

REVISTA DA

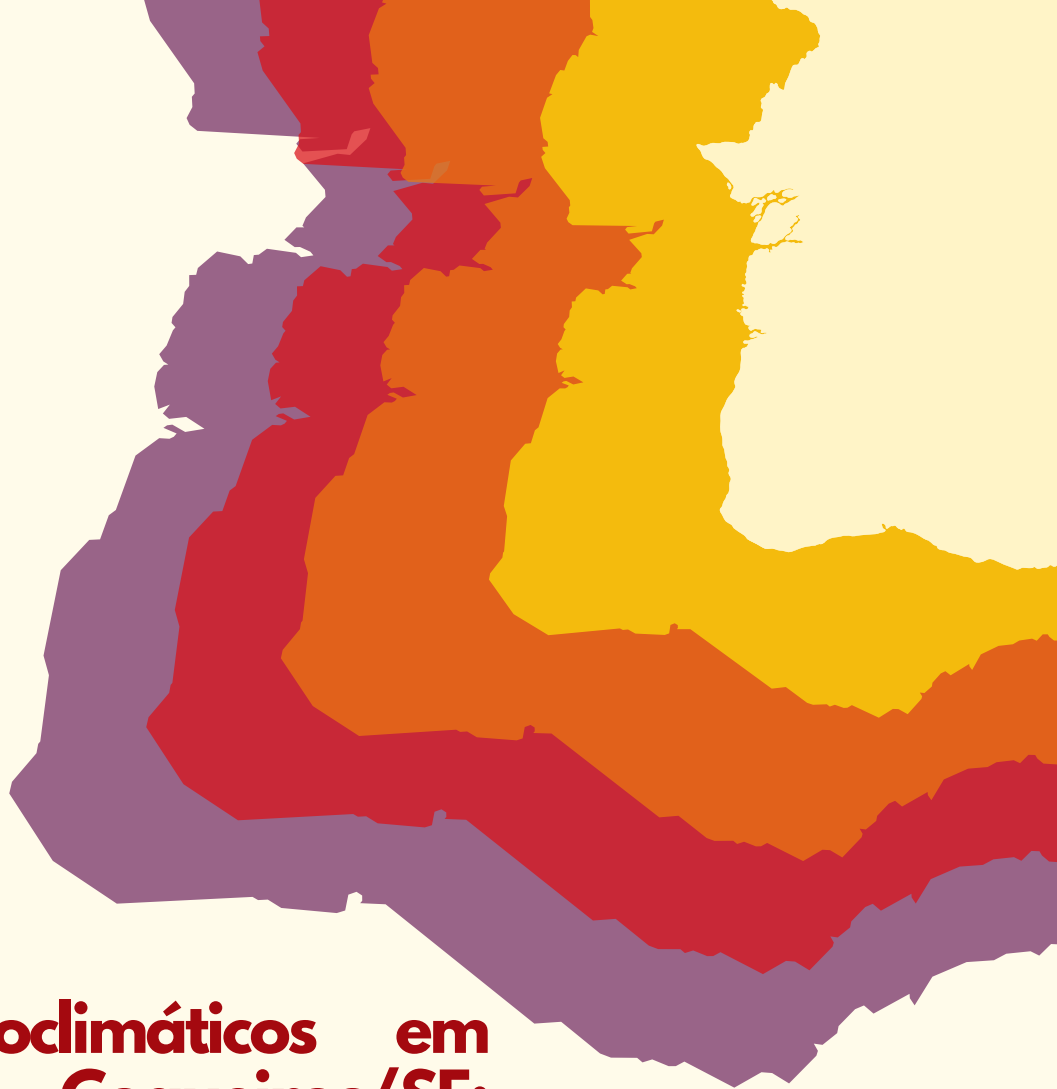
AN PE GE

ISSN 1679-768X

a

ANPEGE

Associação Nacional
de Pós-graduação e
Pesquisa em Geografia



Cenários hidroclimáticos em Barra dos Coqueiros/SE: vulnerabilidade socioambiental e resiliência urbana

Hydroclimatic scenarios in Barra dos Coqueiros/SE: socio-environmental vulnerability and urban resilience

Escenarios hidroclimáticos en Barra dos Coqueiros/SE: vulnerabilidad socioambiental y resiliencia urbana

DOI: 10.5418/ra2024.v20i41.18107

THIAGO DUARTE

Universidade Federal de Sergipe (PPGEO/UFS)

JOSEFA ELIANE SANTANA DE SIQUEIRA PINTO

Universidade Federal de Sergipe (PPGEO/UFS)

V.20 n°41 (2024)

e-issn : 1679-768X

RESUMO: A ocorrência de eventos pluviais extremos em Barra dos Coqueiros, município localizado na faixa litorânea do estado de Sergipe, propicia o surgimento de cenários de vulnerabilidade socioambiental cuja causa remete aos processos de organização do espaço urbano, em especial à existência de falhas na rede de drenagem. Nesse sentido, citam-se os riscos de alagamentos, de transbordamento e de patologias por contaminação da via hídrica, bem como os riscos de inundações, deslizamento de terra, além da perda de patrimônio, de segurança e da própria vida daqueles que habitam a periferia semiestruturada da cidade. Diante da realidade apresentada, o objetivo deste trabalho de base sistêmica e metodologia qualitativa (com procedimentos de revisão teórica, levantamento cartográfico, coleta de dados junto aos órgãos competentes e trabalho em campo) consiste em compreender como são distribuídos no espaço geográfico barracoqueirense os riscos socioambientais decorrentes dos eventos pluviais extremos, propondo soluções adaptativas e mitigadoras que contribuem para minimizar a situação de vulnerabilidade dos habitantes locais.

Palavras-chave: clima urbano; riscos híbridos; cenários de vulnerabilidade; resiliência urbana.

ABSTRACT: The occurrence of extreme rainfall events in Barra dos Coqueiros, a municipality located on the coastal strip of the state of Sergipe, leads to the emergence of socio-environmental vulnerability scenarios whose cause refers to the processes of urban space organization, especially to the existence of flaws in the drainage network. In this sense, we mention the risks of flooding, overflow and pathologies by contamination of the waterway, as well as the risks of flooding, landslides, in addition to the loss of property, safety and the very lives of those who live in the semi-structured periphery of the city. In view of the reality presented, the objective of this work of systemic basis and qualitative methodology (with procedures of theoretical review, cartographic survey, data collection from the competent bodies and field work) is to understand how the socio-environmental risks arising from extreme rainfall events are distributed in the geographical space



of Barracoqueirense, proposing adaptive and mitigating solutions that contribute to minimize the situation of vulnerability of local inhabitants.

Keywords: urban climate; hybrid Risks; vulnerability scenarios; urban resilience.

RESUMEN: La ocurrencia de eventos pluviométricos extremos en Barrados Coqueiros, municipio localizado en la franja costera del estado de Sergipe, lleva al surgimiento de escenarios de vulnerabilidad socioambiental cuya causa se refiere a los procesos de organización del espacio urbano, especialmente a la existencia de fallas en la red de drenaje. En este sentido, mencionamos los riesgos de inundaciones, desbordamientos y patologías por contaminación del cauce, así como los riesgos de inundaciones, deslizamientos de tierra, además de la pérdida de bienes, seguridad y de la propia vida de aquellos que viven en la periferia semiestructurada de la ciudad. Ante la realidad presentada, el objetivo de este trabajo de base sistémica y metodología cualitativa (con procedimientos de revisión teórica, levantamiento cartográfico, recolección de datos de los órganos competentes y trabajo de campo) es comprender cómo se distribuyen en el espacio geográfico barracoqueirense los riesgos socioambientales derivados de eventos pluviométricos extremos, proponiendo soluciones adaptativas y mitigadoras que contribuyan a minimizar la situación de vulnerabilidad de los habitantes locales.

Palabras clave: clima urbano; riesgos Híbridos; escenarios de vulnerabilidad; resiliencia urbana.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No tocante à dinâmica ambiental, a Climatologia Geográfica constitui-se em um campo do saber e da pesquisa, integrando o clima ao meio e às suas diferenciações. Esse campo tem destaque pela importância e pela incidência sobre as atividades humanas na cidade, pois é no ambiente urbano que se concentra a maior parcela da população mundial.

A esse respeito, o Relatório Mundial das Cidades, elaborado pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 2020, cita que cerca de quatro bilhões e trezentos e sessenta milhões de pessoas têm suas moradias instaladas nas cidades, o que corresponde a 56,2% da população do globo; a instituição prevê que em 2030 esse número seja ampliado para 60,4%. No caso brasileiro, são cento e oitenta milhões e meio de pessoas (85% da população) vivendo nos aglomerados urbanos, resultados apontados pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), em 2015, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Com base nos referidos dados, pode-se afirmar que a população do planeta é, predominantemente, urbana. Nota-se que o ser humano tem conseguido materializar, no espaço urbano, as suas necessidades, mesmo que, para isso, seja preciso conviver com os conflitos advindos das dinâmicas socioeconômicas territoriais impostas sobre a natureza.

Isso posto, entende-se que os impactos provenientes da urbanização têm provocado desequilíbrios ambientais proporcionais ao nível de adensamento urbano. As edificações, a grande quantidade de equipamentos e de pessoas, a impermeabilização do solo, a canalização dos cursos d'água, a retirada da cobertura vegetal original, dentre tantos outros agravantes, modificam o clima local e são capazes de impactar a vida social.

