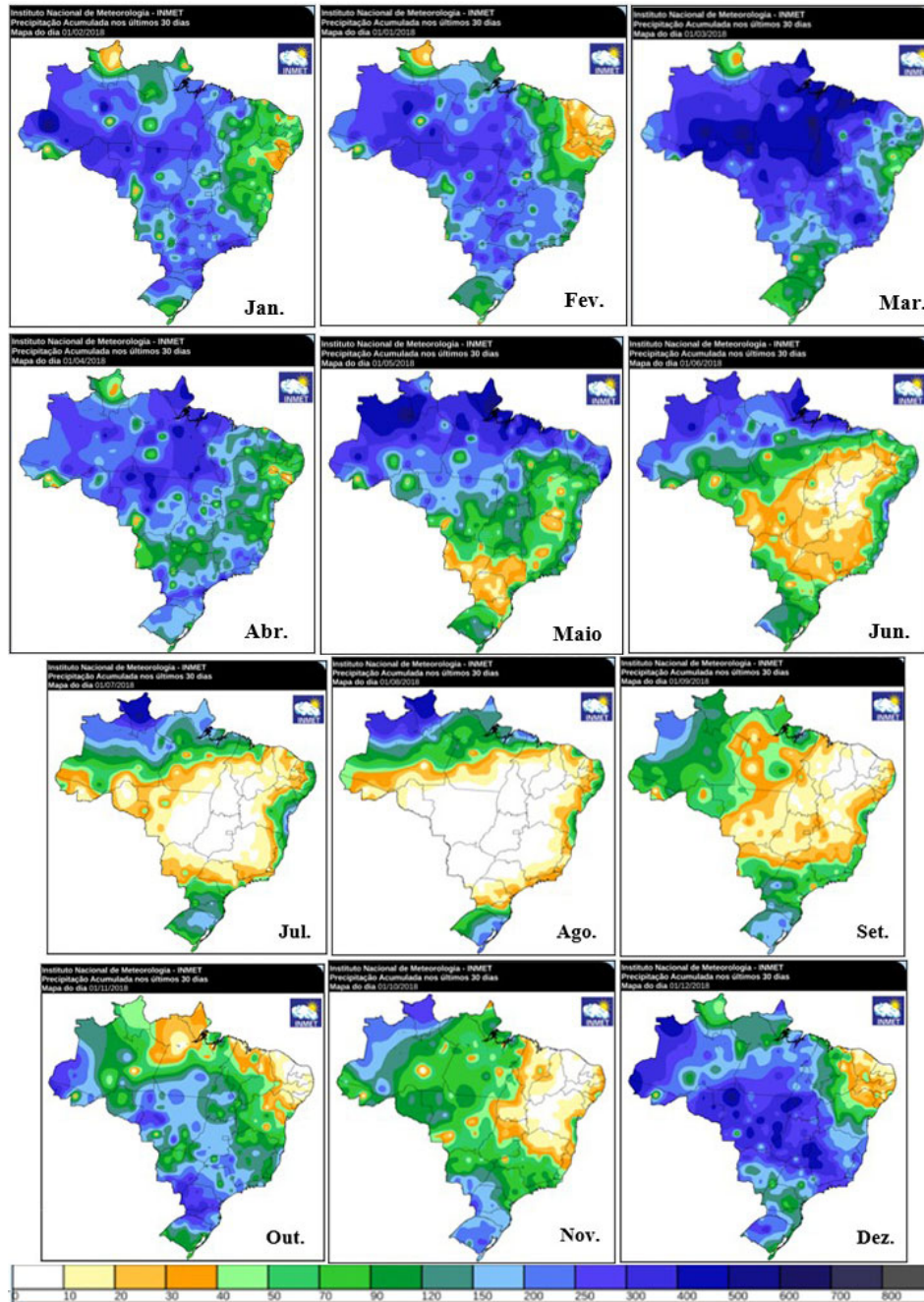
Segundo Ab’Sáber (2003), enquanto o sul da Amazônia brasileira (tendo como referência a Linha do Equador) é dominado por chuvas de verão austral ou “inverno amazônico” (de janeiro a março), o norte da região amazônica recebe precipitações maiores durante o verão boreal (de maio a julho).

