

O GERENCIAMENTO DE RISCO À INUNDAÇÃO EM PEQUENAS CIDADES SITUADAS NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO LESTE BAIANO: SUAS DIFICULDADES E LIMITAÇÕES

Marcos Vinícius Machado de Araújo ¹

Ronaldo Lima Gomes ²

RESUMO

No estado da Bahia as cheias por vezes geram inundações, principalmente, na região sul. Neste contexto, encontra-se a Bacia do Leste, caracterizada por municípios com rios percorrendo seus núcleos urbanos que enfrentam adversidades durante estes eventos. Logo, objetivou-se entender o panorama do gerenciamento de risco à inundação das cidades situadas na Bacia do Leste baiano com ênfase em suas potencialidades e limitações de dados disponíveis. O método adotado utilizou das informações oficiais contidas na base de dados de órgãos federais, estaduais e provenientes de prefeituras para analisar e diagnosticar os municípios da Bacia do Leste frente à gestão de risco de inundação. Os resultados revelam carência de informações oficiais, falhas na gestão de risco às inundações e nas políticas públicas de planejamento urbano nas sedes municipais e necessidade de mapeamento de áreas de risco de inundação como diagnóstico inicial.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de risco, Inundações, Urbano.

FLOOD RISK MANAGEMENT IN SMALL CITIES LOCATED IN THE RIVER BASINS OF EASTERN BAHIA: ITS DIFFICULTIES AND LIMITATIONS

ABSTRACT

In the state of Bahia, floods sometimes cause flooding, especially in the southern region. In this context, the Eastern Basin is located, characterized by municipalities with rivers running through their urban centers that face adversities during these events. Therefore, the objective was to understand the panorama of flood risk management in the cities located in the eastern Bahia basin, with an emphasis on their potential and limitations of available data. The method adopted used official information contained in the databases of federal, state and city government agencies to analyze and diagnose the municipalities of the Eastern Basin regarding flood risk management. The results reveal a lack of official information, shortcomings in flood risk management and urban planning policies in municipal seats, and the need to map flood-prone areas as an initial diagnostic step.

KEYWORDS: Risk management, Floods, Urban

GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIONES EN PEQUEÑAS LOCALIDADES SITUADAS EN LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL ESTE DE BAHÍA: DESAFÍOS Y LIMITACIONES

RESUMEN

En el estado de Bahía, los niveles elevados de agua provocan a veces inundaciones, especialmente en la región sur. Esta zona abarca la Cuenca Oriental, caracterizada por municipios cuyos ríos atraviesan centros urbanos que enfrentan dificultades durante tales eventos. En consecuencia, este estudio tuvo como objetivo analizar el panorama de la gestión del riesgo de inundaciones en las ciudades de la Cuenca Oriental de Bahía, poniendo énfasis en el potencial y las limitaciones de los datos disponibles. La metodología utilizó información

¹ Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UESC), profbiomarcosaraujo@gmail.com

² Professor Pleno da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), rlgomes@uesc.br

oficial procedente de bases de datos de organismos federales y estatales, así como datos de gobiernos municipales, para analizar y evaluar a los municipios de la Cuenca Oriental en materia de gestión del riesgo de inundaciones. Los resultados revelan una falta de información oficial, deficiencias en las políticas de gestión del riesgo de inundaciones y de planificación urbana en los centros municipales, así como la necesidad de cartografiar las zonas propensas a inundaciones como paso inicial de diagnóstico.

PALABRAS CLAVE: Gestión de riesgos, inundaciones, entorno urbano.

INTRODUÇÃO

Segundo a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (CENAD, 2022) às inundações, como desastres naturais hidrológicos, referem-se a áreas que estão submersas fora dos limites normais de um dado curso d'água que, naturalmente, não se encontram submersas. De modo geral, as chuvas intensas e prolongadas em uma bacia hidrográfica são fenômenos que levam, gradualmente, ao transbordamento das águas do canal (Brasil, 2012).

No Brasil, de acordo com o Ministério da Ciência e Tecnologia (2002), as inundações causam prejuízos anuais de aproximadamente U\$ 1 bilhão. Entre os anos de 2000 a 2015, no território brasileiro, foram registrados mais de 50 desastres naturais que ocasionaram 2.350 mortes (Periçato, 2016).

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em seu Diagnóstico Temático sobre Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) (2022) destaca que, no Brasil, em 2021, cerca de 66% dos municípios não possuíam mapeamento das áreas de risco de inundação, ao menos 4% dos seus domicílios estão sujeitos ao risco de inundação e que apenas 17% dos municípios brasileiros possuem Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. Este banco de dados alimentado pelas prefeituras municipais brasileiras contabiliza que 319 mil pessoas foram desabrigadas ou desalojadas devido a eventos hidrológicos impactantes.

Neste contexto, destaca-se o estado da Bahia que, de acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2013), entre os anos de 1991 a 2012 foram efetuados 118 registros oficiais referentes às inundações excepcionais caracterizadas como desastres naturais. Sendo que, deste total, as mesorregiões do Centro Sul Baiano e Vale do São-Francisco se destacaram pelo maior número de ocorrências. Tais inundações foram associadas a precipitações prolongadas que elevaram os níveis dos rios no estado deixando aproximadamente 30.000 desalojados e desabrigados, e cerca de 3.000 feridos com 12 vítimas fatais, além de 1.600 pessoas atingidas por outros tipos de danos.

Já entre os anos de 2021 e 2022, a Bahia foi atingida por fortes chuvas que ocasionaram inundações, principalmente, na região sul do estado. Em 2021, 24 pessoas perderam a vida e 629 mil foram afetadas, enquanto que, no ano de 2022, foram atingidas 94.600 pessoas, sendo 576 desabrigadas e 15.381 desalojadas (CNM, 2022).

Do exposto, este trabalho possui o objetivo de entender o panorama do gerenciamento de risco à inundação das cidades situadas na Bacia do Leste baiano com ênfase em suas potencialidades e limitações de dados disponíveis. Para tanto o método adotado se utilizará das informações contidas na base de dados do SNIS, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais - Bahia, da Secretaria de Infraestrutura Hídrica da Bahia (SIHS), da Agência Nacional de Águas (ANA), do Instituto Estadual do Meio Ambiente (INEMA) e da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI Bahia/SEIGEO), Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde (CIEVS), Confederação Nacional dos Municípios (CNM) e provenientes de prefeituras municipais envolvidas.

ASPECTOS GERAIS DA GESTÃO DE RISCO À INUNDAÇÃO

A gestão de recursos hídricos se constitui em uma atividade de cunho analítico e criativo, sendo representada por diversas atividades como: formulação de princípios e diretrizes, elaboração de documentos orientadores e normativos, estruturação de sistemas gerenciais e a tomada de decisão, logo, esta promove o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos (Manz, 2021).

Com relação aos seus objetivos, Almeida (2018) defini que para a gestão do risco de inundação deve-se entender que a destinação e aplicação de verbas para a gestão é um investimento; controlar e manter o risco em limites aceitáveis, apresentando medidas e ações quando o risco se configurar não tolerável; implementar medidas de mitigação para riscos considerados intoleráveis. Ao cumprir tais objetivos a gestão do risco será capaz de reduzir os desastres ocasionados ao longo do tempo, ou redução da frequência e a sua manifestação; ou a crise (Lourenço; Almeida, 2018).