Assim, a cidade é o lugar onde os impactos socioambientais alcançam maior notoriedade. Por isso, é um local adequado para pesquisar as nuances do clima em interação com o ambiente construído, com os modos de vida urbana e com todo o cotidiano social. Certamente, é na cidade que o estudo do clima se faz mais necessário. Estudar o clima urbano de um determinado local é considerar as particularidades do clima da cidade e as associações mantidas com a organização do espaço urbano, analisando, em especial, como a desigualdade espacial potencializa os efeitos do clima, no interior da cidade, que são sentidos pela população de maneiras distintas.

Nesse sentido, os processos de urbanização quando associados aos planejamentos inadequados intensificam as vulnerabilidades, os riscos e os desastres nos espaços habitados pelos grupos sociais, principalmente quando a realidade é agravada pelo modelo de apropriação do espaço, como é o caso da Barra dos Coqueiros, em Sergipe, em que nas últimas duas décadas (2000-2020) tem concentrado intensas modificações no próprio espaço urbano, em decorrência da especulação imobiliária.

Contudo, a rápida urbanização para aquela cidade não considerou o planejamento para cenários futuros, como por exemplo, a existência dos problemas socioambientais que viriam a existir em decorrência do uso e da ocupação do solo urbano, sendo um desses problemas associado às variáveis climáticas. Os eventos que contribuem para os riscos climáticos na cidade podem ser vistos nas manifestações da ocorrência de alagamentos e de inundações, tendo os eventos de chuva como atenuantes.

A forma como o espaço é ordenado expressa a vulnerabilidade da população em diferentes níveis. Nesse caso, os eventos de chuva, quando ocorridos em alta intensidade, por exemplo, provocam alteração no escoamento das águas superficiais, ocasionando alagamentos, enchentes e outros possíveis desdobramentos. Dessa forma, por ser desigual, o espaço urbano barracoqueirense repercute as mazelas sociais e amplia a exposição da população mais vulnerável frente aos riscos, tendo em vista que essa população habita as áreas ambientalmente frágeis e desprovidas de infraestrutura adequada.

Assim, um dos grandes desafios da cidade costeira de Barra dos Coqueiros pauta-se no crescimento e no desenvolvimento urbano que proporcione conforto de vida e conforto ambiental para os seus habitantes. Por isso, fazem-se necessárias pesquisas para compreender os cenários decorrentes do clima urbano em cidades de pequeno e médio porte, uma vez que a maioria dos estudos tem se concentrado em grandes áreas metropolitanas.

A problemática descrita ao longo do texto denuncia a necessidade de uma melhor gestão pública no ambiente urbano em relação à prevenção dos riscos enfrentados pela sociedade, configurando-se num cenário de vulnerabilidade socioambiental. Diante desse cenário, surgem as indagações que se estabelecem como questões da pesquisa: *Quais os impactos socioambientais decorrentes das intensas chuvas inseridas no clima urbano da Barra dos Coqueiros? Como mudar ou atenuar a realidade de vulnerabilidade apresentada aos habitantes da cidade?*

Diante desta realidade posta à cidade de Barra dos Coqueiros, as inquietações do pesquisador na elaboração do presente estudo, de cunho socioambiental, remetem a compreender a relação entre a dinâmica climática e os impactos deflagrados na área de estudo. Feito isso, e considerando a necessidade por melhorias na qualidade ambiental e na qualidade de vida dos moradores locais, medidas adaptativas são apresentadas ou sugeridas.

Percursos metodológico

Os estudos relativos aos problemas que ocorrem no ambiente urbano podem ser compreendidos quando investigados a partir da constante interação entre os subsistemas natural e humano. Assim, os estudos de clima urbano permitem visualizar essa relação de interação porque apresentam as singularidades do clima da cidade, da história de formação do espaço e da expansão das áreas urbanas pesquisadas, promovidas pelas ações humanas; e analisa, fundamentalmente, como a desigualdade espacial, quanto ao uso e à ocupação do solo, potencializa os efeitos do clima, desencadeando alguns problemas no interior da cidade.

Os problemas produzidos pela sociedade humana sobre o espaço urbano o conduz à realidade dos riscos e das vulnerabilidades socioambientais. A partir dessa premissa, Mendonça (2001) propõe a abordagem do Sistema Socioambiental Urbano (S.A.U) como uma alternativa ao planejamento e à gestão das cidades, em especial, na tentativa de elaborar e de aplicar medidas adaptativas ou de correção dos problemas para reestabelecer a ordem do sistema e para garantir a qualidade de vida urbana aos habitantes da cidade.

Por sua vez, o Sistema Clima Urbano (S.C.U.), proposto por Monteiro (1976), é essencial para compreender, mais especificamente, como as variabilidades climáticas ocorrem nas áreas urbanas. O clima urbano é, então, um subsistema que integra um sistema maior: a cidade. No entanto, para pesquisar e para entender o clima urbano de uma determinada localidade é imprescindível definir uma trajetória metodológica.

Conforme Monteiro (1976), o sistema clima urbano (S.C.U.) propõe entender a relação estabelecida entre as variáveis climáticas que contribuem ou que interferem na qualidade de vida dos habitantes da cidade, com vistas à elaboração de um planejamento que seja adequado ao conforto climático urbano.

Sendo assim, o estudo do S.C.U. deve ser iniciado pela cidade, começando pela caracterização do sítio urbano (1ª fase), ao discorrer sobre as condições geoecológicas e geourbanas locais; em seguida, o cientista precisa explicar como ocorreu a expansão do tecido urbano, considerando a dinâmica dos ciclos históricos e socioeconômicos da localidade (2ª fase); na sequência, sugere-se aplicar a avaliação do clima local articulada às escalas regionais e microclimáticas vinculadas ao ritmo climático, que foi interpretado por meio da análise da variação das chuvas (3ª fase); adiante (4ª fase), é feito o diagnóstico de vulnerabilidade socioambiental da população que reside na área de estudo para compreender os riscos que correm diante dos cenários hidroclimáticos; e, em seguida (5ª fase), averigua-se a percepção ambiental e climática dos habitantes na qualidade de vida urbana local. Ainda de relevante importância, (na 6ª fase), são apontadas as medidas adaptativas e mitigadoras mais adequadas à realidade estudada.

A metodologia ‘monteriana’ do sistema clima urbano, neste trabalho de pesquisa, ressaltará apenas a 4ª e a 6ª fase metodológica, tendo em vista que a 5ª fase foi publicada em trabalho anterior.

Anterior à execução das fases metodológicas, é necessário que o pesquisador selecione a escala climática mais adequada ao fenômeno a ser representado. Monteiro (1990, p. 93-94) orienta, dentre as escalas do clima, a utilização da escala local para essa finalidade. Castelhana (2020) assinala, em seu trabalho, a importância das escalas aos estudos climáticos.

O diagnóstico da vulnerabilidade da população e a identificação das áreas impactadas por eventos de alagamentos e de chuvas concentradas correspondem à quarta fase da pesquisa. O trabalho de identificação só foi possível graças aos relatórios elaborados pela Comissão de Estudo, Análise e Fiscalização de Moradias em Áreas de Preservação Permanente do município de Barra dos Coqueiros/SE e pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Ressalta-se ainda que todos os mapas desta pesquisa foram elaborados em ambiente de Sistema de Informações Geográficas, com o auxílio do *software* ArcGIS® Desktop Trial, em sua versão 10.8.0.0.

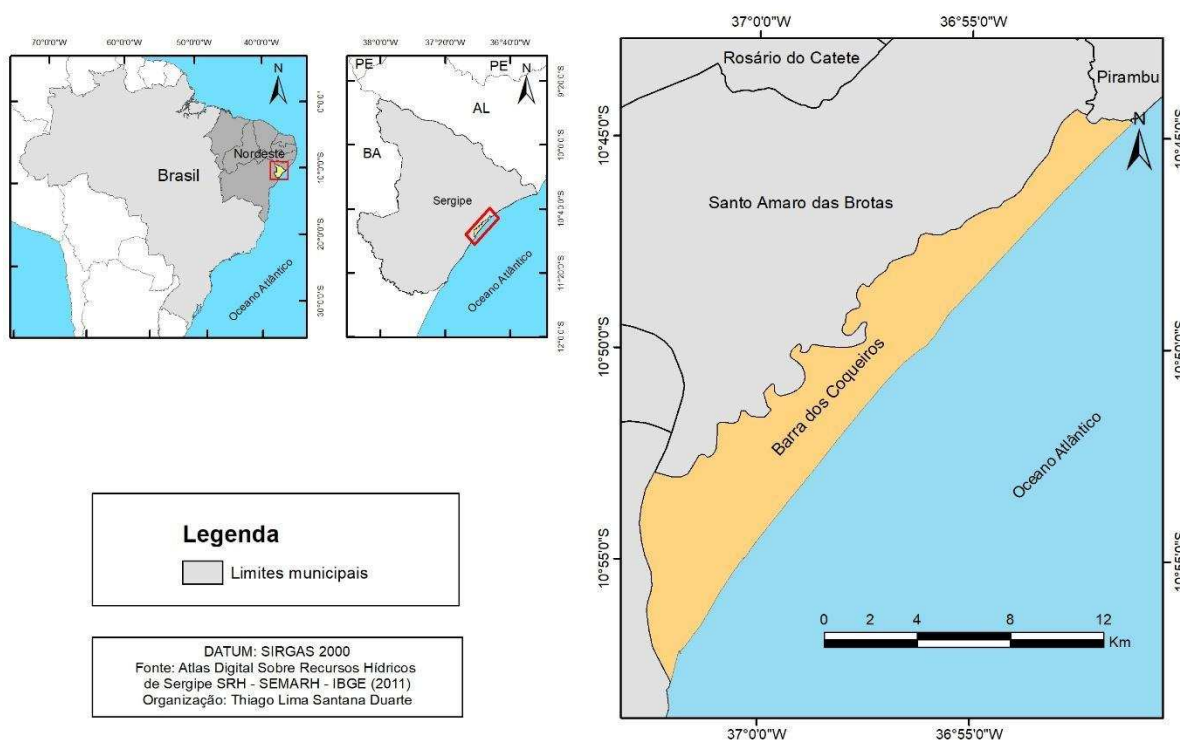
Nessa etapa, foram essenciais a revisão bibliográfica (CORRÊA, 2003), além da utilização de imagens de satélites e de fotografias. Segundo Guran (2012), o registro fotográfico é uma extensão da nossa capacidade de olhar; além disso, a fotografia abre caminhos a uma percepção do mundo visível que nenhum outro método de investigação tem condições de proporcionar.