A interferência de tributação hidrológica, na qual há um decréscimo do abastecimento hídrico – relação vazão-estiagem dos rios da margem direita (Hemisfério Sul) no período janeiro-março, proveniente do Brasil Central – corresponde a um aumento, período maio-julho, da injeção de águas por parte dos tributários da margem esquerda, vindos do Hemisfério Norte.

A informação anterior é vital para se ter ciência que os efeitos de inundações e alagamentos associados a altas pluviosidades, não são devastadores devido à tributação hidrológica, na qual há compensação hídrica de ambos os Hemisférios em períodos opostos para evitar grandes oscilações no Rio Amazonas e assim dar vazão aos grandes tributários do Rio Amazonas e seus tributários menores.

O fenômeno ocorrido em 2011 foi uma excepcionalidade, ocorrendo uma descompensação de vazão, na qual a Cheia do Rio Amazonas obstruiu a vazão do Rio Negro, a qual por sua vez obstruiu a vazão do Rio Branco, desencadeando a grande cheia de 2011 que afetou a cidade de Boa Vista.

Mesmo falando de dinâmicas de balanço hidrológico do Rio Amazonas, estas se relacionam a área de estudo no sentido que, o Rio Branco desemboca no Rio Negro que por sua vez desemboca no Rio Amazonas. Logo, entender que a manutenção deste equilíbrio é fundamental para assegurar a vazão dos tributários do Rio Branco e assim sucessivamente, ajuda a tomar medidas preventivas caso alguma dinâmica hídrica seja alterada na desembocadura do Rio Negro, podendo com isso gerir possíveis retenções de água nos afluentes das principais drenagens de Boa Vista.



Fonte: INMET (2019).