A gestão do risco é entendida também como um mecanismo que visa à redução dos impactos decorrentes das inundações por meio de ações que mitiguem o perigo, a vulnerabilidade e o dano. Considerando que, o perigo, está relacionado a probabilidade que o evento aconteça mediante as características físicas e naturais da área; a vulnerabilidade é entendida a partir da ocupação de moradias com infraestrutura inadequada em áreas

naturalmente suscetíveis; enquanto que o dano é caracterizado pela delimitação das áreas inundáveis seguida da compreensão da sua lâmina d'água e da mancha de inundação (Hora; Gomes, 2009).

Desta forma, a gestão de risco à inundação irá atuar em quatro fases distintas, porém, integradas: antes do evento, durante o evento, após o evento e na mitigação do evento. Logo, essa gestão em si admite dois caracteres: um temporal e outro atemporal. O caráter temporal: antes, durante e após, compreende um ciclo fechado de etapas que tem como tendência tornar-se cada vez mais oneroso mediante a ausência de medidas efetivas para redução de danos. No contexto atemporal, define-se a mitigação como alternativa que permeia cada uma das etapas temporais a fim de que a gestão seja mais eficiente, menos custosa, com menos danos e com ações que diminuam o impacto do evento a longo prazo (Lourenço; Almeida, 2018).

Admitem-se, assim, quatro ações a serem aplicadas: preparo, reposta, recuperação e mitigação. O preparo são ações pré-evento que irão prevenir e preparar a bacia que está ameaçada de um evento de inundação. Podem ser elas: sistemas de alerta, sistemas de proteção, interdição das áreas de risco, evacuação; a resposta corresponde a ações durante o evento, caracterizadas por prestar socorro às vítimas, operar e monitorar os sistemas de proteção; a recuperação são ações aplicadas pós-evento: recuperar áreas afetadas, restabelecer as condições de escoamento superficial e reabilitação de atividades normais; e, a mitigação, são ações que tendem a minimizar a ocorrência de tais eventos de inundação ou a dimensão do dano que a exposição a tais eventos causa: implantar obras e sistema de alerta, fundos de seguros, planos de zoneamento, mapas de inundação e mapas de risco de inundação, recuperação de várzeas, implementação de tecnologias compensatórias na microdrenagem e escala de lote (Graciosa; Mediondo, 2007).

Compreende-se, então, que esta gestão se estabelece com caráter integral e integrado. Visto que, ao compreendermos a sua integralidade, identifica-se que ela irá contemplar todo o ciclo de um desastre: prevenção, preparação, resposta, recuperação e mitigação; sobre a sua integração identificamos que há a necessidade de não a tratar de forma isolada, necessitando uma visão holística sobre os componentes de um evento de desastre (Miguez; Gregorio; Veról, 2018).

Para a redução do risco, Zuquette (2018) propõe medidas e ações classificadas em quatro grupos: preventivas, restauração de planícies de inundações naturais, redução de risco para

elementos existentes e medidas de controle. Tais medidas de controle, também, podem ser divididas em estruturais e não-estruturais.

Do exposto, a diferença entre as medidas de controle ocorre na compreensão que as estruturais são ações em que o homem altera o rio e as não-estruturais ocorrem quando o homem convive com o rio. Nos métodos estruturais ocorrem intervenções de grande porte, sendo que, ocorre impacto direto no canal devido ao uso de estruturas fixas de concreto. Vale destacar que mesmo com todo empenho das engenharias está obra não dá segurança absoluta. Enquanto os métodos não-estruturais caracterizam-se por medidas que evitam a ampliação do escoamento, mas sem construção de estruturas nos canais fluviais. De modo geral, caracterizam-se pela aplicação de legislação e normas na região sobre construções e mudança cultural através de campanhas (Tucci, 1995).

Em uma escala global, os desastres de cunho hidrológico correspondem a um total de 47,2% do total de desastres naturais anuais (Guha-Sapir; Below, 2015) e a gestão do risco de inundações em regiões urbanizadas se tem como um problema complexo, pois o que era antes visto como algo limitado à transferência das águas pluviais para jusante através de sua rede de drenagem ganhou uma nova dimensão quando pensado na sua alocação de espaços para o armazenamento e encaminhamento da cheia excedente em condições que sejam adequadas com a capacidade de veiculação de vazões da bacia. Desta forma, destaca como principais problemas: ausência do planejamento em âmbito de bacia; tratamento pontual e localizado; carência de interdisciplinaridade; resistência a novos conceitos; preferência pela engenharia convencional; e, falta da gestão do risco.

No Brasil, as políticas públicas de gestão do risco de inundação tiveram atenção e início a partir da década de 1960. Tendo como ponto de partida a mudança no olhar filosófico sobre como enfrentar o evento, saindo da ótica de gerenciamento do desastre para uma nova focada na redução do risco oriunda de orientações internacionais. Desta forma, institucionalizaram-se importantes políticas públicas de gestão do risco de inundação que marcam a transição para o olhar sobre a redução do risco no Brasil e constituem o seu arcabouço legal. Destaca-se assim a implementação do Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) como a política que marcou profundamente tal transição (Manz, 2021).

Sobre os obstáculos à gestão do risco de inundações em áreas urbanas destaca-se à desintegração entre o planejamento urbano e o gerenciamento de drenagem nas cidades brasileiras. Este resulta de apenas tratamento pontual e localizado, sem adequado planejamento voltado à mitigação dos danos e o destino de recursos para subsidiar a gestão de riscos. Como

também, o déficit de dados hidrológicos que direcionem a estudos de cunho quantitativo, a exemplo: monitoramento de canais de macrodrenagem, cadastro de redes de drenagem e a topografia das áreas de riscos (Canholi, 2005)

Para reduzir a probabilidade de ocorrência de inundações e os seus impactos decorrentes, Cunha e Pinto (2011) sugerem alguns elementos-chave, a saber: a prevenção será atingida através da correta ocupação e uso do solo; a proteção provém da implementação e implantação de medidas estruturais e não-estruturais; a preparação resulta da informação sobre o risco e o que deverá ser feito; e a recuperação é o restabelecimento das condições consideradas normais.

MATERIAIS E MÉTODO

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Os municípios a serem estudados nesta pesquisa são aqueles que possuem a sua sede inclusa na denominada Região de Planejamento e Gestão das Águas do Leste (RPGA-VII), composta pelas Bacias Hidrográficas dos Rios Cachoeira (BHRC), Almada (BHRA) e Una (BHRU). Esta área é uma das 26 regiões de planejamento das águas definidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) do estado da Bahia, segundo a Resolução CONERH Nº 88, de 2012 (MPEB, 2014). Os municípios analisados são: Almadina, Coaraci, Itajuípe, Ilhéus, Uruçuca, Itororó, Firmino Alves, Santa Cruz da Vitória, Itaju do Colônia, Floresta Azul, Ibicaraí, Jussari, Barro Preto, Itapé, Buerarema, Itabuna, Arataca, Santa Luzia, São José da Vitória e Una (Figura 1).

