

Coordenadores:

**Adélia Nunes**

**António Vieira**

**Bruno Martins**

**João Luis Fernandes**

**Fátima Velez de Castro**

# Riscos, Água e Sociedade. Dinâmicas socioambientais em contextos de incerteza



**RISCOS**

**Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança**  
**Coimbra, 2025**

**Riscos, Água e Sociedade. Dinâmicas Socioambientais em Contextos de Incerteza** reúne onze trabalhos que, no seu conjunto, oferecem um panorama abrangente e metodologicamente diversificado sobre as interfaces entre riscos, água e sociedade e constitui um espaço de reflexão sobre a produção social da vulnerabilidade, sobre as contingências de origem hídrica e sobre o papel da ciência e da tecnologia na prevenção e mitigação de impactos. Os capítulos organizam-se em torno de eixos temáticos complementares, proporcionando uma visão integrada das problemáticas analisadas e ilustrando a complexidade e transversalidade do tema.

Um aspeto abordado é a própria noção de incerteza, intrínseca tanto aos sistemas ambientais quanto às respostas sociais às ameaças. Enfrentar esta complexidade exige abordagens metodológicas inovadoras, que combinem técnicas qualitativas e quantitativas, análises de séries temporais, modelação hidrológica e estratégias de geoinformação, como Sistemas de Informação Geográfica, deteção remota e análise de índices de vegetação. A diversidade metodológica presente nesta coletânea demonstra a maturidade do campo e a sua capacidade de incorporar novas tecnologias e ciências do território para aprofundar o entendimento das suscetibilidades do meio ambiente.

A inclusão de pesquisas de diferentes regiões do Brasil, bem como de Portugal, enriquece o debate ao fomentar uma perspetiva comparativa. Sublinha também a importância do monitoramento contínuo e da avaliação de impactos em ecossistemas, especialmente perante desastres de grande magnitude. Outro aspeto relevante é o papel da comunicação e difusão do conhecimento científico, dos seus resultados, metodologias, inovações, para a capacitação de comunidades mais resilientes e construção de uma cultura de gestão de riscos.

Esta obra estimula o diálogo entre cientistas, gestores e sociedade civil e os trabalhos aqui apresentados constituem uma base sólida para o desenvolvimento de práticas inovadoras, para a formulação de políticas públicas sustentadas em evidências e para a ampliação do debate comunitário sobre os desafios ambientais contemporâneos.

**Prof.<sup>a</sup> Doutora Márcia Célia Galinski Kumschlies**

Doutora em Tecnologia Ambiental

Pós-Doutoramento em Geografia pela Universidade de Coimbra

Professora reformada da Universidade de Ribeirão Preto, Brasil



**RISCOS**

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA

**ESTRUTURAS EDITORIAIS | EDITORIAL STRUCTURES**  
Estudos Cindínicos

**ANTIGOS DIRETORES | FORMER DIRECTORS**  
Luciano Lourenço

**DIRETOR PRINCIPAL | MAIN EDITOR**  
Fátima Velez de Castro  
RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**DIRETORES ADJUNTOS | ASSISTANT EDITORS**  
Adélia Nunes, António Vieira, Bruno Martins, João Luís Fernandes  
RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**ASSISTENTE EDITORIAL | EDITORIAL ASSISTANT**  
Fernando Félix  
RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**COMISSÃO CIENTÍFICA | EDITORIAL BOARD**