Para finalizar (6ª fase), conforme proposto por Monteiro (1976) e por Mendonça (2001) em seus respectivos modelos (S.C.U e S.A.U.), há a necessidade de se viabilizar a autorregulação do sistema quando este apresenta disfunções. Para tanto, são apontadas as medidas adaptativas mais adequadas, voltadas ao planejamento e à gestão socioambiental, destinadas a atender à realidade da área estudada, estando relacionadas aos impactos provocados pelos eventos de chuva quando acometem as populações residentes no espaço urbano desigual da cidade de Barra dos Coqueiros/SE.

Localização da área de estudo

Conforme consta na figura 1, o território de Barra dos Coqueiros pertence ao estado de Sergipe, que se integra à região Nordeste do Brasil. Banhada pelo oceano Atlântico, a cidade mantém conexões urbanas com a capital Aracaju, o que contribui para fomentar a economia, ao atrair novos serviços e migrantes. Não é à toa que a população ultrapassou o total de trinta mil habitantes (IBGE, 2010), tendo tal constatação sido motivada pelo turismo e pela especulação imobiliária.

Figura 1 – Localização geográfica da cidade de Barra dos Coqueiros/SE.



Fonte: IBGE (2000).

Cenários hidroclimáticos em Barra dos Coqueiros

Dentre todos os eventos relacionados à dinâmica atmosférica que intervêm no espaço urbano, afetando e condicionando a vida cotidiana nas cidades, a chuva chama a atenção porque interfere no dinamismo socioeconômico de determinado lugar, bem como no conforto e na saúde das pessoas (SILVEIRA, 2016). Os aguaceiros sobre as áreas metropolitanas brasileiras é um exemplo típico da problemática ambiental urbana cuja repercussão tem maior visibilidade em áreas mais vulneráveis do desordenado espaço urbano, por conta de problemas recorrentes na rede de drenagem. Cardoso *et al.* (2020, p. 73) trazem em sua obra dados que confirmam que a maioria dos desastres naturais existentes no Brasil estão relacionados às chuvas intensas, e esses dados podem ser visualizados na citação a seguir.

No Brasil, mais de 80% dos desastres naturais são desencadeados por fenômenos meteorológicos (Pielke Jr. e Carbone, 2002). Segundo os dados do Banco de Dados (EM-DAT) do Centro para Pesquisa em Epidemiologia de Desastres (CRED), apenas no período de 2000 a 2015 ocorreram no Brasil 72 desastres naturais relacionados às chuvas intensas, deixando um total de 2.642 mortos e mais de 7 milhões de afetados com prejuízos exorbitantes.

Embora a chuva não seja o perigo em si, ela é o agente capaz de impulsionar os processos de enchentes, inundações, deslizamentos e desastres provocados pela alteração no escoamento natural das águas pluviais. Durante os períodos mais chuvosos, os canais e os bueiros acabam por transbordarem, aumentando o risco de alagamentos e de contaminação. Consequentemente, como a população de baixa renda constrói suas moradias onde a fragilidade ambiental é maior, a exemplo das áreas sujeitas aos riscos de alagamentos e de inundações, é essa população que estará mais vulnerável aos riscos climáticos.

Assim sendo, referente às cidades que são acometidas pelos eventos chuvosos (extremos), Silveira (2016) e Valêncio *et al.* (2009) relatam a relação de causa e de efeito existente entre a vulnerabilidade e a lógica social do espaço urbano: quanto menor o nível de ferramentas tecnológicas para enfrentar a ameaça, maior será a vulnerabilidade da sociedade diante dos efeitos, de forma que a população mais pobre apresenta um poder de resposta menos eficiente às perdas e ao sofrimento vivenciados. Zamparoni (2012, p. 9) esclarece essa ideia na citação seguinte:

A ordem de ocupação socioespacial nas cidades mostra que as áreas consideradas seguras do ponto de vista do risco aos desastres naturais são valorizadas economicamente e incluídas na lógica da especulação imobiliária urbana dependendo de sua localização geográfica. Assim sendo, o desastre natural expressa a materialização da vulnerabilidade da população.

Mendonça e Leitão (2008) atribuem essa situação de vulnerabilidade como consequência da ineficácia dos gestores urbanos e das poucas políticas públicas, de controle do uso e da ocupação do território da cidade, voltadas, em especial, às áreas menos valorizadas pelo mercado imobiliário (os bairros pobres e as comunidades, por exemplo). Conforme Dubois-Maury e Chaline (2004), não há como desvincular a vulnerabilidade socioambiental à questão da habitação e de ocupação do território. Sendo assim,

A vulnerabilidade urbana aos riscos é uma noção complexa, na medida em que as vulnerabilidades se encontram territorializadas, ou seja, cada local da cidade possui suas próprias características, que vão determinar sua vulnerabilidade e guiar as respostas de prevenção em face dos perigos.

O Plano Diretor Sustentável e Participativo (PDSP) do município de Barra dos Coqueiros (com alterações em lei complementar nº 04/2016, de 22 de dezembro de 2016) estabelece a regionalização do perímetro urbano em macrozoneamentos e em áreas de diretrizes especiais, estando as zonas de urbanização configuradas da seguinte maneira: ZAP (Zona de Adensamento Preferencial), ZAB (Zona de Adensamento Básica: ZAB 1, ZAB 2 e ZAB 3) e a zona de expansão urbana denominada de ZAR (Zona de Adensamento Restrito). Anterior à aprovação da referida lei complementar, o município dispunha de uma ZR (zona rural),

a qual foi descaracterizada porque a economia local, atualmente, fundamenta sua renda, principalmente, nos setores secundário (construção civil) e terciário (comércios e serviços). Hoje, esta antiga zona não mais existe, tendo sido englobada pela ZAR.

Em 2017, era perceptível que o adensamento urbano em Barra dos Coqueiros havia se concentrado na ZAP e nas ZABs; embora a ZAP apresentasse melhores condições de infraestrutura para o sistema de transportes e para o comércio; os índices construtivos da ZAB eram maiores e incompatíveis com a infraestrutura oferecida, implicando em impactos socioambientais. A figura 2 sugere, mediante comparações entre imagens de satélite, a evolução do adensamento urbano no período que se estende de 2004 a 2016. Dados comprovam que “em 2004, as áreas construídas equivaliam a, aproximadamente, 10% da área total da Zona de Adensamento Preferencial e Básica; em 2016, representou um percentual de 27%”, ou seja, houve um aumento de 175% nas taxas de crescimento urbanístico no período analisado (FILGUEIRAS; TEIXEIRA, 2017, p. 143-144).

Figura 2– Áreas construídas sobre a ZAP e a ZAB entre os anos de 2004 e 2016 em Barra dos Coqueiros.



Escala 1: 200.000

ZAB – Zona de Adensamento Básico

ZAP – Zona de Adensamento Preferencial

Área construída

Limite e divisão do zoneamento

Fonte: Filgueiras e Teixeira (2017). Org.: Autor (2022).

As intervenções construtivas na ZAP e na ZAB, em 2016, ocorreram, sobretudo em áreas de proteção onde circundavam lagoas ou cursos de rios, local inapropriado à ocupação humana. O resultado de tal ocupação decorreu em cenários de riscos híbridos (em especial, os hidroclimáticos), principalmente para as classes sociais carentes em recursos financeiros, que fixaram suas residências em áreas ambientalmente frágeis (figura 3), expondo-se mais ainda aos riscos de perda de patrimônio, de segurança e da própria vida, como consequência da precária rede de drenagem que não possibilita a vazão da chuva.

Figura 3 – Moradias situadas em áreas ambientalmente frágeis.