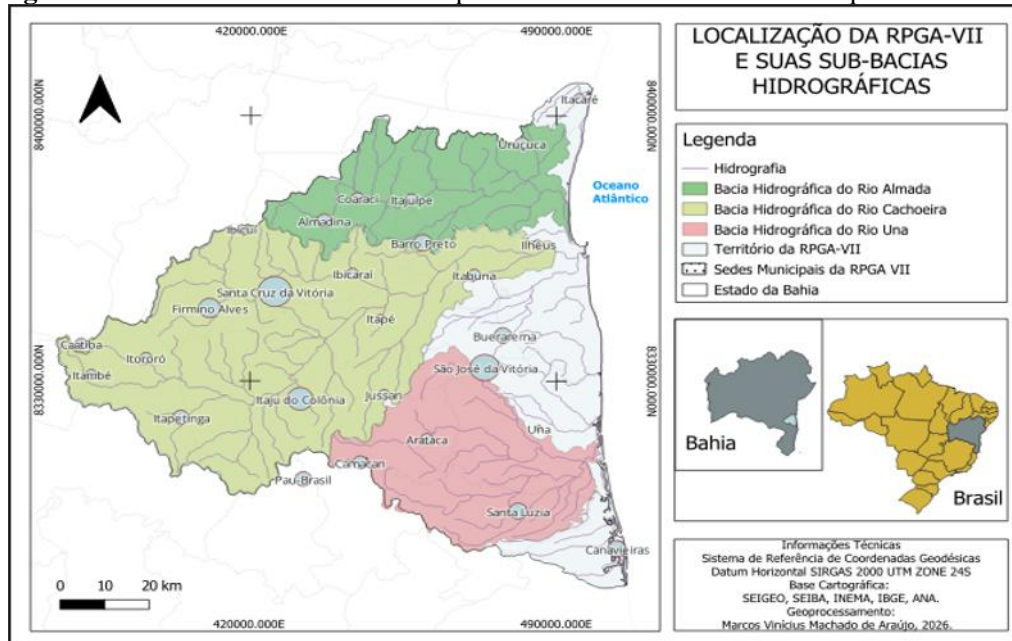
De acordo com o Inema (2023), A RPGA-VII também conhecida como Bacia do Leste possui uma área de 9.507 km² e ocupa 1,68% do território baiano onde residem, aproximadamente, 682.652 habitantes e limita-se ao norte e a noroeste pela RPGA do Rio das Contas, e ao sul e a sudoeste pela RPGA do Rio Pardo. Com área de 4.852 km² a BHRC, 1.185 km² a BHRU e 1.570 km² a BHRA componentes da RPGA-VII. A cobertura vegetal é representada por formações florestais que variam entre os biomas de Mata Atlântica, Floresta Estacional Decidual e Semidecidual (Bahia, 2017).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para se atingir o objetivo de entendimento do panorama de gestão de risco às inundações de municípios da Bacia do Leste, inicialmente, na primeira etapa do método, foram selecionadas as sedes municipais inclusas na área da RPGA-VII. Para tanto, em ambiente de sistemas de

informações geográficas (SIG), foi acessado na base de dados do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia (INEMA) (INEMA, 2023) o arquivo shapefile dos limites da RPGA VII.

Figura 1 - Área em estudo constituída pela RPGA VII e as sedes municipais envolvidas.



Elaboração: os autores.

Em seguida estes limites foram confrontados com o arquivo shapefile da base de dados de limites municipais do IBGE (IBGE, 2023) para a definição dos municípios integrantes da bacia estudada em ambiente SIG do software QGIS versão 3.30.0. Por fim, foi observado na base de dados do portal de geoinformações da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEIGEO) (SEI, 2023), em cartografia de escala adequada (1:100.000), em quais municípios ocorre a situação de localização de sua mancha urbana as margens ou nas proximidades de cursos d'água com potencial a ocorrência de eventos de inundações. Feito isso foram selecionados 20 municípios objeto de estudo.

Na segunda etapa do método foram realizadas buscas em portais de pesquisa na internet e em sites de busca acadêmicos especializados, com objetivo de acesso à informações disponíveis na mídia jornalística, blogs, perfis, revistas científicas, eventos e anais de congressos que apresentam registros de ocorrências de eventos de inundações nas sedes municipais retratando informações como: a data de ocorrência do evento, sua magnitude, área afetada e danos.

Ainda nesta etapa foi realizada a busca de informações a respeito da existência de elementos e fontes de registros que tenham o intuito de produção de dados úteis para a avaliação hidrológica e climática do evento de inundação na área estudada. Para isto foram acessados os

bancos de dados da Agência Nacional de Águas (ANA), mais precisamente o sistema Hidroweb, com objetivo de averiguar a localização de estações de pluviômetros e fluviômetros e sua respectiva base de dados.

Com este objetivo foi acessada ainda a base de dados do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) visando o levantamento da localização de pluviômetros e fluviômetros automáticos e da rede de radares meteorológicos com cobertura na área em estudo. Com relação à existência ou não de base planialtimétrica nas sedes municipais estudadas, úteis para o entendimento e espacialização de dados da mancha de inundação foi acessado o site da Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), tendo em vista averiguar quais das sedes municipais estudadas possuem cobertura topográfica em escala de detalhe. Além disso, nesta fase do método foram catalogados os tipos de sensores remotos que podem ser utilizados para a confecção de modelos digitais de elevação (MDE) das sedes municipais, em suas respectivas resoluções de pixel que remetam a escala de semi-detálhe.

Na terceira etapa do método foram acessadas as bases de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais - Bahia, da Secretaria de Infraestrutura Hídrica da Bahia (SIHS) e, provenientes de prefeituras municipais envolvidas.

Os dados foram catalogados e organizados em planilhas para serem analisados e interpretados com objetivo de avaliação das dificuldades e limitações da gestão do risco à inundação das sedes municipais avaliadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos gerais dos núcleos urbanos da RPGA-VII, sua relação com cursos d'água, eventos hidrológicos e dispositivos para a gestão de risco à inundação

A Bacia do Leste é composta por três principais sub-bacias: a do Rio Almada, do Rio Cachoeira e do Rio Una. Dessa forma, as características dos 20 municípios estudados foram compartimentalizadas na descrição das sub-bacias envolvidas (Quadro 1). Todos eles apresentam sua área urbana entrecortada pelo rio principal da bacia ou por afluentes de sub-bacias associadas, o que denota, desde já, uma exposição ao perigo de enchentes e inundações, a depender também, de outras variáveis, a exemplo, das climatológicas e topográficas da sede municipal. Os principais rios da BHRA são o Almada e Água Preta; da BHRC são o Colônia,

Riacho Solidão, de Dentro, Salgado, Piabanha, Ribeirão do Boqueirão, Cachoeira e Seco; da BHRU são o Una e São Pedro, dando origem a uma grande rede de drenagem que deságua no Oceano Atlântico.

Observa-se na Tabela 1 que o evento de chuvas e alagamentos datado de 02/12/2022 foi registrado na grande maioria dos municípios estudados apresentando informações do quantitativo de desabrigados, após averiguação aos registros da Vigilância de Populações Expostas aos Riscos Associados aos Desastres (Vigidesastres) (CIEVS, 2022). Com relação aos decretos emitidos a BHRA e a BHRU, ambas, possuem cinco decretos emitidos destacando-se o município de Santa Luzia com três decretos. A BHRC se destaca por emitir maior número de decretos emergenciais, somando ao todo 18 decretos. O município de Itabuna lidera com oito decretos no período de 2013 a 2022.