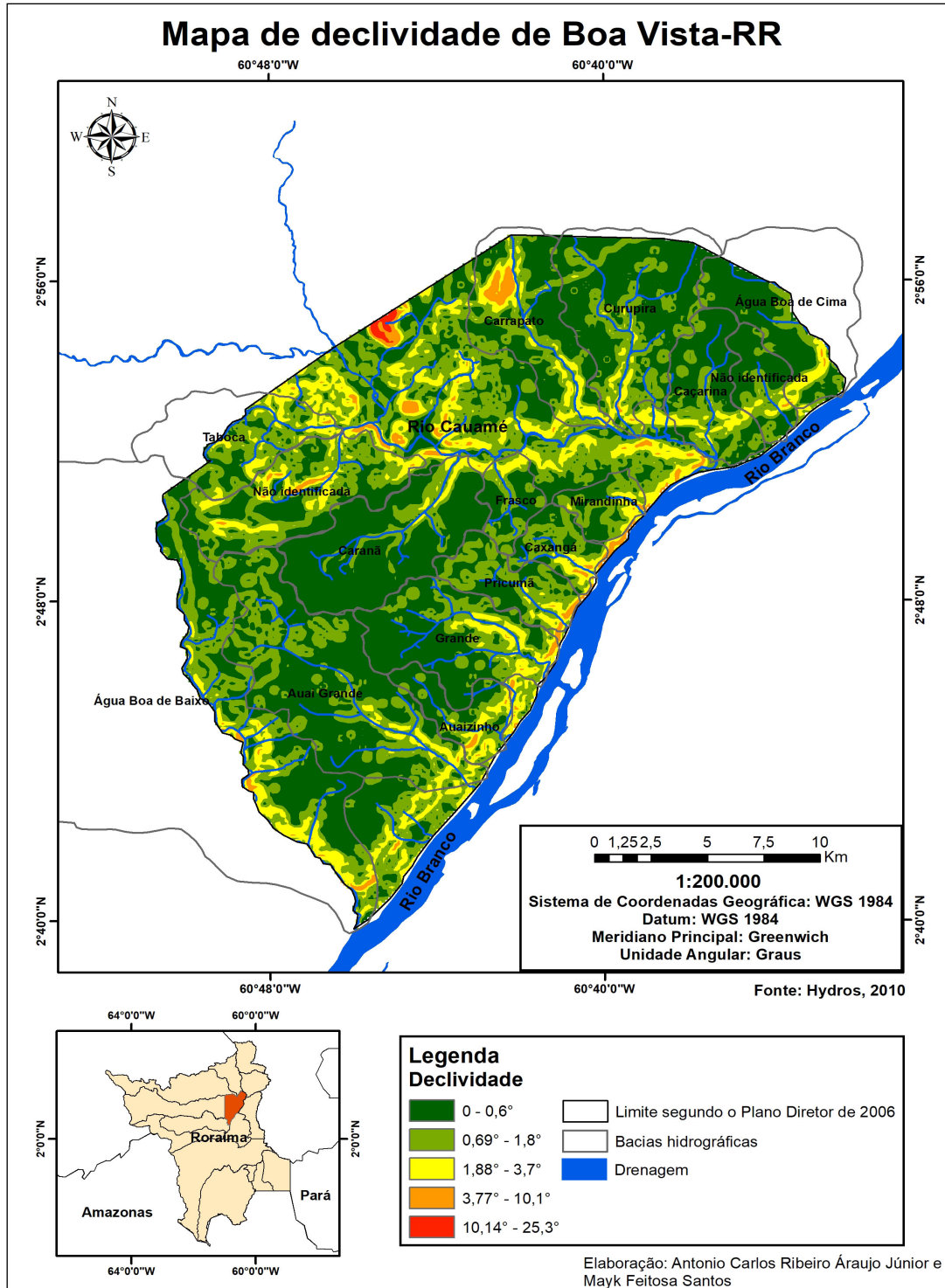
Figura 4. Distribuição pluviométrica no Brasil em 2018. Destaque para a concentração do período chuvoso no estado de Roraima com início do mês de abril (iniciando na porção sul) e fim em setembro com probabilidade de prolongamento.

O conhecimento desta distribuição pluviométrica e hidrológica favorece o planejamento a médio e longo prazo, viabilizando ações do poder público, por meio das defesas civis municipal e estadual no concernente as inundações e alagamentos.

Destaca-se ainda que apesar de muitas áreas não se localizarem próximas dos cursos d'água, o lençol freático pouco profundo favorece o afloramento das águas em lagos intermitentes que surgem no período chuvoso. A medida que as chuvas ocorrem, as cidades vão sofrendo com inundações na Amazônia, sendo este o problema geral, todavia as maneiras de se lidar com as problemáticas são diferenciadas e o conhecimento regional das dinâmicas plúvio-hidrológicas pode-se atar de forma mais efetiva na gestão do risco a inundação.

A diferenciação anual de distribuição pluviométrica no país pode ser utilizada como ferramenta essencial para se atuar em nível federal, estadual e municipal com a prevenção de eventos extremos relativos a inundações e alagamentos na porção setentrional de Roraima. É possível precaver mecanismos para se lidar com tais eventos, incluindo o monitoramento de eventos como a La Niña, o qual potencializa as chuvas na região.

Devido Boa Vista estar assentada em terrenos planos (Figura 5), os quais favorecem o acúmulo de sedimentos, bem como o afloramento de olhos d'água (nascentes) e a formação de lagos, monitorar os fatores climáticos que podem vir a condicionar as chuvas na região de Boa Vista, torna-se importante ferramenta de planejamento para se lidar com inundação e alagamentos, principalmente no tocante ao ordenamento espacial. É importante que as áreas impróprias não sejam ocupadas, assegurando, assim, que as áreas a serem ocupadas estejam dotadas de infraestrutura adequada para suportar possíveis intempéries oriundas de fenômenos extremos.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 5. Declividade de Boa Vista-RR.