**Adélia Nunes**  
Universidade de Coimbra

**Ana Meira Castro**  
Instituto Superior de Engenharia do Porto

**António Betâmio de Almeida**  
Instituto Superior Técnico, Lisboa

**António Duarte Amaro**  
Universidade Nova de Lisboa

**António Vieira**  
Universidade do Minho

**Bruno Martins**  
Universidade de Coimbra

**Cristina Queirós**  
Universidade do Porto

**Fátima Velez de Castro**  
Universidade de Coimbra

**Helena Fernandez**  
Universidade do Algarve

**Humberto Varum**  
Universidade de Aveiro

**João Luís Fernandes**  
Universidade de Coimbra

**José Simão Antunes do Carmo**  
Universidade de Coimbra

**Luciano Lourenço**  
Universidade de Coimbra

**Romero Bandeira**  
Inst. de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto

**Tomás de Figueiredo**  
Instituto Politécnico de Bragança

**Antenora Maria da Mata Siqueira**  
Universidade Federal Fluminense, Brasil

**Antonio Carlos Vitte**  
Universidade Estadual de Campinas, Brasil

**Carla Juscélia Oliveira Souza**  
Universidade de São João del Rei, Brasil

**Jorge Olcina Cantos**  
Universidade de Alicante, Espanha

**José Arnaez Vadillo**  
Universidade de La Rioja, Espanha

**Lidia Esther Romero Martín**  
Universidade Las Palmas de Gran Canaria, Espanha

**María Augusta Fernández Moreno**  
Universidade Católica de Ibarra, Equador

**Miguel Castillo Soto**  
Universidade do Chile

**Montserrat Díaz-Raviña**  
Inst. Inv. Agrobiológicas de Galicia, Espanha

**Norma Valencio**  
Universidade Federal de São Carlos, Brasil

**Tiago Ferreira**  
University of the West of England

**Virginia Araceli García Acosta**  
CIESAS, México

**Xavier Ubeda Cartaña**  
Universidade de Barcelona, Espanha

**Yolanda Teresa Hernández Peña**  
Univ. Distrital Francisco José de Caldas, Colômbia

**Yvette Veyret**  
Universidade de Paris X, França

ADÉLIA NUNES  
ANTÓNIO VIEIRA  
BRUNO MARTINS  
JOÃO LUÍS FERNANDES  
FÁTIMA VELEZ DE CASTRO  
(COORDS.)



**RISCOS**  
ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA

# **RISCOS, ÁGUA E SOCIEDADE**

**DINÂMICAS SOCIOAMBIENTAIS  
EM CONTEXTOS DE INCERTEZA**

**Edição**

RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança

**Email:** [riscos@riscos.pt](mailto:riscos@riscos.pt)

**URL:** <https://www.riscos.pt/publicacoes/sec/>

**COORDENAÇÃO EDITORIAL**

Adélia Nunes, António Vieira, Bruno Martins

João Luis Fernandes, Fátima Velez de Castro

**IMAGEM DA CAPA**

Karine Nieman

**PRÉ-IMPRESSÃO**

Fernando Félix

**EXECUÇÃO GRÁFICA**

Fernando Félix

**ISSN**

2184-5727

**DOI (Série)**

<https://doi.org/10.34037/978-989-54295-1-6>

**ISBN Digital**

978-989-9053-36-6

**DOI**

[https://doi.org/10.34037/978-989-9053-36-6\\_19](https://doi.org/10.34037/978-989-9053-36-6_19)

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>PREFÁCIO .....</b>                                                                                                                                                                                                                                      | <b>7</b>   |
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                                                                                                                                                                                    | <b>9</b>   |
| <b>CAPÍTULOS:</b>                                                                                                                                                                                                                                          |            |
| Produção da natureza, os riscos ambientais e vulnerabilidades socioespaciais das populações atingidas pelas enchentes em cidades do sul e centro sul da Bahia<br>Altemar Amaral Rocha .....                                                                | 15         |
| Cenários prospectivos para a bacia hidrográfica transfronteiriça do rio Quaraí/Cuareím na fronteira do Brasil e do Uruguai<br>Aline Andressa Bervig .....                                                                                                  | 37         |
| Abordagem semi-quantitativa para mapeamento de perigos e riscos de enxurrada (flash flooding) em áreas urbanas: estudo de caso no município de Ibiúna (estado de São Paulo, Brasil)<br>Paulo Cesar Fernandes da Silva e Pedro Carignato Basilio Leal ..... | 65         |
| A relação entre os desastres naturais e as despesas empenhadas em defesa civil no município de Fortaleza: um estudo de caso na bacia do rio Maranguapinho (2006-2020)<br>Lília Narcizo, José Brabo e Emerson Mariano .....                                 | 99         |
| Estimativa de mortes por inundações em áreas de risco significativo na Região Norte de Portugal<br>Bruno Carmo e Pedro Pinto Santos .....                                                                                                                  | 139        |
| Methodology of low impact development (LID) applications to control urban flooding: a case of hydrological modelling in a Brazilian sub-basin<br>Sara Desiree Marostica e André Luiz Lopes da Silveira .....                                               | 163        |
| Metodologia de estudo integrativo para análise do risco de inundações: municípios de Taquara e Parobé - RS – Brasil<br>Igor da Silva Knierin, Luís Eduardo de Souza Robaina e Romario Trentin .....                                                        | 189        |
| Dados LIDAR de alta densidade e modelagem hidráulica de fluxo na geração de mapas de perigo de inundação urbana: estudo de caso da Vila Cauhy no distrito Federal – Brasil<br>Ana Paula Cordeiro Costa, Henrique Llacer Roig e Elton Souza Oliveira .....  | 221        |
| Monitoramento espaço-temporal da vegetação através da análise do NDVI frente ao regime de chuva na Paraíba-Brasil<br>Bárbara Silva Souza, Célia Campos Braga, Beatriz Alves Lopes e Edivan Silva dos Santos ...                                            | 255        |
| Unidades de conservação afetadas pelo derramamento de óleo no litoral brasileiro, ocorrido em 2019-2020<br>Alessandra Conde de Freitas e Gabriel Viana da Silva .....                                                                                      | 275        |
| Formação e construção de conhecimento científico para professores: estudo de caso<br>Mário Talaia, Carla Vigário, Inês Sousa E Eduardo Figueiredo .....                                                                                                    | 309        |
| <b>CONCLUSÃO.....</b>                                                                                                                                                                                                                                      | <b>337</b> |