Diante da recorrência das épocas de cheias e seus impactos tanto materiais quanto de vítimas devido às fortes chuvas e presença de inundações pontuais em municípios como Itabuna (Hora; Gomes, 2009) Ilhéus (Pereira, 2024) e Itororó e Ibicaraí (SGB, 2012; 2018) e Itajuípe um dos procedimentos a se realizar que norteie a gestão de risco à inundação é o mapeamento e a avaliação do risco à inundação caracterizando e entendendo os atributos do meio físico e de uso e ocupação que contribuem para a ocorrência do evento com a delimitação das áreas inundáveis e a sua lâmina d'água (Graciosa; Mediondo, 2007). Portanto, foram levantadas e averiguadas as possibilidades de acesso pelos gestores municipais de elementos úteis para o entendimento do potencial de ocorrência de eventos de inundações em sua sede municipal: base cartográfica em escala de detalhe, estações fluviométricas e climatológicas e monitoramento.

Em relação à existência de base cartográfica em escala de detalhe em seu centro urbano, os únicos municípios que possuem são Ilhéus e Itabuna (Derba, 2010). Como destacado por Mediondo e Graciosa (2007) e Farias, Gomes e Silva (2024), esse elemento se torna essencial pois através da cartografia que se obtém dados relativos à topografia úteis para o entendimento da relação vazão/nível de inundação/áreas atingidas e dano ocasionado permitindo a visualização e a compreensão detalhada da superfície do terreno entregando possibilidades de modelagens.

Já com relação à existência de estações fluviométricas nas bacias estudadas, úteis para a compreensão e monitoramento de vazões em diferentes épocas a partir das séries históricas registradas que revelam as mínimas, médias e máximas do canal (Farias; Gomes, 2024). Na BHRA, dos cinco municípios constituintes desta, identifica-se a presença de uma estação

fluviométrica ativa e operada pelo INEMA desde 1935, instalada na calha do rio Almada, a estação Itajuípe 53050000 na área urbana do município de Itajuípe.

Na BHRC estão presentes três estações fluviométricas em operação, as quais se distribuem pelos Rios Colônia e Cachoeira. Duas estão presentes no Rio Cachoeira (53140000 e 53180000) e a outra no Rio Colônia nas imediações da cidade de Itajú do Colônia (53130000). Todas as três são operadas pela ANA e constituem-se em importantes fontes de dados para o entendimento e monitoramento de cheias na Cidade de Itabuna. Já na Bacia do Rio Una, a montante da sede municipal, encontra-se a estação 53320200 em operação desde 2016.

Quando analisamos a participação do município na rede de monitoramento do CEMADEN, observa-se que apenas Ilhéus, Itororó, Itabuna e Santa Luzia possuem instalados pluviômetros automáticos que disponibilizam, em tempo real, a pluviometria e seus acumulados. Em virtude da participação nesta rede estes municípios devem ter suas áreas de risco para os processos hidrológicos e geológicos identificados, mapeados e georreferenciados.

Ainda referente à rede de monitoramento do CEMADEN, a Bacia do Leste é recoberta totalmente pelo raio de abrangência (400 km) de radares meteorológicos situados nos municípios de Almenara – MG e Salvador – BA. Através destes equipamentos, com a disponibilização da informação em ambiente web do CEMADEN, é possível executar o monitoramento hidromeeteorológico, o que permite o entendimento da dinâmica das massas de precipitação podendo ser útil na prevenção com alertas de cheias uma vez que emitidos direcionam ao preparo quanto da probabilidade de ocorrência de desastres naturais em determinadas áreas (CEMADEN, 2023).

Quadro 1 - Informações geográficas, demográficas e histórico de eventos hidrológicos quanto à natureza dos dados disponíveis para o estudo do evento de inundação.

Elaboração: os autores.

Bacia Hidrográfica	Município	População (hab)	Curso D'água	Registro e histórico de inundação	
				CIEVS/VIGI desastres – Decretos municipais	
				Classificação do evento hidrológico e vítimas atingidas (ano referência: 2022)	Data do (s) decreto (s) e/ou ocorrência (s)
BHRA	Almadina	5.218	Rio Almada	Chuvas fortes: 5 desalojados	26/11 a 03/12/2022
	Coaraci	17.351	Rio Almada	Chuvas fortes	26/12/2022
	Itajuípe	18.781	Rio Almada	Chuvas fortes: 140 desabrigados	26/12/2022;
	Ilhéus	178.649	Rio Almada	Chuvas fortes	06/12/2013; 26/12/2022
	Uruçuca	21.420	Rio Água Preta	Sem notificação	17/12/21
BHRC	Itororó	16.617	Rio Colônia	Sem notificação	27/12/21; 26/12/2022
	Firmino Alves	4.873	Riacho Solidão	Sem notificação	26/12/2022
	Santa Cruz da Vitória	4.681	Rio de Dentro	Sem notificação	-
	Itaju do Colônia	6.037	Rio Colônia	Sem notificação	27/12/21; 26/12/2022
	Floresta Azul	11.059	Rio Salgado	Chuvas fortes: 30 desabrigados; 12 desalojados.	02/12/2022
	Ibicarai	21.665	Rio Salgado	Chuvas fortes: 102 desabrigados	26/12/2022
	Jussari	5.888	Rio Piabanha	Chuvas fortes: 1 desabrigado; 2 desalojados.	26/12/2022
	Barro Preto	5.833	Ribeirão do Boqueirão	Chuvas fortes	26/12/2022
	Itapé	10.341	Rio Cachoeira	Chuvas fortes: 75 desalojados	02/12/2022
	Buerarema	14.804	Rio Seco	Chuvas fortes: 2 desabrigados; 50 desalojados	29/12/21; 26/12/2022
	Itabuna	186.708	Rio Cachoeira	Chuvas fortes: 208 desabrigados	21/10/2013; 17/11/2014; 18/07/2017; 06/02/2018; 15/11/2022; 21/11/22; 01/01/2020; 26/12/2022
BHRU	Arataca	10.191	Rio Una	Sem notificação	26/12/2022
	Santa Luzia	13.896	Rio São Pedro	Sem notificação	8 e 20/04/2013; 20/10/2013; 26/12/2022
	São José da Vitória	5.315	Rio Una	Sem notificação	26/12/2022
	Una	18.131	Rio Una	Chuvas fortes: 7 desabrigados	02/12/2022

Com relação à presença de estações climatológicas, ao menos dois municípios em cada uma das bacias possuem monitoramento. Na Bacia do Rio Almada as estações situam-se em Ilhéus e Itajuípe. Na Bacia do Rio Cachoeira, estão em Itabuna e Itororó; e na Bacia do Rio Una, em Santa Luzia e Una. Estas estações produzem dados de precipitação, pressão do ar, velocidade e direção do vento, temperatura, radiação solar e umidade (INMET, 2023).

Com relação à existência de trabalhos anteriormente executados, o Serviço Geológico do Brasil (SBG) produziu relatórios técnicos de setorização de áreas de risco para quatro dos 20 municípios das bacias da RPGA-VII, a saber: Ibicaraí, Itororó, Ilhéus e Itabuna (SGB, 2012; SGB, 2018).