Um bom exemplo da geomorfologia da área de estudo pode ser visualizado na Figura 6, com lagos aflorados em ampla planície, entre os municípios de Boa Vista e Mucajaí, em Roraima, mês de maio, início do período chuvoso.



Fonte: Thiago Morato de Carvalho.

Figura 6. Lagos aflorados na região de Boa Vista.

Percebe-se que mesmo de posse de tais informações, ocupações desordenadas continuam a ocorrer, principalmente na zona oeste da cidade de Boa Vista, nas áreas de entorno dos lagos. Isto potencializa os impactos provenientes de altas pluviosidades. A Figura 7 retrata a ocupação de uma área no entorno da nascente do Igarapé Grande, pertencente a Bacia Hidrográfica Grande, Zona Oeste de Boa Vista.

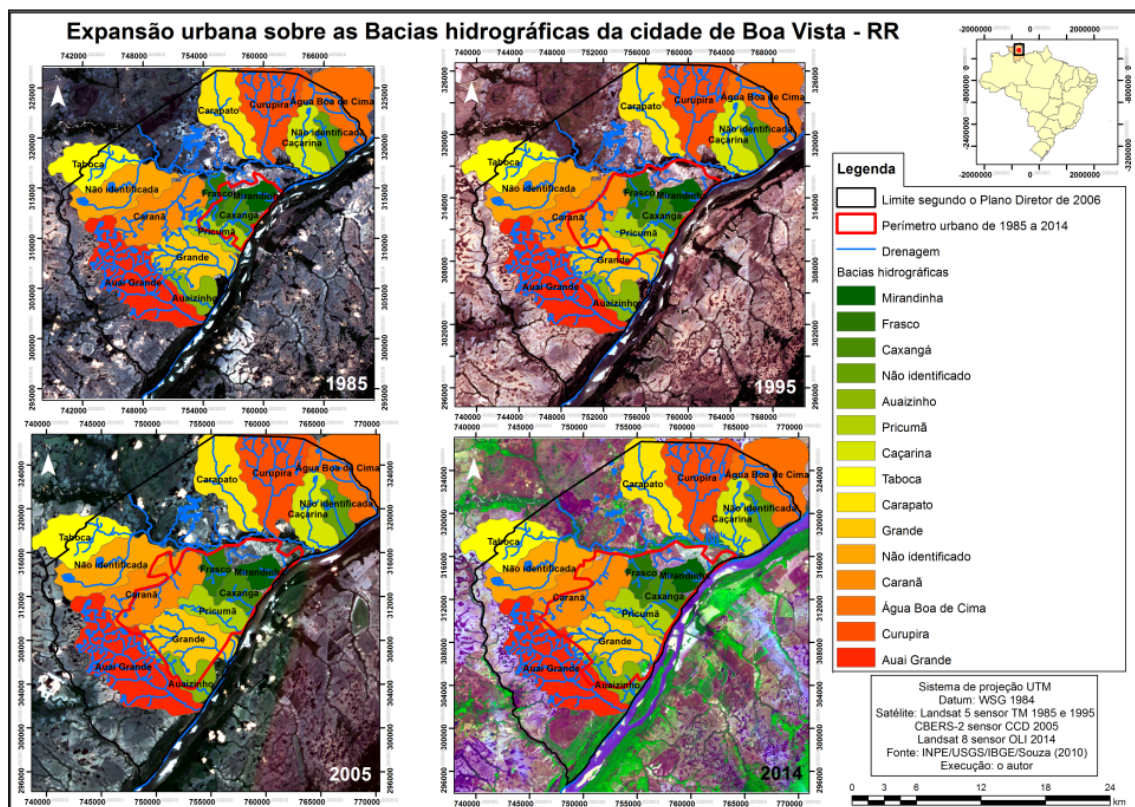


Fonte: Foro do autor (junho de 2018).