## PREFÁCIO

A água, elemento fundamental à vida e ao desenvolvimento das sociedades, apresenta-se simultaneamente como recurso vital e vetor de riscos e vulnerabilidades. Esta dualidade torna-se cada vez mais evidente num contexto global marcado por profundas transformações climáticas, urbanização acelerada, intervenção antrópica desordenada e crescentes pressões sobre os ecossistemas aquáticos. A incerteza hidrológica – manifesta tanto na escassez quanto no excesso hídrico – redefine as paisagens físicas e humanas, exigindo uma compreensão aprofundada das dinâmicas socioambientais que caracterizam o nosso tempo.

A RISCOS – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, ao viabilizar esta edição dos Estudos Cindínicos dedicada ao tema “Riscos, Água e Sociedade”, reafirma o seu compromisso com a produção e difusão de conhecimento científico rigoroso sobre os fenómenos de risco, particularmente aqueles relacionados com o recurso hídrico e as suas múltiplas manifestações no território. Os estudos cindínicos, enquanto campo científico dedicado ao exame sistemático dos riscos e perigos, encontram nesta obra uma expressão madura e diversificada, congregando investigações que atravessam diferentes escalas espaciais, temporais e metodológicas.

Nas últimas décadas, observa-se um aumento expressivo na frequência e intensidade de eventos hidrológicos extremos, como inundações urbanas, enxurradas repentinas, secas prolongadas e episódios de contaminação de corpos de água. Esses fenómenos revelam uma crise ambiental profundamente interligada às formas de organização social, ocupação territorial e gestão dos recursos naturais. O conceito de incerteza, central nesta obra, reflete-se tanto nos sistemas climáticos e hidrológicos quanto nas respostas sociais, políticas e institucionais frente às ameaças ambientais, justificando plenamente a dedicatória de um volume inteiramente voltado a esta temática.

Esses acontecimentos não podem ser analisados isoladamente do contexto social em que surgem; eles expõem e intensificam desigualdades preexistentes, aumentando vulnerabilidades e destacando a necessidade de abordagens

integradas, interdisciplinares e participativas na concepção de estratégias e ações voltadas à prevenção, mitigação e adaptação.

O contexto lusófono, com destaque para Portugal e Brasil, apresenta realidades territoriais onde a relação entre água e sociedade assume contornos particularmente desafiante. Desde as grandes bacias hidrográficas brasileiras, cujas dinâmicas de inundação afetam milhões de pessoas, até aos rios e ribeiras portuguesas, cujos regimes torrenciais testam a resiliência das comunidades urbanas e rurais, os territórios de língua portuguesa partilham desafios comuns que exigem abordagens científicas robustas e contextualmente enfrentadas.

Esta publicação reúne onze trabalhos que, no seu conjunto, oferecem um panorama abrangente e metodologicamente diversificado sobre as interfaces entre riscos, água e sociedade e constitui um espaço de reflexão sobre a produção social da vulnerabilidade, sobre as contingências de origem hídrica e sobre o papel da ciência e da tecnologia na prevenção e mitigação de impactos. Os capítulos organizam-se em torno de eixos temáticos complementares, proporcionando uma visão integrada das problemáticas analisadas e ilustrando a complexidade e transversalidade do tema.

Um aspeto abordado é a própria noção de incerteza, intrínseca tanto aos sistemas ambientais quanto às respostas sociais às ameaças. Enfrentar esta complexidade exige abordagens metodológicas inovadoras, que combinem técnicas qualitativas e quantitativas, análises de séries temporais, modelação hidrológica e estratégias de geoinformação, como Sistemas de Informação Geográfica, deteção remota e análise de índices de vegetação. A diversidade metodológica presente nesta coletânea demonstra a maturidade do campo e a sua capacidade de incorporar novas tecnologias e ciências do território para aprofundar o entendimento das suscetibilidades do meio ambiente.