QUANTO A OCORRÊNCIA DE INUNDAÇÕES E ANÁLISE DOS ELEMENTOS DA GESTÃO DE RISCO À INUNDAÇÃO

Seguido do entendimento do contexto dos núcleos urbanos quanto aos impactos deixados em suas épocas de cheias pelas chuvas e os danos materiais e humanos registrados em comunicados oficiais pelas suas prefeituras, compreende-se a necessidade da análise da adequação dos municípios quanto ao atendimento dos elementos que são componentes da gestão de risco à inundação a fim de contemplação das fases de preparo, resposta, recuperação e mitigação de forma integral e integrada como mencionado por Tucci (1995), Canholi (2005), Cunha e Pinto (2011), Guha-Sapir e Below (2015), e Manz, (2021).

O quadro 2 apresenta os elementos que refletem a gestão da ocorrência de inundação nos municípios estudados, de acordo com os dados obtidos no SNIS (2022). Posto isto, traz se à discussão do preparo destes municípios para o enfrentamento do evento adverso no contexto da probabilidade da sua ocorrência. Ressalta-se que não foram informados os dados dos municípios de Almadina, Firmino Alves, Itajú do Colônia, Barro Preto e Itapé pelas suas prefeituras.

Nas bacias dos Rios Almada, Cachoeira e Una, o órgão comum para gestão do risco à inundação é a COMDEC (Coordenação Municipal de defesa Civil). Itajuípe na Bacia do Rio Almada, Santa Cruz da Vitória na bacia do Rio Cachoeira e Arataca, São José da Vitória e Una na Bacia do Rio Una registraram não possuir órgão destinado a tal atividade, sendo os esforços resultantes da mobilização da sociedade civil. Enquanto núcleos comunitários de defesa civil e Corpo de Bombeiros foram ainda citados como órgãos de gestão de desastres naturais.

A defesa civil fica a cargo da execução das ações de preparo, resposta, recuperação e mitigação, priorizando sumariamente as ações de prevenção direcionadas a minimização do desastre utilizando o território da bacia hidrográfica como unidade de análise dessas ações quando este seja relacionado a corpos d'água (Dias; Júnior; Pimentel, 2015).

Logo, a Bacia do Leste (RPGA-VII) se constitui em uma região de especial atenção tendo em vista a ocorrência de desastres naturais hidrológicos conforme a visão sistêmica e transversal estabelecida pela PNPDEC. Esta lei prevê a integração do meio ambiente, mudanças climáticas, ordenamento territorial, infraestrutura, gestão de recursos hídricos, educação, ciência e tecnologia (Brasil, 2012).

Em consequência a presença de rios urbanos nas três sub-bacias e registros históricos de inundações, em alguns municípios, oficialmente, de acordo com o quadro 2 sete prefeituras confirmaram a existência de cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações. Entretanto, ao analisarmos as variáveis de “sistemas de alerta”, “instrumentos de controle e monitoramento hidrológico” e “mapeamento de áreas de risco de inundação” -elementos estes interligados e, portanto, dependentes para uma gestão eficaz e eficiente, apenas o município de Ilhéus contempla os três. Observa-se que os municípios que informaram ter realizado o mapeamento de risco à inundação não sinalizam onde e não ultrapassam 50% da área do município.

Estes registros históricos de inundações direcionam para a necessidade do seu mapeamento de risco, não obstante, é a partir dele que se pode executar e articular a gestão de risco à inundação. De acordo com Dias, Júnior e Pimentel (2015), pode-se então realizar o diagnóstico daquela área partindo da avaliação preliminar do risco com mapas de suscetibilidade e risco. Como também, a necessidade do monitoramento hidrometeorológico e de dados hidrológicos, observado apenas em Itajuípe, Ilhéus, Itororó e Itabuna, pois, são uma das limitações principais da implantação da gestão do risco em cidades brasileiras em suas fases de resposta e mitigação (Graciosa; Mediondo, 2007).

Destaca-se, ainda, a grande quantidade de domicílios expostos as inundações, sendo este item uma variante da gestão do risco de inundações que objetiva como ação a evacuação e interdição de áreas, e a realocação de moradores das áreas atingidas. Entretanto, Graciosa e Mediondo (2007) observam, ainda, que estas ações são aplicadas de forma restrita ou limitadas às principais regiões metropolitanas.

A dimensão social da gestão de risco é um ponto crítico relevante devido que, no Brasil, quanto mais vulnerável economicamente é a população a sua tendência é a ocupação de áreas

mais suscetíveis a inundações. Esta ocupação resulta majoritariamente do déficit habitacional, da especulação imobiliária, da desigualdade socioespacial e falhas nas políticas públicas de habitação. O risco de inundação não afeta e não é distribuído de forma homogênea entre todos os grupos sociais, sendo assim, a vulnerabilidade social é indicada em diversos estudos como determinante nas perdas humanas e econômicas vinculadas a inundações (Maricato, 2015; Valencio, 2014).

Observa-se ainda certa confusão no fornecimento e entendimento das informações prestadas pelas prefeituras, pois, reconhecer que os domicílios estão expostos ao risco de inundação sugere um mapeamento de risco à inundação preliminar da sua área (Dias; Júnior; Pimentel, 2015). Entretanto, apenas cinco municípios: Ilhéus, Uruçuca, Itororó, Ibicaraí e Buerarema realizaram este mapeamento para que resultasse em um diagnóstico para a tomada de decisão.

QUANTO ÀS POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES DOS MUNICÍPIOS NA EXECUÇÃO DA GESTÃO DO RISCO À INUNDAÇÃO

No contexto da gestão de risco às inundações, o município disponibilizar de instrumentos que permitam o diagnóstico da área e permitam a formulação e aplicação de políticas públicas se constitui em um potencial para o enfrentamento e redução do risco, como também, do seu oposto traz a reflexão uma limitação que proporcionalmente aumentará a exposição ao risco e a vulnerabilidade do meio urbano e seus elementos humanos e econômicos. Do exposto, o quadro 3 apresenta as fases da gestão do risco à inundação e os esforços individuais de cada gestão pública municipal em contemplar as suas fases.

Existe entre as três sub-bacias um padrão quanto as limitações observadas: carência de monitoramento hidrometeorológico, carência de dados hidrológicos, carência de informações suficientes para geração de mapas de risco de inundações, mapeamento de áreas de risco não realizado, muitos domicílios expostos. Ademais das limitações inerentes, observa-se, também, que quatro prefeituras não forneceram dados sobre a gestão do risco de inundações implicando, assim, no entendimento do contexto real pelos governos estaduais e federais para formulação de políticas públicas que atendam os municípios de forma eficiente. Logo, para os pontos determinados por Cunha e Pinto (2011) o objetivo para a gestão do risco que é reduzir a probabilidade de ocorrência e seus impactos não estão sendo atendidos.

Quadro 2 - Panorama da gestão do risco à inundação nos municípios da RPGA VII até o ano de 2021.