Figura 7. Ocupações irregulares em planícies de inundação.

As alterações geomorfológicas mais significativas no espaço urbano boavistense foram e são sentidas por intervenções em seus corpos d'água por conta do rápido processo de expansão urbana da cidade descrito por Veras (2009), Araújo Júnior (2016a), Araújo Júnior e Tavares Júnior (2017, 2018), promovendo a supressão de canais e de nascentes (Figura 8).

Batista (2013) e Batista e Silva (2018) ao analisarem as políticas públicas relacionadas ao planejamento urbano de Boa Vista, chegam à conclusão que o caráter político-eleitoral é o que impulsiona as gestões municipais. Há com isso, a pormenorização das características físicas locais na instalação e expansão de áreas urbanas, acabando por comprometer o bem-estar daqueles que ocupam e ocuparão áreas de planícies de inundação ou nascentes aterradas. Estas em períodos chuvosos e devido à pouca profundidade do lençol freático terão de enfrentar inundações e alagamentos.

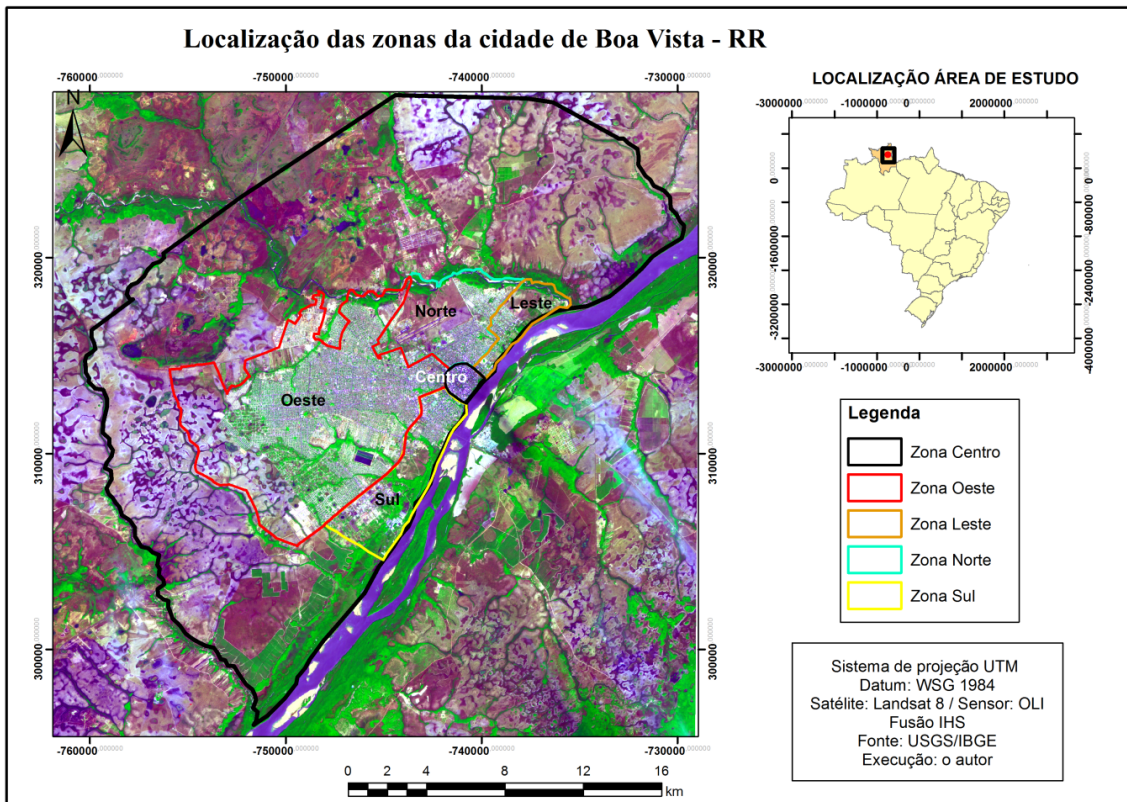


Fonte: Elaborado por Araújo Júnior (2016a).