- A – Logradouro situado no bairro Atalaia Nova, nas adjacências do rio Sergipe.
- B – Logradouro situado no bairro Centro, próximo ao canal de esgoto Guaxinim.
- C – Assentamento de casas em área de manguezal.

Fotos: Autor (2022).

Um levantamento foi realizado pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM, em 2015, para identificar os espaços urbanizados propensos a enchentes e a movimentos de massa, utilizando metodologia própria. Tal levantamento constatou a urbanização acelerada, a infraestrutura precária do território urbano, além dos insuficientes e inadequados serviços para atender às demandas socioambientais do contingente populacional como fatores vinculados à produção de cenários problemáticos ao tecido urbano de Barra dos Coqueiros, configurando-os numa escala de riscos com grau alto (R3) a muito alto (R4), segundo a classificação adotada (quadro 1) pelo Ministério das Cidades (2007).

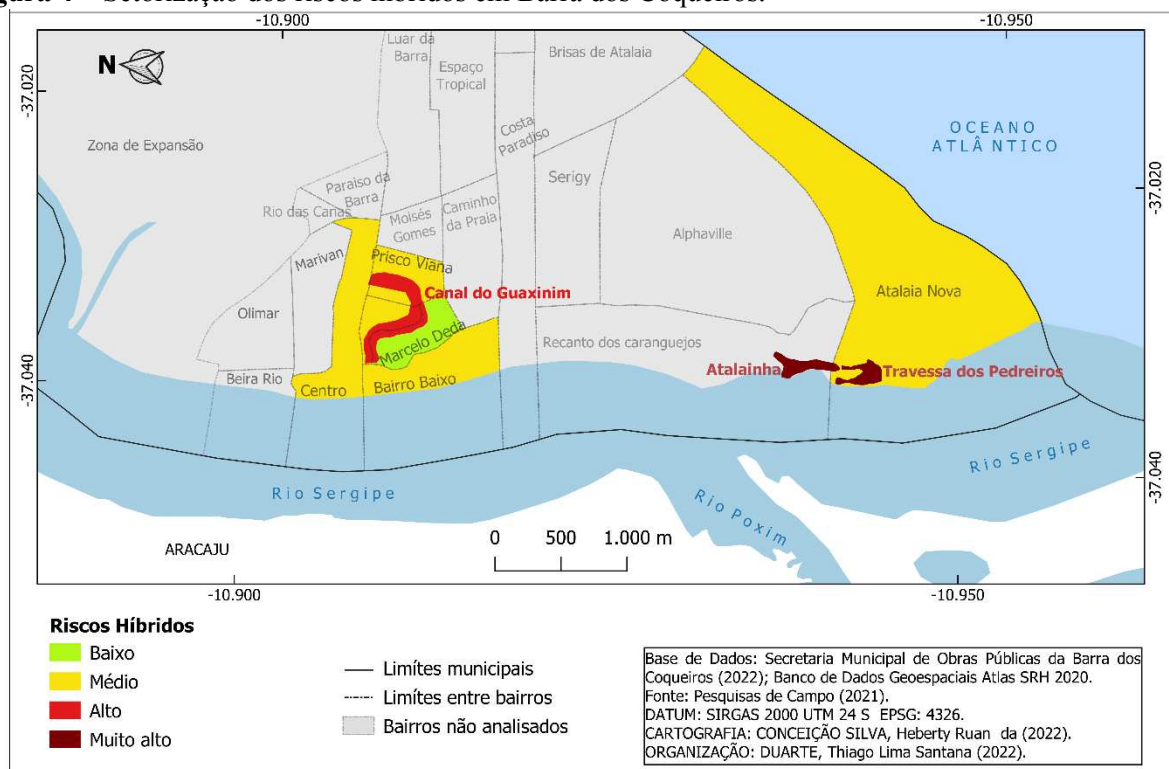
Quadro 1 - Referência na avaliação dos riscos híbridos em setores urbanos.

<p>R1: Baixo</p> <p>Não há indícios de desenvolvimento de processos destrutivos nas encostas e margens de drenagens. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos.</p>
<p>R2: Médio</p> <p>Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.</p>
<p>R3: Alto</p> <p>Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimentos em taludes, etc.). Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.</p>
<p>R4: Muito Alto</p> <p>A(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimentos em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação ao córrego etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.</p>

Fonte: Ministério das Cidades (2007). Org.: Autor (2022).

A figura 4 delimita os principais setores urbanos barracoqueirenses a partir da relação estabelecida entre os cenários hidroclimáticos e os respectivos graus de risco.

Figura 4 – Setorização dos riscos híbridos em Barra dos Coqueiros.



Org.: Autor (2022).

Segundo dados contidos no relatório da CPRM, a avaliação feita pelos técnicos consideraram visitas a campo, o relato dos moradores e os registros municipais de ocorrência. Quanto à área Travessa dos Pedreiros (conhecida popularmente por Suvaco do Cão), essa era atingida com inundações decorrentes das drenagens e quando em associação com as marés altas provocavam transtornos à população, com probabilidade maior de ocorrência de desastres. Esse cenário decorre porque a área delimitada é inadequada à habitação por estar localizada em tipologias de inundação (várzeas) e de erosão flúvio-marinha (figura 5). Mesmo assim, cerca de quatrocentas pessoas ocuparam esse setor com cem imóveis de baixa qualidade construtiva, sem considerar o distanciamento do curso fluvial e, com isso, elevou-se o risco de inundações, pois há estreitamento da calha do canal. Ampliando o cenário de riscos, existe um outro agravante: o córrego assoreado recebe resíduos líquidos e sólidos (entulhos e orgânicos), atraindo vetores que transmitem patologias.

Figura 5 – Habitações situadas em áreas de risco de inundação na Travessa dos Pedreiros.



Fotos: Autor (2022).

Conforme relatórios elaborados pela Comissão de Estudo, Análise e Fiscalização de Moradias em Áreas de Preservação Permanente do município de Barra dos Coqueiros/SE (em 2017 e em 2019), o canal

Guaxinim (figura 6), localizado no bairro Centro, era outra área de risco híbrido ocupada por grupos sociais marginalizados. A antropização, por meio das ocupações irregulares ao longo dos 750 m de canal, construído para o escoamento das águas pluviais no rio Sergipe, tem contribuído na poluição desse rio por conta dos efluentes não tratados adequadamente. Além disso, o despejo dos resíduos (líquidos e sólidos) domésticos acentua o cenário de vulnerabilidade aos riscos.

Figura 6 – Delimitação da área do canal artificial Guaxinim.



Fonte: Google Earth. Data da imagem: 12/12/2020. Escala 1: 30000. Acesso em 17/12/2021.
Org.: Autor (2022).

A equipe técnica multidisciplinar da Comissão de Estudo, Análise e Fiscalização de Moradias em Áreas de Preservação Permanente (APP) do município de Barra dos Coqueiros/SE apresentou relatórios (em 2017 e em 2018) acerca da área denominada Atalainha (situada no bairro Atalaia Nova, como mostra a figura 7), localidade inserida em área de preservação permanente, mas que foi ocupada por famílias que viviam de forma precária e se instalaram em habitações irregulares (em condições subumanas de moradia, como mostra a figura 8) que beiram um afluente do rio Sergipe. O diagnóstico realizado pela equipe apresenta os mesmos agravantes que a comunidade Suvaco do Cão, conforme descrito no relatório efetuado pela CPRM, em 2015. Por se localizar espacialmente nas adjacências de desembocaduras fluviais, a área é acometida por processos de acumulação sedimentar fluvial e marinha, estando sujeita às inundações.

Figura 7 – Localização geográfica da Atalainha, em Barra dos Coqueiros.



Fonte: Google Earth. Escala 1: 40000. Acesso em 17/12/2021. Org.: Autor (2022).

Figura 8 – Habitações em condições subumanas de moradia nos setores Suvaco do Cão (esquerda) e Atalainha (direita).



Fotos: Prefeitura da Barra dos Coqueiros (2018).

Outra área de intensa fragilidade ambiental e que expõe a população ao risco de inundações encontra-se no bairro Atalaia Nova, a poucos metros do rio Sergipe, onde as marés altas em seus períodos de ressaca provocam inundações. Embora existam obras de contenção, não há significativo impedimento para o avanço da águas, como pode ser notada na figura 9.

Figura 9 – Obras de contenção pouco eficientes às inundações em Atalaia Nova.

Fotos: Autor (2022).

No mesmo bairro, em áreas com menor vulnerabilidade socioambiental, o problema dos alagamentos persistem em acontecer tanto em áreas recreativas quanto em áreas residenciais; inclusive alguns moradores buscam vender suas propriedades para evitar viverem em áreas de risco, como se observa na figura 10.

Figura 10 – Pontos de alagamento no bairro Atalaia Nova.

Fotos: Autor (2022).

O olhar do pesquisador, aliado às informações contidas nos relatórios da CPRM e da Comissão de Estudo, Análise e Fiscalização de Moradias do município de Barra dos Coqueiros, foi útil para identificar os setores da cidade mais propensos aos riscos de alagamentos e de inundações, além de perceber que medidas precisam ser tomadas, que a crise precisa ser gerenciada, com fito de evitar que as famílias barracoqueirenses mais vulneráveis sejam afetadas, tenham que conviver com os riscos de perderem suas residências e os poucos bens materiais adquiridos ou mesmo terem suas vidas ceifadas.