Bacia Hidrográfica	Município	Quais instituições existem no município que tratam deste problema	Instrumentos de controle e monitoramento hidrológico em funcionamento	Existem sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações)?	Existe cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações?	Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	Qual percentual da área total do município está mapeada?	Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação
BHRA	Almadina	-	-	-	-	-	-	-
	Coaraci	COMDEC	Nenhum	Não	NR	Não	-	180
	Itajuípe	Não existe	Pluviométrico e régua	Não	Sim	Não	-	500
	Ilhéus	Corpo de Bombeiros; COMDEC	Pluviométrico e régua	Sim	Sim	Sim	NR	2.500
	Uruçuca	COMDEC	Nenhum	Não	Sim	Sim	NR	1220
BHRC	Itororó	COMDEC	Pluviométrico	Não	Sim	Sim	De 26% a 50%	250
	Firmino Alves	-	-	-	-	-	-	-
	Santa Cruz da Vitória	Não existe	Não	Não	Sim	Não	-	25
	Itaju do Colônia	-	-	-	-	-	-	-
	Floresta Azul	COMDEC	Nenhum instrumento	Não	Sim	Não	-	150
	Ibicaraí	COMDEC	Nenhum	Não	Sim	Sim	NR	510
	Jussari	Outras	Nenhum Instrumento	Não	Não	Não	-	55
	Barro Preto	-	-	-	-	-	-	-
	Itapé	-	-	-	-	-	-	-
	Buerarema	Núcleos Comunitários de Defesa Civil	Nenhum Instrumento	Não	Não	Sim	De 26% a 50%	60
	Itabuna	Corpo de Bombeiros; COMDEC	Pluviométrico	Sim	Não	Não	-	18.000
BHRU	Arataca	Não existe	Nenhum	Não	NR	Não	-	200
	Santa Luzia	COMDEC	Nenhum	Não	Sim	Não	-	200
	São José da Vitória	Não existe	NR	Não	NR	Não	-	78
	Una	Outras	Nenhum	Não	Não	Não	-	200

Legenda: “-”: sem dados; “NR”: não respondeu.

Elaboração: os autores

Ponto que chama atenção é que, dos seis municípios que fazem parte da BHRC, quatro sofreram com enxurradas, alagamento e inundações nos últimos cinco anos. Entretanto, não possuem instrumentos voltados a adequada gestão do risco de inundações expondo a sua população aos desastres naturais. Característica de todos os municípios desta bacia, exceto Itabuna, é que eles são de pequeno porte, com população abaixo de 25 mil habitantes segundo o IBGE (2018), logo, como ressaltam Graciosa e Mediondo (2007) municípios com tal característica tendem a serem negligenciados frente ao privilégio dos de grande porte.

Portanto, os dados obtidos nas Bacias dos Rios Almada, Cachoeira e Una, quanto à gestão do risco de inundação nas áreas urbanas dos municípios em questão, de acordo com o quadro 3, vão de encontro com os fornecidos pelo SNIS (2022). Logo, faz se necessário a aplicação de políticas públicas de cunho descentralizadas e articuladas para que tais municípios realizem a sua gestão de risco a fim de culminar em menos danos à população e menos custos aos cofres públicos tendo em vista os recorrentes eventos de cheias no sul da Bahia (Manz, 2021).

Para a fase de resposta, entretanto, os municípios de Itajuípe, Santa Cruz, Itapé, Arataca e São José da Vitória não possuem qualquer órgão ou entidade que prestem socorro às vítimas, sendo assim, limitam a sua ação frente à fase de resposta deixando a cargo da mobilização da sociedade civil e órgãos menos especializados. Os demais municípios disponibilizam de órgãos como o COMDEC, corpo de bombeiros ou instituições dedicadas à prevenção de riscos e resposta a desastres prestando socorro às vítimas e cedendo abrigos para os desabrigados e desalojados. Ao todo, 10 municípios atuaram na frente de socorro às vítimas de inundações, como também, apresentam órgãos da defesa civil ou similar.

Os municípios não forneceram qualquer informação a respeito da fase de resposta, entretanto, destaca-se que as inundações são mais frequentes nos municípios de Itabuna e Ilhéus, tendo os demais como característica principal, segundo a Vigidesastres em seu relatório anual (CIEVS, 2022), eventos de chuvas fortes e enxurradas. Itabuna e Ilhéus possuem equipe técnica a disposição da população em casos de desastres naturais e sistemas que acompanham, monitoram e controlam as informações, direcionando-as a uma adequada tomada de decisão. Possuem também uma rede de DMAPU com periódica limpeza e manutenção de sua infraestrutura de forma a assegurar a população quanto à resposta frente ao desastre.

Para a mitigação apenas Santa Cruz da Vitória e Santa Luzia não apresentam qualquer abordagem quanto às medidas tomadas a fim de reduzir o dano frente ao desastre. Entretanto,

em algum nível, o restante dos municípios atende um ou mais requisitos para que ocorra a mitigação. A respeito, citamos a limpeza e manutenção de sua rede de DMAPU, limpeza e/ou renaturalização das margens no centro urbano.

Quadro 3 - Fases da gestão do risco à inundação na Bacia do Leste RPGA VII até o ano de 2021.

Bacia Hidrográfica	Município	Gestão de Risco à Inundações			
		Prevenção/Preparação	Resposta	Recuperação	Mitigação
BHRA	Almadina	-	-	-	-
	Coaraci	Possui órgão de defesa civil instalado.	Socorro às vítimas.	-	Executa limpeza de bocas de lobo e manutenção de sarjetas.
	Itajuípe	- Possui demarcação de marcas históricas de inundação.	Abrigo.	-	Possui estações fluviométrica e climatológica nas proximidades com possibilidade de entendimento das características hidrológicas e climáticas associadas aos eventos de inundação. Executa limpeza de bocas de lobo e manutenção de sarjetas.
	Ilhéus	Possui órgão de defesa civil instalado. Possui sistemas de alerta e proteção. Possui instrumentos de monitoramento. Possui demarcação de marcas históricas de inundação.	Socorro às vítimas.	-	Possui estações fluviométrica e climatológica nas proximidades com possibilidade de entendimento das características hidrológicas e climáticas associadas aos eventos de inundação. Executa limpeza de bocas de lobo e manutenção de sarjetas. Possui Plano Diretor DMAPU. Possui áreas de risco de inundação mapeadas.
	Uruçuca	Possui órgão de defesa civil instalado. Possui demarcação de marcas históricas de inundação.	Socorro às vítimas.	-	Executa limpeza de bocas de lobo, manutenção de sarjetas e serviço de dragagem dos cursos d'água. Possui áreas de risco de inundação mapeadas.
BHRC	Itororó	Possui órgão de defesa civil instalado. Possui instrumentos de monitoramento.	Socorro às vítimas.	-	Possui estações fluviométrica e climatológica nas proximidades com possibilidade de entendimento das características hidrológicas e climáticas associadas aos eventos de inundação. Possui áreas de risco de inundação mapeadas.
	Firmino Alves	-	-	-	-
	Santa Cruz da Vitória	Possui demarcação de marcas históricas de inundação.	-	-	-
	Itaju do Colônia	-	-	-	Possui estação fluviométrica nas proximidades com possibilidade de entendimento das características hidrológicas associadas aos eventos de inundação.
	Floresta Azul	Possui órgão de defesa civil instalado. Possui demarcação de marcas históricas de inundação.	Abrigo. Socorro às vítimas.	-	Executa limpeza de bocas de lobo, manutenção de sarjetas e serviço de dragagem dos cursos d'água.
	Ibicarai	Possui órgão de defesa civil instalado. Possui demarcação de marcas históricas de inundação.	Abrigo. Socorro às vítimas.	-	Possui estação fluviométrica nas proximidades com possibilidade de entendimento das características hidrológicas associadas aos eventos de inundação. Executa limpeza de bocas de lobo e manutenção de sarjetas. Possui áreas de risco de inundação mapeadas.
	Jussari	-	Abrigo. Socorro às vítimas.	-	Executa limpeza de bocas de lobo.