Figura 8. Expansão urbana da cidade de Boa Vista acompanhada do processo de supressão dos corpos d'água (cursos d'água e nascentes).

Este aspecto do meio físico para a implantação e expansão urbana é primordial, pois pode conduzir ou não todo um conjunto de pessoas a áreas com alto potencial de risco à inundação e alagamento, em razão da profundidade do lençol freático, devido a aspectos de formação geológica recente que tornam os terrenos “rasos”. Ávila (2007) mostrou que o nível do lençol freático é em geral pouco profundo, em média 6,3 metros de profundidade durante o período de estiagem. O nível freático mais profundo, em torno

de 10 metros, foi observado no bairro Cidade Satélite (zona noroeste da cidade). Por outro lado, o nível mais raso foi observado, nas zonas sudoeste e sul da cidade (Figura 9), onde variou de 1,35 a 4,00 metros de profundidade.



Fonte: Elaborado por Araújo Júnior (2016a).

Figura 9. Zonas da cidade de Boa Vista-RR.

Desta feita, chama atenção o fato de a cidade de Boa Vista estar assentada em terrenos holocênicos com uma geomorfologia pouco acidentada, com predominância de relevo plano a plano suave ondulado (Figura 8). Assim, coadunando com Evangelista e Wankler (2008) deve-se ressaltar que as zonas de expansão mais recentes da área urbana (zonas oeste e sul) são as mais afetadas por alagamentos duradouros durante o período de chuvas, refletindo a elevação e muitas vezes o afloramento do lençol freático. O fato destas zonas não possuírem serviços de coleta de esgotos e serem abastecidas por água de poços ali situados, agrava e expõe a riscos a população, devido à maior probabilidade de proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Percebe-se com isso que a associação de aspectos climáticos e hidrológicos devem ser fortemente levados em consideração no processo de uso e ocupação na cidade de Boa Vista, pois a formação morfológica da cidade corrobora para a gênese e ou intensificação de áreas de risco a inundações, podendo expor a população a riscos ambientais com perdas materiais e humanas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento da dinâmica climática e hidrológica que opera sobre a cidade de Boa Vista é fator preponderante para se lidar com fenômenos desastrosos relacionados a inundação e alagamentos. A concentração pluviométrica entre os meses de abril a setembro é fator que somado aos terrenos planos fomentam a estagnação das águas, as quais encontram nestas planuras e na baixa capacidade de absorção da água características que maximizam fenômenos de alagamento de inundação na cidade de Boa Vista.

Os resultados apontam para uma cidade em amplo processo de expansão, que, no entanto, ocorre em terrenos planos, com formação flúvio-lacustre afloradas. Acontece que nos períodos de alta pluviosidade as águas tendem a se acumular e a planura dos terrenos corroboram para fenômenos de inundação e alagamento ocorram e tenham reflexo negativo sobre a população boavistense

O poder público municipal e estadual deve se atentar para as características físicas como clima, hidrologia e geomorfologia, pois, o conhecimento de suas dinâmicas associadas colaboram para prevenção de fenômenos desastrosos como o ocorrido em 2011, no qual a cidade de Boa Vista ficou isolada, com muitas perdas materiais para seus moradores.

Acredita-se que a utilização de espaços escolares e não escolares para divulgação dos elementos que desencadeiam fenômenos desastrosos, através da exposição de variáveis físicas que impactam a sociedade, é um passo importante para prevenção do risco a inundação e alagamento na capital Boa Vista, bem como a capacitação para proceder em momentos de possíveis desastres e crises que venham a se repetir em Boa Vista.

Clima, relevo, hidrografia, solo e vegetação devem ser analisados conjuntamente para se planejar e gerir o uso do solo e a ocupação urbana, o qual também é composto por dinâmicas sociais que são constantemente mutáveis no tempo. Com isso, considerá-los de forma dissociada acaba por simplesmente conformar os aspectos físicos sem entender de fato que suas dinâmicas naturais não cessam, mas também se transformam no tempo e no espaço.