Vulnerabilidade socioambiental e resiliência urbana

As sociedades pré-históricas e históricas evoluíram, fornecendo indícios que comprovam a modificação da paisagem em prol de um projeto humano que foi processado de maneira planejada e intencional, visando à organização do território rural e, posteriormente, do território urbano. E isso só foi possível graças ao planejamento urbano, que se constitui fundamental para entender o mecanismo de funcionamento das cidades atuais. Isso porque, segundo Duarte (2012), o intuito do planejamento é resolver os problemas que atormentam as cidades, a fim de torná-las um lugar que proporcione segurança, sendo agradável para se viver.

Ao serem detectados os desajustes gerados no território urbano, a gestão pública deve se preocupar com a elaboração do planejamento, apresentando estratégias capazes de definir o desenvolvimento e o crescimento do sistema urbano, sendo, também, proativa no que concerne à execução e à fiscalização das ações (COSTA, 2019), ao estabelecer medidas que diminuam as disfunções no interior da cidade, inclusive aquelas voltadas aos impactos decorrentes das chuvas.

No enfrentamento dos impactos hidrometeorológicos sobre o espaço urbano, Pinto e Brazil (2016, p. 126) apontam a falta de planejamento estatal e destacam que “o trabalho preventivo é superficial; apenas nos momentos de riscos retiram os moradores das casas, desobstruem os esgotos, recolhem o lixo sem, contudo, extinguir os problemas que voltam a acontecer corriqueiramente”. Por sua vez, Dubois-Maury e Chaline (2004) sugerem a utilização dos instrumentos de prevenção e de controle das inseguranças urbanas para atuar na gestão dos acidentes ou dos estados de crise, com a pretensão de controlar os riscos socioambientais iminentes, evitando ou amenizando os prejuízos.

Conforme Miguez *et al.* (2018), o poder público pode atuar sobre o processo de transformação da chuva em vazão, a fim de minimizar as inundações; pode, também, agir na redução do conjunto das vulnerabilidades socioeconômicas da cidade que sofre com os alagamentos; ou, ainda, pode executar medidas adaptativas para melhorar, num futuro próximo, os problemas desencadeados no sistema socioambiental urbano.

Entretanto, Ugeda Júnior e Amorim (2016) visualizam que os interesses sociais e os interesses econômicos da organização cultural das sociedades brasileiras quanto ao ordenamento do território urbano sobrepõem-se à qualidade de vida e à qualidade ambiental. Esse entendimento leva a crer que as soluções para os problemas de ordem climática se tornam cada vez mais difíceis e custosas, por isso, esse ideal está longe de ser atingido. Todavia, é possível ao S.C.U. alcançar o equilíbrio dinâmico. Assim, para isso acontecer são necessários desenvolver mecanismos de *feedback* que contribuam na proposição de mudanças, mudanças essas materializadas por meio de medidas de resiliência, úteis à minimização dos efeitos decorrentes dos desastres.

Neste sentido, Pelling (2003) considera como resiliência a habilidade de um agente lidar ou de se adaptar frente aos perigos. Como as cidades brasileiras estão destituídas de serviços e de infraestrutura adequados, os impactos decorrentes dos alagamentos urbanos estão relacionados aos indicadores de exclusão

ou de inclusão dos grupos sociais aos serviços que a cidade oferece. Sendo assim, Mendonça *et al.* (2016) ponderam a necessidade de se trabalhar o conceito de resiliência em sua dimensão espacial/ambiental/geográfica, esta entendida como a capacidade de um ambiente ou de uma sociedade de regressar à situação anterior a um evento de caráter extremo.

No caso das chuvas extremas, os problemas que acometem o espaço urbano não devem ser compreendidos tão somente pelo evento climático, mas, sobretudo pelo intenso processo de ocupação das áreas de riscos pela sociedade, onde muitas vezes não são implementadas medidas de adaptação para reduzir a vulnerabilidade socioambiental desses espaços. Ainda assim, antes de promover a resiliência espacial, faz-se essencial equacionar os problemas socioambientais urbanos.

Um estudo acerca desse teor foi realizado por Mendonça *et al.* (2016), no bairro Cajuru, na capital paranaense, situado na região sul do Brasil. Por meio dele, constatou-se que muitas áreas do bairro apresentavam alta vulnerabilidade socioambiental. Desta maneira, a resiliência seria retomar o estado anterior ao desastre, ou seja, significaria regressar à condição de alta vulnerabilidade por causa dos impactos provocados pelas inundações. Diante dessa realidade, a solução mais viável, apresentada pelos autores, seria garantir à população, primariamente, melhores condições de vida, a fim de possibilitar justiça e equidade social.

Para que a resiliência de um ambiente ou de um grupo social seja alcançada, medidas devem ser planejadas e aplicadas. Nesse intento, isso só é possível com a caracterização diagnóstica das condições físico-naturais, sociais ou econômicas, com vistas a identificar as situações de exposição, a determinar a vulnerabilidade e a mensurar o perigo.

Sendo assim, para cada setor da cidade, o fator de exposição ao risco variará em seus desdobramentos. Aqueles que residem em áreas desprovidas ou com problemas de infraestrutura sofrem mais intensamente os agravos das chuvas. Enquanto isso, as áreas equipadas com infraestrutura adequada ao regular funcionamento da cidade respondem melhor aos eventos pluviais extremos. No recorte espacial da Barra dos Coqueiros, o índice de vulnerabilidade socioambiental será menor nos condomínios residenciais de médio e alto padrão arquitetônico (periferia estruturada), sendo intermediário na área central da cidade, e elevado na periferia semiestruturada.

Considerando a vulnerabilidade dos grupos sociais, a classe socioeconômica C (classe média-baixa) enfrenta os mesmos problemas que os segmentos D e E, entretanto, estão menos vulneráveis aos riscos, pois sua capacidade de resposta para lidar com as adversidades é maior do que aquela gerenciada pelos grupos D e E. Esses últimos segmentos sociais apresentam dupla vulnerabilidade social porque habitam áreas de maior risco hidroclimático e não apresentam condições financeiras para habitarem áreas com menor probabilidade de risco.

Por sua vez, as classes A e B correspondem ao grupo dos menos vulneráveis, haja vista estabelecerem suas residências em áreas dotadas de infraestrutura e de rede de drenagem capaz de captar o volume de chuva, sem causar danos e prejuízos ao particular patrimônio. As diferenças no indicador de

vulnerabilidade socioambiental podem ser percebidas nas figuras 11a, 11b e 11c, quando considerada a infraestrutura e a disposição do arranjo urbano na cidade de Barra dos Coqueiros/SE.

Figura 11 – Vulnerabilidade socioambiental de acordo com a infraestrutura urbana.



Área central da Barra dos Coqueiros, com destaque à Avenida Oceânica.

B: Periferia da Barra dos Coqueiros, com destaque para o bairro Olimar.

C: Periferia estruturada da Barra dos Coqueiros, com destaque ao condomínio Damha Sergipe.

Fotos A e C: Autor (2022)/ Foto B: Prefeitura de Barra dos Coqueiros (2015).

A partir da investigação apresentada tem-se, então, informações que possibilitam administrar a redução dos riscos socioambientais e também dos perigos a que se estava exposto anteriormente, estabelecendo novos limiares de estabilidade anteriores à perturbação ocasionada.

Neste seguimento, a prefeitura de Barra dos Coqueiros, na época em que a cidade foi atingida por diversos eventos pluviais extremos, adotou medidas paliativas para gerenciar a crise. Após ter sido apresentado o diagnóstico das situações de riscos de inundações e de alagamentos em relatórios elaborados pela comissão de estudo municipal e encaminhados ao conhecimento do Ministério Público Federal por meio da Procuradoria da República no estado de Sergipe, houve a instauração de inquérito civil 1.35.000.001512/2016-98, que por força de tutela, em caráter de urgência, a gestão municipal precisou cumprir as determinações ajuizadas.

As medidas empregadas, ao seu tempo, para o Canal Guaxinim foram: demolição das edificações erguidas ao longo do canal e a proposta de recuperação da área mediante projeto de revitalização urbanística,

incluindo a realocação para outro prédio dos serviços prestados à comunidade pela Creche Menino Jesus (figura 12).

Figura 12 – Medidas adaptativas aplicadas ao Canal Guaxinim.



Atividades de demolição ao longo do Canal Guaxinim.

B – Creche Menino Jesus interditada por estar localizada em área de risco, às margens do canal Guaxinim.

Fotos: Prefeitura da Barra dos Coqueiros (2018). Org.: Autor (2022).

Quanto aos setores denominados de Suvaco do Cão (Travessa dos Pedreiros) e Atalainha, o Ministério Público, embasado nos relatórios apresentados por órgãos de defesa civil, sugeriu à Prefeitura local que impedisse novas ocupações nas localidades. Além disso, recomendou a promoção de campanhas de educação ambiental junto à população, a fim de destinar, em local apropriado, o lixo doméstico, evitando que esses mesmos resíduos sólidos alcançassem os cursos d'água; para tanto, solicitou que o serviço de coleta funcionasse efetivamente em todo o perímetro urbano.