Legenda: “-” : sem dados. Elaboração: os autores.

O planejamento integrado entre drenagem urbana e ordenamento territorial no contexto moderno da gestão de risco à inundação é um dos seus principais pilares, segundo Ashley et. al. (2005) e Tucci (2012). Assim, superando a lógica de controle das águas e tendo foco também nos impactos a população compreendendo que é necessário superar a visão de atenção a infraestrutura de drenagem urbana pelo viés de que o ordenamento territorial influencia diretamente na forma em que os riscos são distribuídos nos núcleos urbanos (UNDRR, 2022).

Como também, como mencionado por Guha-Sapir e Below (2015), superar a lógica de transferência das águas pluviais para jusante através de sua rede de drenagem da cheia excedente. De modo geral, sem um planejamento adequado o problema está sendo acumulado e transferido para outros municípios. Segundo Fletcher et al. (2015), adotar Soluções Baseadas na Natureza (SbN) torna-se uma alternativa viável pois reduz os riscos com a utilização de processos ecológicos naturais. Integrando a drenagem, o planejamento urbano e conservação ambiental em uma única estratégia territorial, a exemplo dos parques fluviais inundáveis; jardins de chuva; bacias de retenção; pavimentos permeáveis; telhados verdes; recuperação de áreas úmidas.

O instrumento de ordenamento territorial se torna essencial por atuar na prevenção dos riscos de inundação antes que o problema seja consolidado. A execução de medidas como o Plano Diretor Municipal, zoneamento urbano, zoneamento ambiental, plano municipal de redução de riscos, cartas geotécnicas e hidrológicas e o mapeamento de áreas suscetíveis a inundação garantem o direcionamento do crescimento urbano para áreas mais seguras ao passo que restringe ocupações em planícies fluviais e várzeas.

Como pode ser observado no quadro 3, as prefeituras não investiram em tais instrumentos para a gestão de risco à inundação com exceção de Ilhéus e Itabuna. Estes municípios como já observado por Graciosa e Mediondo (2007) e o SNIS (2022) dispõem de mais ferramentas para gestão e tomada de decisão diante do seu grande porte.

Quando analisados pela incorporação do mapeamento de risco à inundação e aos instrumentos de uso e ocupação do solo observa-se fragilidades devido a desconexão (Miguez, Veról & Rezende, 2016). Os municípios das Bacias do Leste baiano quando possuem mapeamento de risco à inundação quase em sua totalidade não possuem planos urbanísticos, como também, o fato de possuírem ambos não denota a sua integração como é o caso do município de Ilhéus.

A forma que se dá o uso e ocupação do solo são determinantes para a amplificação dos impactos das inundações, neste contexto, a ocupação de áreas inundáveis, a supressão da vegetação, a expansão urbana desordenada e a canalização dos rios são elementos que interagem entre si e intensificam a ocorrência do desastre natural (Wisner et al., 2004).

Por conseguinte, os desastres associados as inundações não decorrem somente do evento hidrológico em si, mas também, do planejamento urbano municipal e a distribuição da ocupação ao longo dos anos. Portanto, o risco não deve ser analisado apenas pela perspectiva natural, mas também, compreendido como um fenômeno territorialmente construído.

A ocupação das margens dos rios nos núcleos urbanos dos municípios da Bacia do Leste é um padrão. Se aplicarmos o Código Florestal Brasileiro como instrumento de ordenamento territorial os municípios deveriam estabelecer faixas mínimas de Áreas de Proteção Permanente (APP) ao longo dos cursos d'água variando de acordo com a largura do rio. O cumprimento das APPs amorteceria as cheias trazendo benefícios como: aumento da infiltração da água no solo, redução do escoamento superficial, diminuição de processos erosivos, retenção temporária de água durante eventos extremos e redução do assoreamento, assim, reduzindo os picos de vazão. Entretanto, os municípios da RPGA-VII se estabeleceram as margens dos seus rios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos municípios presentes na RPGA-VII a partir do cruzamento dos dados obtidos concluiu-se que mesmo com a constância de cheias na região a gestão urbana prioriza as ações emergenciais de resposta frente ao desastre provocado pelo evento hidrológico em detrimento da prevenção, preparação, recuperação e mitigação, presentes na operação da gestão do risco de inundação.

Variáveis como: órgãos de defesa civil, demarcação histórica de marcas de inundação, instrumentos de monitoramento e controle de eventos hidrológicos, mapeamento de áreas de risco de inundação, sistemas de alerta e levantamento dos domicílios expostos ao risco de inundação, de modo geral não existem ou, se existem, apresentam-se incompletos.

Observa-se que os municípios de grande porte estão melhores instrumentalizados e preparados para as inundações, o que reforça a necessidade do mapeamento das áreas de risco nos municípios de pequeno porte a fim de diagnosticar a suscetibilidade da área e identificar a necessidade da gestão de risco à inundação, principalmente, pela existência dos decretos e registros nos órgãos responsáveis pelas ocorrências de cheias com perdas econômicas e humanas.

A base de dados do SNIS revela que as inundações são desastres conhecidos nas bacias do leste baiano, entretanto, o padrão regional é a negligência do poder público com o planejamento urbano que direcione a um adequado ordenamento territorial, justiça socioambiental, mapeamento das áreas de risco às inundações e soluções que mitiguem o dano e o evento.

Portanto, a articulação entre o Plano Diretor Municipal, o zoneamento urbano, o zoneamento ambiental, Plano Municipal de Redução de Riscos, cartas geotécnicas e Hidrológicas e o mapeamento de áreas suscetíveis às inundações poderão direcionar a um ordenamento territorial estratégico. Entretanto, o observado é a ausência do fornecimento de informações por algumas prefeituras municipais revelando uma desarticulação latente e primordial.

Ademais dos obstáculos, ressalta-se positivamente a presença de órgãos de ação frente ao desastre, a limpeza das margens dos rios, drenagem urbana, abrigos e socorro às vítimas. Entretanto, quando nos aprofundamos na gestão do risco de inundações nas fases do antes, durante e depois do desastre faz-se necessário que outras medidas baseadas nas características peculiares de cada município em conjunto com ações em educação ambiental e soluções baseadas na natureza sejam implementadas, pois, as mudanças climáticas além de reais são imprevisíveis: as soluções de hoje podem não ser mais úteis amanhã e a cidade e a sociedade civil precisam estar preparadas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Inventário das estações pluviométricas**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília: ANA; 2Ed, 495 p. SGH, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Inventário das estações fluviométricas**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília: ANA; 2Ed, 196 p. SGH, 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Sistema de Informações Hidrológicas**. Ministério do Meio Ambiente, 2023. Acesso em: 01/06/2023.

Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/informacoes/hidrologicas/redehidro.aspx>>

ALMEIDA, S. - A gestão da catástrofe - Como medida de resposta à crise. In: **Riscos e Crises: da teoria à plena manifestação**, v. VI da Série Riscos e Catástrofes. Uni Coimbra, 2018. 227-321 p.