Na cidade de Boa Vista não é diferente, pois os processos de uso do solo e ocupação urbana proporcionaram novas dinâmicas espaciais, as quais por conta de um planejamento inadequado promoveram a gênese ou intensificação de processos naturais sobre a sociedade, fala-se das inundações urbanas em Boa Vista. A gestão desta problemática não deve se dar de forma unilateral por parte do poder público, sendo necessária a participação de toda a sociedade, incluindo pesquisadores das mais diferentes áreas do conhecimento, capazes não só de lidar com as problemáticas, mas, dialogar com a população sobre origens e formas no tratamento de tais problemáticas.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160 p.
- ARAÚJO JÚNIOR, A. C. R. **Uso do solo e risco à inundação na cidade de Boa Vista-**

- RR. 140 f. Dissertação (mestrado) Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016a.
- ARAÚJO JÚNIOR, A. C. R.; TAVARES JÚNIOR, S. S. Uso e cobertura do solo para o planejamento urbano, Boa Vista, Roraima, Brasil. **Bol. Goia. Geogr. (Online)**, v. 37, n. 1, p. 36-55, 2017.
- ARAÚJO JÚNIOR, A. C. R.; TAVARES JÚNIOR, S. S. Expansão urbana e fatores de risco à inundação em Boa Vista – RR. **R. Ra’e Ga**, [s.n.], v.44, p. 139 - 153, 2018.
- ARAÚJO, W. F. et al. Precipitação Pluviométrica Mensal Provável Em Boa Vista, Estado De Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.5, n.3, p.563-567. Campina Grande-PB. 2001.
- AVILA, I. C. S. S. **Caracterização preliminar do subsolo da área urbana de Boa Vista-RR a partir de sondagens de simples reconhecimento**. 88 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2007.
- BARBOSA, R. I.; PINTO, F.; KEIZER, E. Ecossistemas Terrestres de Roraima: Área e Modelagem Espacial da Biomassa. In: BARBOSA, R. I.; MELO, V. F. **Roraima: Homem, Ambiente e Ecologia**. FEMACT. Boa Vista, Roraima, Brasil, 1997. 347-368 p.
- BATISTA, A. N. **Políticas públicas e produção do espaço urbano de Boa Vista-Roraima (1988-2011)**. 2013. 167 p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2013.
- BATISTA, A. N.; SILVA, J. B. Políticas públicas, planejamento urbano e a produção do espaço em Boa Vista-RR. **Bol. Goia. Geogr. (Online)**, v. 38, n. 1, p. 01-26, 2018.
- EVANGELISTA, R. A. O.; SANDER, C.; WANKLER, F. L. Estudo preliminar da distribuição pluviométrica e do regime fluvial da bacia do rio branco, estado de Boa Vista – RR. In: SILVA, P. R. F.; OLIVEIRA, R. S. (Org.) **Roraima 20 anos: as geografias de um novo estado**. – Boa Vista editora UFRR, 2008.
- EVANGELISTA, R. A. O.; WANKLER, F. O problema da escassez de informações para a gestão das águas subterrâneas no extremo norte do Brasil: o caso do sistema aquífero Boa Vista em Roraima. **Anais do XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**, Natal-RN, 2008. 7p.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Sistema Nacional de Informações Hidro-Meteorológicas - **Médias mensais de precipitação período 1961 a 2015** – 1º Distrito de Meteorologia. Manaus – 2015.
- SILVA, D. et al. Análise dos ciclos de precipitação na região de Boa Vista – RR nos anos de 1910 a 2014. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 9, n. 2, p. 34 – 49, 2015.
- VERAS, A. T. R. **A produção do espaço urbano de Boa Vista – Roraima**. 2009. 235 p. Tese (Doutorado em Geografia Humana) Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.