Outras ressalvas feitas pelo órgão federal foram a aplicação de investimentos em tratamentos de efluentes e em toda a rede de esgoto, bem como a necessidade de regularização da COMDEC (Comissão de Defesa Civil da Barra dos Coqueiros) para se adequar às exigências padronizadas pela SEDEC (Secretaria Nacional de Defesa Civil) cujo intuito é proporcionar ao município condições de receber auxílio imediato do Governo Federal, caso necessitasse em eventuais ocorrências de desastres naturais. A figura 13 evidencia a área englobada pela Travessa dos Pedreiros e pela Atalainha que passou por processo de demolição das habitações irregulares e de limpeza pós demolição (inclusive na quantidade de entulhos ao longo do canal fluvial), assim como ações de dragagem dos canais fluviais, a fim de evitar o alagamento das ruas, no entorno da localidade.

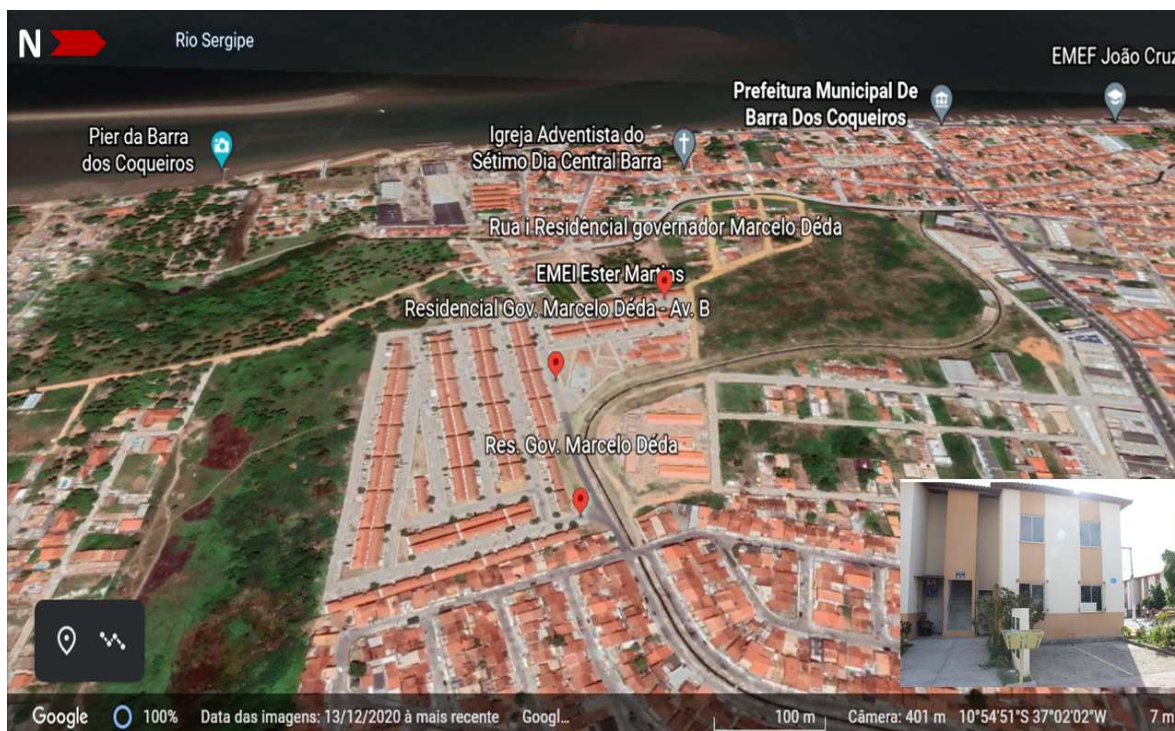
Figura 13 – Medidas adaptativas aplicadas aos setores Travessa dos Pedreiros e Atalainha.



Atividades de demolição no setor Travessa dos Pedreiros.
B – Limpeza pós-demolição na Travessa dos Pedreiros.

Fotos: Prefeitura da Barra dos Coqueiros (2018). Org.: Autor (2022).

Como a presença de famílias instaladas naquelas localidades promoveram mudanças nos fluxos bióticos e abióticos da região (a saber: a construção de moradias afetou a canalização dos cursos d'água e a perda de biodiversidade da restinga e dos manguezais; a retirada da mata ciliar provocou a erosão das margens dos cursos fluviais e o aumento do escoamento superficial; a destinação incorreta de resíduos sólidos e líquidos impedia o deslocamento das águas e efluentes do canal, implicando no aumento de vetores de doenças), as inundações, em períodos chuvosos, foram potencializadas e, por conta desse contexto, as famílias mais vulneráveis foram retiradas das áreas de risco e, posteriormente, realocadas para as novas moradias no Residencial Marcelo Déda (figura 14), as quais foram construídas com recursos financeiros do Governo Federal do Brasil (através do Programa Minha Casa, Minha Vida) e cedidas à prefeitura de Barra dos Coqueiros.

Figura 14 – Localização do Residencial Governador Marcelo Déda.

Fonte: Google Earth. Escala: 1: 10000. Acesso em 22/12/2021. Org.: Autor (2022).

O residencial Governador Marcelo Déda tem sido considerado um marco em política pública utilizada para a mitigação de riscos híbridos, uma vez que corrobora a redução da vulnerabilidade socioambiental, proporcionando equidade social e proteção ao/do meio ambiente para as famílias que viviam num cenário de riscos. Essa medida lhes trouxe segurança e a garantia de direitos fundamentais.

Algumas outras ações foram executadas com a finalidade de recuperar as áreas degradadas de manguezais e de restingas dispostas pela Atalainha e pelo Suvaco do Cão. Por serem ecossistemas com grande capacidade de se recuperarem após uma perturbação, mudas de espécies nativas foram selecionadas e plantadas em substituição às espécies exóticas que trazem prejuízos à flora nativa. O envolvimento da comunidade escolar demonstrou-se prática essencial para convidar a sociedade a participar, a acompanhar e a fiscalizar o preparo de mudas e o plantio das áreas degradadas.

A execução da dragagem do canal da Atalainha (figura 15) ocorreu de forma mecânica, com a utilização de uma máquina escavadeira cujo serviço foi realizado de tal maneira que não compactasse o terreno. O material resultante da dragagem foi depositado em um caminhão que destinaria os resíduos ao local apropriado para a descarga. Tal ação se mostrou eficaz pois recolheu o lixo que era lançado por toda a extensão do canal; em associação, o lançamento clandestino de esgoto doméstico deixou de existir, o que fez melhorar a qualidade das águas do referido canal.

Figura 15 – Dragagem dos setores Travessa dos Pedreiros e Atalainha.



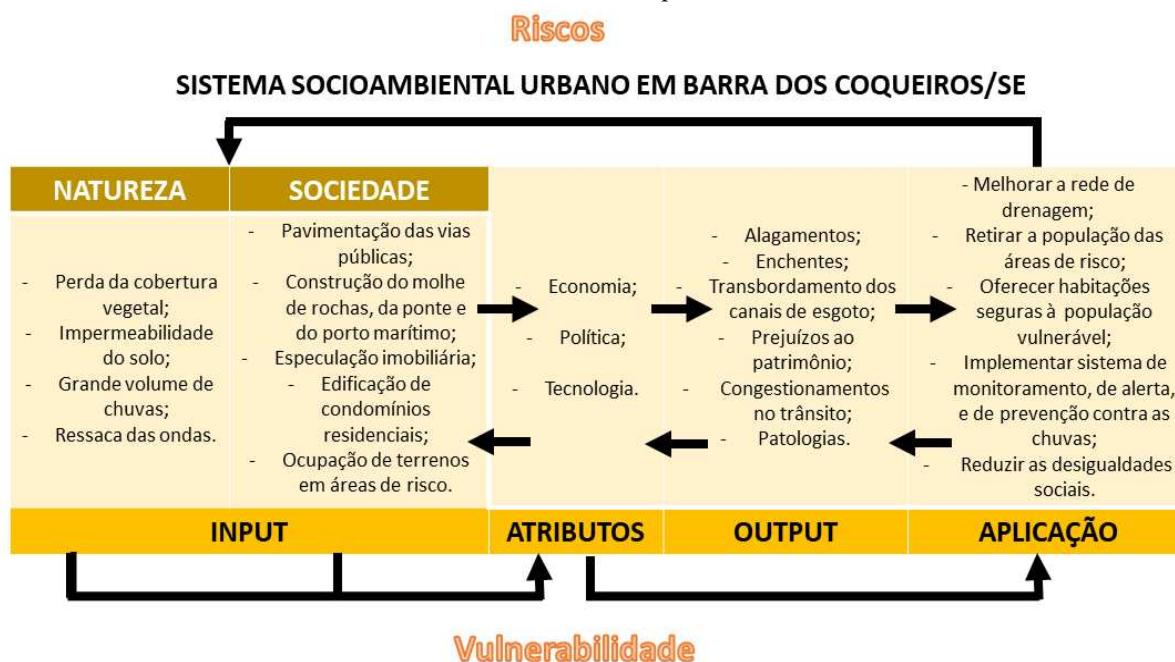
Foto: Prefeitura da Barra dos Coqueiros (2018).