ASHLEY, R. M. et al. Flooding in the future—predicting climate change, risks and responses in urban areas. **Water Science and Technology**, v. 52, n. 5, p. 265–273, 2005.

BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente. **Leste: regiões de planejamento e gestão das águas**. Salvador: SEMA, 48 p. 2017.

BERZ, G. **Flood Disasters: Lessons from the Past – Worries for the Future**. *Anais... Symposium on River Flood Defence*. v2. Kassel: Herkules Verlag, 2000, p. F1 – F10.

CARVALHO, L. E. P.. **Os descaminhos das águas na metrópole: a socionatureza dos rios urbanos**. 2011. 223 f. Tese (doutorado). UFPE, Recife-PE 2011.

CANHOLI, A.P. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. Oficina de Textos. São Paulo, 302p. 2005.

CEMADEN – CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS. Ministério da Ciência, tecnologia, Inovações e Comunicação. **Municípios monitorados**. 2023. Acesso em: 22/05/2023

Disponível em: <http://www2.cemaden.gov.br/municipios-monitorados-2/>

CENTRO NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RISCO E DESASTRES – CENAD. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional **Classificação e codificação brasileira de desastres - COBRADE**. 7p. 2022.

CUNHA, S.; PINTO, F. T. Aplicação de uma metodologia de análise de risco de inundações à zona ribeirinha do Peso da Régua. In: **Jornada de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente**. Porto, v 6, 2011. Acesso em 15 mai. 2023. Disponível em: https://paginas.fe.up.pt/~shrha/publicacoes/pdf/JHRHA_6as/10_SCunha_Aplica%C3%A7%C3%A3o.pdf.

COORDENAÇÃO DE INFORMAÇÕES ESTRATÉGICAS EM SAÚDE – CIEVS. Superintendência de Vigilância e Proteção à Saúde. **Relatório vigidesastres**. Salvador: Secretaria de Saúde do Estado da Bahia, 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS – CNM. **Danos causados por excessos de chuvas em todo o Brasil entre 1 e 31 de dezembro de 2022**. Defesa Civil / Estudos Técnicos, Dezembro de 2022.

DIAS, F. S; JÚNIOR, J. E. F. F; PIMENTEL, I. M. C. **A gestão do risco de inundação no estado do Rio de Janeiro**. *Anais*. XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Brasília – DF, novembro 2015.

FARIAS, E. S. GOMES, R. L.; SILVA, J. B. L. Conhecimento do perigo ocasionado pelas enchentes urbanas: O caso do Município de Itabuna, Bahia. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.17, n.3, 2111-2131, 2024.

FLETCHER, T. D. et al. SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. **Urban Water Journal**, v. 12, n. 7, p. 525–542, 2015.

GRACIOSA, M.C.P. e MEDIONDO, E.M. Dimensionamento de uma trincheira de infiltração para o controle do escoamento superficial em lote residencial urbano. In: **Anais eletrônicos do XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos – ABRH/SBRH**. São Paulo – 14 de novembro de 2007.

GUHA-SAPIR, P. H., REGINA BELOW. **Annual Disaster Statistical Review 2014: The Numbers and Trends**. CRED. Brussels, p.54. 2015.

HORA, S. B; GOMES, R. L Mapeamento e avaliação do risco à inundação do rio Cachoeira em Trecho da Área Urbana do Município de Itabuna-BA. **Sociedade e natureza**, 21, (2) ago/2009.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA. Secretaria de Meio Ambiente. **Mapas temáticos**. Governo do Estado da Bahia.

Acesso em: 20/04/2023

Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/servicos/mapas-tematicos/>

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Sobre meteorologia**. 2023.

Acesso em: 22/05/2023

Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/sobre-meteorologia>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Ministério do Planejamento e Orçamento. **Perfil dos municípios brasileiros 2017**. Rio de Janeiro, RJ – Brasil, IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais, 106 p. 2018.

LOURENÇO, L.; ALMEIDA, A. B. de - Alguns conceitos à luz da teoria do risco. **In: Riscos e Crises: da teoria à plena manifestação**. v. VI da Série Riscos e Catástrofes: Uni Coimbra, p.17-77, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Ministério do Planejamento e Orçamento. **Mapas**. 2023.

Acesso em 15/03/2023

Disponível em: <<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage>>

MANZ, J. **Interface entre políticas públicas frente à gestão do risco de inundações nas bacias hidrográficas dos rios piabanha e paquequer, RJ – Brasil**. 2021. 432 f. Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas: SP, 2021.

MARICATO, E. **Para Entender a Crise Urbana**. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

MIGUEZ, M.G; GREGORIO, L.T; VERÓL, A.P. **Gestão de Riscos e Desastres Hidrológicos**. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 81 p.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA. **Manual das águas: considerações sobre recursos hídricos e a gestão das águas no estado da bahia**. Câmara Temática das Águas - Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente e Urbanismo – CEAMA, Salvador-BA, p.71, 2014.

PEREIRA, C. R. P. Planejamento urbano e gestão de risco de inundação na bacia hidrográfica do rio Bacanga – São Luís, MA. **Geoconexões**, v. 1 n. 18 2024 ISSN:2359-6007 DOI: <https://doi.org/10.15628/geoconexes.2024.14985>

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SGB. **Ação para reconhecimento de áreas em alto e muito alto risco a enchentes e movimentos de massa: Itororó, Bahia**. Repositório Institucional de Geociências – CPRM, Relatórios Técnicos, 2012. Acesso em: 06/12/2022

Disponível em: <<https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/18889>>

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SGB. **Setorização de áreas em alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações: Ibicaraí, BA**. Repositório Institucional de Geociências – CPRM, Relatórios Técnicos, 2018. Acesso em: 06/12/2022

Disponível em: <<https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/20765>>

SERVIÇO NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento. **Diagnóstico temático drenagem e manejo de águas pluviais urbanas**. 61 pag, 2022.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS SOCIAIS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA – SEI. Secretaria do Planejamento. **Mapas**. 2023. Acesso em: 01/04/2023

Disponível em: <<https://portal.geo.sei.ba.gov.br/portal/apps/sites/#!/seigeo/pages/mapas>>

TUCCI, C. E. M. **Gestão da Drenagem Urbana**. Brasília: UNESCO, 2012.

TUCCI, C. E. M; PORTO, R. L; BARROS, M. T. **Drenagem Urbana**. Editora da Universidade, ABRH, Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, 430 p. 1995.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de águas pluviais urbanas**. Ministério das Cidades – Global Water Partnership – World Bank – Unesco 2005, 239 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012**. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2. ed. rev. ampl, 136 p. 2013.

UNISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction. **Living with Risk. A global review of disaster reduction initiatives**. Inter-Agency Secretariat International Strategy for Disaster Reduction (ISDR), Genebra, 2004. 152 p. Acesso: 17 mai. 2024. Disponível em <<http://www.unisdr.org>>

VALENCIO, N. **Desastres, Ordem Social e Planejamento em Defesa Civil: O Contexto Brasileiro**. São Carlos: RiMa Editora, 2014

ZUQUETTE, L.V. **Riscos, desastres e eventos naturais perigosos: fonte de eventos perigosos**. 1. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.