Consta no relatório diagnóstico elaborado pela CPRM sugestões de ações estruturais a serem adotadas pela gestão municipal de Barra dos Coqueiros, entre algumas, destacam-se a implantação de sistema de captação de águas pluviais adequados, bem como do sistema de coleta e tratamento de esgotos, a fim de reduzir o risco de contaminação por doenças de veiculação hídrica. Outras medidas estruturais já foram implantadas desde o ano de 2018 e vem sendo implementadas mais recentemente promovendo melhorias na rede de drenagem. Contudo, uma das medidas não estruturais que se faz necessária e urgente tem relação com a efetivação das funções que cabem à Defesa Civil da Barra dos Coqueiros efetuar, tais como a identificação, a catalogação e a publicidade dos dados de riscos para que cheguem ao órgão nos moldes dos padrões exigidos pela SEDEC.

Neste trabalho de pesquisa, buscou-se compreender como está estruturado o tecido urbano de Barra dos Coqueiros e como ele se reveste de ferramentas para evitar ou corrigir os problemas socioambientais existentes, em especial àqueles relacionados à dinâmica dos eventos de chuva que implicam no excesso de água ao ambiente urbano e estão relacionados, normalmente, aos eventos de cheias ou a falhas na rede de drenagem urbana.

Sob tal prisma, o S.A.U é utilizado para compreender como a organização do espaço urbano barracoqueirense tem provocado alterações na dinâmica das chuvas e, conseqüentemente, desencadeado riscos de inundações e de alagamentos, dentre tantos outros evidenciados pela malha urbana, afetando negativamente as funções e os serviços disponibilizados na cidade, bem como a qualidade de vida do morador local. Com o entendimento dessa realidade, medidas adaptativas foram pensadas para serem aplicadas pela gestão pública, com o intuito de equacionarem os desajustes e de possibilitarem o reequilíbrio das demandas sociais à cidade e aos habitantes. A figura 16 representa, de modo claro, como se processa o funcionamento do S.A.U. para o município de Barra dos Coqueiros/SE no contexto dos eventos extremos de chuvas.

Figura 16 – Sistema Socioambiental Urbano aplicado à problemática dos eventos extremos de chuva na cidade de Barra dos Coqueiros/SE.



Elaborado por Autor (2022).

O Sistema Socioambiental Urbano construído por este pesquisador, proposto por Mendonça (2001), não visualiza apenas soluções estruturais quanto a avanços urgentes na rede de micro e macrodrenagem que atendem o centro e a periferia semiestruturada da cidade, mas avalia a necessidade de medidas mitigadoras, a exemplo da redução das desigualdades sociais entre a população mais vulnerável aos riscos hidroclimáticos, uma vez que na periferia estruturada, ocupada pelas classes econômicas A e B, não se observam os mesmos problemas acontecerem. Por fim, outra medida mitigadora seria a implementação de um sistema eficaz quanto ao monitoramento, ao alerta e à prevenção contra os eventos chuvosos, sistema esse capaz de garantir segurança aos grupos sociais quando da iminência dos riscos.

Diante dos cenários desencadeados pelos desdobramentos da dinâmica dos eventos extremos de chuva em Barra dos Coqueiros, é possível definir o diagnóstico das situações de exposição da população, assim como medidas de resiliência correlatas, tendo em conta a prevenção dos riscos ou a atenuação dos desastres. O quadro 02 sinaliza cada fator de exposição evidenciados no contexto da área de estudo, além de medidas adequadas e efetivas para promoverem a autorregulação do sistema de clima urbano.

Quadro 2 – Associação entre as medidas mitigadoras e a vulnerabilidade socioambiental.

EVENTOS EXTREMOS DE CHUVA EM AMBIENTE URBANO	
Vulnerabilidade Socioambiental	Medidas Mitigadoras
Áreas da cidade são desmatadas para cederem espaço ao mercado imobiliário, intensificando a impermeabilização do solo urbano. Com as vias pavimentadas, a capacidade de filtrar e de transportar a água para o subsolo diminui.	Controlar o desmatamento e ampliar os canteiros e as áreas verdes em diversos pontos da cidade, além de promover consciência pública de conservação, evitando estragos ao espaço urbano diante das chuvas intensas.
O aumento da vazão do canal fluvial provoca o extravasamento de parcela das águas para as vias de circulação (de pessoas e de veículos) na cidade.	Uma medida útil é a construção de canais artificiais (a céu aberto), com material poroso e permeável para diminuir a vazão que chega aos canais fluviais.
O relevo levemente inclinado contribui para que o escoamento ganhe velocidade e ocasione o arrastamento de detritos, provocando erosões.	A rede de microdrenagem é uma medida essencial para evitar o acúmulo de chuva, reduzindo o processo erosivo.
A cidade setorizada demonstra os níveis distintos de infraestrutura que oferece aos cidadãos, segregando os mais pobres para as áreas de risco.	Oferecer serviços de infraestrutura com padrão de qualidade a toda a população significa reduzir a exposição aos riscos, principalmente dos mais vulneráveis.
Contaminação do solo, da água, entupimento de bueiros e o surgimento de doenças são consequências do descarte inadequado do lixo.	Esse descarte pode ser melhor realizado com campanhas de sensibilização da população, com os serviços de coleta seletiva na cidade, assim como ações de reciclagem.
O acumulado de chuvas provoca pontos de alagamento e causa a perda de bens imóveis e outros bens materiais.	A construção de conjuntos habitacionais pelo poder público visaria a retirada da população das áreas de risco.
Após as chuvas intensas, a mobilidade de veículos é prejudicada, causando engarrafamentos e acidentes.	Reduzir o fluxo de veículos privados e ampliar a oferta de transporte público de qualidade garantiriam fluidez ao tráfego urbano.
As doenças são o resultado do contato da população com a água da chuva que foi contaminada com o lixo e com os esgotos.	Ações do poder público em parceria com ONGs, mediante a promoção de campanhas educativas, devem ser feitas no sentido de evitar os riscos e de promover o bem-estar físico, mental e social dos indivíduos.

Elaborado por Autor (2022).

Com tais medidas mitigadoras, dispostas no quadro 02, pensadas à realidade de ocorrência dos eventos extremos de chuva em Barra dos Coqueiros, espera-se a construção e a aplicação de políticas públicas de caráter permanente e de gestão territorial inseridas no planejamento urbano que possibilitem uma atenção maior à previsão e à prevenção dos riscos híbridos aos grupos sociais, principalmente àqueles mais vulneráveis. Quanto à execução de medidas adaptativas, que sejam planejadas ações voltadas à revisão do sistema de drenagem e à captação da água de chuva para garantir a qualidade das águas urbanas, na tentativa de estabelecer a redução dos impactos e de promover certa harmonia entre o bem-estar ambiental e o bem-estar social.

Considerações Finais

Por meio da presente pesquisa, evidenciou-se que a cidade de Barra dos Coqueiros expõe-se aos riscos climáticos, à medida em que a organização do tecido urbano ocorre de maneira desigual. A carência

ou a precária rede de infraestrutura quanto à drenagem acarreta implicações socioambientais, sobretudo à população mais pobre, que se torna também a mais vulnerável por não possuir recursos financeiros suficientes para ocupar a periferia estruturada da cidade, restando-lhe, conseqüentemente, a opção de abrigar-se na periferia semiestruturada e de conviver com as dificuldades que lhe são postas, a exemplo dos setores urbanos Atalainha, Travessa dos Pedreiros, Canal do Guaxinim e pontos isolados no bairro Atalaia Nova, afetados com inundações e alagamentos provenientes de eventos pluviais extremos e da organização do espaço urbano.

Com os estudos de clima urbano, é possível interpretar os rumos e as velocidades das transformações ocorridas no espaço, além de possibilitar a reflexão sobre as conseqüências das opções de usos e sobre as formas de ocupação do território, ajudando a orientar as ações atuais e as ações futuras na gestão dos riscos híbridos (socioambientais). No entanto, não basta apenas gerenciar a crise, mas também prevenir-se contra os riscos. E isso demanda uma atenção especial dos profissionais da ciência, da gestão pública e de técnicos trabalhando em parceria, em prol de garantir um ambiente urbano menos vulnerável às condições de chuvas extremas e mais assistido quanto à promoção da equidade socioespacial, quanto à redução da vulnerabilidade socioambiental e quanto à proteção das áreas de preservação, evitando que sejam ocupadas irregularmente.

Sobre a análise discutida ao longo deste trabalho, é possível tecer algumas considerações:

- a) O clima não foi considerado na elaboração do planejamento urbano de Barra dos Coqueiros;
- b) Com as mudanças urbanísticas motivadas pela especulação imobiliária ao tecido urbano barracoqueirense, acelerou-se o processo de urbanização das classes sociais mais pobres em recursos financeiros, sobretudo para as áreas de fragilidade ambiental, o que contribuiu para o surgimento de uma sociedade de risco híbrido (em seu aspecto socioambiental);
- c) Os riscos tornaram-se mais intensos nos setores urbanos Travessa dos Pedreiros, Atalainha, Canal do Guaxinim, Atalaia Nova e região central da cidade porque são localidades pouco prestigiadas pelo setor imobiliário, sendo que a rede de infra estrutura é precária, o que torna as populações mais vulneráveis diante das eventualidades climáticas;
- d) Eventos extremos de chuvas, comuns às próprias características dos climas tropicais quentes e úmidos, têm se tornado um agravante para as atividades cotidianas da cidade e para a vida social do morador, pois são produzidas inundações e pontos de alagamento pelo perímetro urbano;
- e) Alguns avanços têm sido realizados na cidade visando às soluções dos problemas socioambientais urbanos, tais como a aplicação de medidas adaptativas e de medidas mitigadoras. Exemplos desses avanços são as ações de educação ambiental ao promoverem o reflorestamento da restinga e do manguezal, também os investimentos na rede de drenagem para melhorar o escoamento superficial (desde reparos na pavimentação ao tapar os buracos e ao desentupir bueiros), bem como a realocação de moradores das áreas de risco muito alto para moradias localizadas em áreas de risco baixo, sendo o destino principal o Residencial Governador Marcelo Déda, empreendimento voltado à habitação segura. Houve, também, a

demolição e a limpeza dos entulhos no setor Travessa dos Pedreiros, bem como a dragagem do canal fluvial, no setor Atalainha.

f) De maneira geral, o poder público em Barra dos Coqueiros atua apenas na gestão da crise, quando o desastre já está instaurado na cidade. Muito precisa ser feito pelo poder público quanto ao risco, buscando a implementação de medidas resilientes para que sejam evitadas as tragédias. As soluções apontadas pelo pesquisador visam à redução das desigualdades sociais entre as populações e entre os diferentes espaços da cidade, também com avanços urgentes na rede de micro e de macrodrenagem que atendam o centro e a periferia semiestruturada da cidade, bem como a implementação de um sistema eficiente de monitoramento, de alerta e de prevenção aos eventos extremos de chuva, sistema esse capaz de garantir segurança aos grupos sociais quando da iminência dos riscos.

A título de perspectiva, é necessário que os próximos estudos acerca desta problemática em Barra dos Coqueiros avancem na avaliação das vulnerabilidades da população citadina diante do enfrentamento aos riscos provenientes dos eventos extremos de chuvas.

Referências

CARDOSO, C.; SILVA, M. S.; GUERRA, A. J. T. *Geografia e os riscos socioambientais*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

CASTELHANO, F. J. *O clima e as cidades*. Curitiba: InterSaberes, 2020.

CORRÊA, R. L. *Análise crítica de textos geográficos: breves notas*. Geo UERJ Revista do Departamento de Geografia, n. 14, p. 7-18, 2003. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/49242/32922> . Acesso em 21/12/2023.

COSTA, R. C. *Riscos, vulnerabilidades e condicionantes urbanos*. Paco Editorial: São Paulo, 2019.

DUARTE, F. *Planejamento urbano*. 1ª ed. Curitiba: Editora Intersaberes, 2012.

DUARTE, T. L. S. *Eventos extremos de chuvas em Barra dos Coqueiros/SE: circunstâncias e resiliências*. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós Graduação em Geografia – Universidade Federal de Sergipe. (2022). Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/15518> . Acesso em: 20/08/2023.

DUARTE, T.; PINTO, J. E. S. S. *Percepções climáticas e o cotidiano do homem do campo na microrregião Agreste de Itabaiana/SE*. Revista Brasileira de Climatologia. Ano 16, v. 27, p. 271-288, 2020. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima/article/view/14272/7514>. Acesso em 01/08/2023.

DUARTE, T.; PINTO, J. E. S. S. *Clima e percepção ambiental: olhares acerca dos eventos extremos de chuvas em Barra dos Coqueiros/SE*. Geo UERJ, Rio de Janeiro, n.43, e74058, 2023 | DOI: 10.12957/geouerj.2023.74058. Acesso em 10/08/2023.

DUARTE, T. L.S.; SANTOS, G. C.; CASTELHANO, F. J. *Eventos de chuvas extremas associadas aos riscos de inundações e alagamentos em Aracaju, Sergipe*. Geosaberes, Fortaleza, v. 12, p. 256-273, 2021. DOI: 10.26895/geosaberes.v12i0.1089

DUBOIS-MAURY, J.; CHALINE, C. *Les risques urbains*. 2ª ed. Paris: Armand Colin, 2004. In: MENDONÇA, F.A.; LEITÃO, S. A.M. Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a

partir dos recursos hídricos. *Geotextos*, v. 4, n. 1 e 2, p. 145-163, 2008. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/3300/2413> . Acesso em 05/03/2023.

FILGUEIRAS, A. C. P.; TEIXEIRA, C. F. B. *Diagnóstico do impacto do adensamento populacional na paisagem urbana de Barra dos Coqueiros/SE*. Anais. SEPAS – I Seminário da Paisagem Urbana e Sustentabilidade (2017). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342407781_DIAGNOSTICO_DO_IMPACTO_DO_ADENSAMENTO_POPULACIONAL_NA_PAISAGEM_URBANA_DE_BARRA_DOS_COQUEIROS-SE . Acessado em 20/09/2023.

GURAN, M. *Documentação fotográfica e pesquisa científica: notas e reflexões*. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *IBGE Educa Jovens: População rural e urbana*. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html> . Acesso em 14/12/2023.

MENDONÇA, F. A. *Geografia Socioambiental*. São Paulo: Terra Livre, n. 16, p. 113-133, 2001. Disponível em: <http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/352/334>. Acesso em 02/03/2023.

MENDONÇA, F. A.; BUFFON, E. A. M.; CASTELHANO, F. J.; SITOIE, G. *Resiliência Socioambiental-Espacial urbana à inundações: possibilidades e limites no bairro Cajuru, em Curitiba (PR)*. Revista da Anpege, p. 279-298, v. 12, n. 19, jul-dez 2016. Disponível em <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege/article/view/6383> . Acesso em 20/07/2023.

MENDONÇA, F. A.; LEITÃO, S. A. M. *Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos*. *Geotextos*, v. 4, n. 1 e 2, p. 145-163, 2008. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/3300/2413>. Acesso em 16/04/2023.

MIGUEZ, M. G.; DI GREGORIO, L. T.; VERÓL, A. P. *Gestão de riscos e desastres hidrológicos*. 1ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

MONTEIRO, C. A. F. *Teoria e clima urbano*. São Paulo: IGEOG/USP, 1976, 181 p.

MONTEIRO, C. A. F. *A cidade como processo derivador ambiental e a geração de um clima urbano*. *Geosul*. v. 5, n. 9, 1990. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12740> . Acesso em 22/04/2023.

ONU – Organização das Nações Unidas. *Relatório Mundial das Cidades 2020: The value of sustainable urbanization*. Produzido pelo programa UNO habitat for a better urban future. Disponível em: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/11/key_messages_summary_portuguese.pdf Acesso em 14/12/2023.

PELLING, M. *The vulnerability of the cities: natural disasters and social resilience*. London: Earthscan, 2003.

PINTO, J. E. S. S.; BRAZIL, J. L. S. *Estudos empíricos de impactos meteórico: questões básicas da consistência em Aracaju-SE*. Revista de Geografia (Recife), v. 33, n. 4, p. 111-131, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/229259/23626> . Acesso em 01/03/2023.

UGEDA JÚNIOR, J.C.; AMORIM, M. C. C. T. *Reflexões acerca do sistema clima urbano e sua aplicabilidade: pressupostos teóricos-metodológicos e inovações técnicas*. São Paulo: Revista do Departamento de Geografia, volume especial, p. 160-173, 2016. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/119402/118968> . Acesso em 21/03/2023.

VALÊNCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V.; GONÇALVES, J. C. (orgs.). *Sociologia dos desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil*. São Carlos: RiMa Editora, 2009, 280 p.

ZAMPARONI, C. A. G. P. *Riscos e desastres naturais em ambiente urbano: o exemplo de Cuiabá/MT*. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 10, ano 8, p. 7-20, 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/30581> . Acesso em: 12/05/2023.

SOBRE OS AUTORES

Thiago Duarte - Doutorando e Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Sergipe (PPGEO/UFS). Graduado em Geografia Licenciatura Plena e especialista em Educação Ambiental pela Universidade Federal de Sergipe, além de integrante do grupo de pesquisa em Geoecologia e Planejamento Territorial (GEOPLAN/UFS/CNPq). É revisor dos periódicos *Diversitas Journal* (UNEAL) e da *Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia - PESQUISAR* (UFSC). Também é docente efetivo da rede pública estadual e municipal de Sergipe nos ensinos fundamental e médio, atuando como supervisor técnico docente de estudantes em estágio curricular obrigatório (principalmente dos licenciandos em formação, regularmente matriculados na graduação de Licenciatura em Geografia em IES), bem como os licenciandos em formação inicial pelo Programa Licenciandos na Escola (PROLICE/UFS).

E-mail: doutortld@hotmail.com

Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto - Compõe o quadro docente do Departamento de Geografia (DGE) da UFS - Universidade Federal de Sergipe, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), é doutora pela UNESP, campus de Rio Claro, desde 1997. Data de 1982, seu Mestrado pela USP. Graduada em Licenciatura Em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (1978), possui graduação em Bacharelado Em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (1980), Coordenou o Doutorado e o Mestrado da Universidade Federal de Sergipe (NPGE).

E-mail: j.eliane@academico.ufs.br