A inclusão de pesquisas de diferentes regiões do Brasil, bem como de Portugal, enriquece o debate ao fomentar uma perspetiva comparativa. Embora essas regiões apresentem distintos padrões climáticos, formas de ocupação do solo, dinâmicas socioeconómicas e estratégias de gestão ambiental, partilham entraves que podem ser enfrentados por meio de experiências comuns, intercâmbio de boas práticas e cooperação transnacional. Esta visão é fundamental para reconhecer que as

fragilidades do meio natural, sobretudo os relacionados com a água, ultrapassam fronteiras e exigem soluções cooperadas e contextualmente apropriadas.

A coletânea também sublinha a importância do monitoramento contínuo e da avaliação de impactos em ecossistemas, especialmente perante desastres de grande magnitude. Esses episódios revelam que a degradação ambiental intensifica vulnerabilidades sociais e aumenta a probabilidade de impactos severos. Assim, compreender o vínculo entre deterioração dos ecossistemas e aumento dos perigos torna-se essencial para aprimorar estratégias de prevenção, orientar diretrizes públicas e fortalecer ações educativas voltadas à sensibilização da população e ao reforço institucional.

Outro aspecto relevante é o papel do conhecimento científico na construção de uma cultura de gestão de riscos. A comunicação eficaz dos resultados de investigação, a formação de professores, a capacitação de comunidades, decisores políticos e atores sociais são elementos indispensáveis para transformar aprendizado técnico em ação concreta. A transferência de tecnologia, a inclusão social e a valorização dos saberes locais surgem como pilares de uma estratégia de longo prazo para a construção de sociedades mais resilientes, conscientes e capazes de conviver com a incerteza de forma participativa e justa.

As questões aqui discutidas não têm respostas fáceis ou definitivas; contudo, a investigação científica rigorosa constitui passo essencial para enfrentá-las. O domínio científico produzido pelos estudos cindínicos deve transcender os círculos acadêmicos, subsidiando efetivamente a gestão territorial, as políticas públicas e a consciência coletiva sobre os riscos. A qualidade e diversidade dos trabalhos aqui reunidos testemunham a vitalidade da comunidade científica dedicada a estas temáticas e a relevância social da investigação do risco.

Esta obra estimula o diálogo entre cientistas, gestores e sociedade civil e os trabalhos aqui apresentados constituem uma base sólida para o desenvolvimento de práticas inovadoras, para a formulação de políticas públicas sustentadas em evidências e para a ampliação do debate comunitário sobre os desafios ambientais contemporâneos.

Desejo que esta leitura, mais do que um repositório de conhecimento, seja um convite à reflexão crítica, à ação mobilizadora e à construção solidária de

um futuro em que a gestão do risco se encontre efetivamente democratizada, promovendo comunidades mais equitativas, conscientes e sustentáveis no seu convívio com a incerteza.

Boa leitura!

Vila Nova de Famalição (Portugal), 19 de novembro de 2025

Márcia Célia Galinski Kumschlies

## INTRODUÇÃO

**Bruno Martins**

Universidade de Coimbra, CEGOT e RISCOS (Portugal)  
Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo  
ORCID: 0000-0001-8681-2349    bmscmartins@gmail.com

Segundo o *World Resources Institute* (WRI) os problemas relacionados com a escassez de água afetam atualmente cerca de um quarto da população mundial, com especial incidência no Norte de África e Ásia, fruto tanto do crescimento demográfico como da tendência de concentração da população em áreas urbanas. Este problema não é somente de natureza quantitativa, como de índole qualitativo. Se, por um lado é aparentemente crónico em vastas áreas do planeta, por outra parte ele tem-se agravado com o crescimento demográfico urbano, aliado a um modo de vida mais difícil de satisfazer no que ao consumo de água diz respeito, exigindo formas de o mitigar, em que o enfoque está colocado na problemática da gestão hídrica, desperdício, na procura de novas fontes e, inevitavelmente, na diminuição do consumo.

Com efeito, as perdas físicas e económicas nas redes de abastecimento de água nos principais aglomerados urbanos representaram valores muito altos da água disponível. Perdas que correspondem fundamentalmente a fugas de água provocadas por ruturas de condutas e a ligações ilegais à rede de distribuição, a que acrescem, ainda, os consumos não cobrados.

De um modo geral, os custos de exploração associado à gestão dos sistemas de abastecimento de água são muito elevados e implicam um acentuado consumo de energia necessária para a captação, tratamento e adução de água. Por outro lado, a deficiente estrutura urbana, especialmente em países menos desenvolvidos, agudiza os problemas de eficiência no que à gestão da água dizem respeito, com impactes económicos, ambientais, sociais e de saúde significativos, decorrentes de situações de utilização não autorizada de água, equipamentos de medição deficientes, ou mesmo inexistentes, ou, ainda, de políticas inadequadas. Neste contexto é necessário, por um lado, o desenvolvimento de estratégias que visem as boas práticas e, por outro, o incremento de um consumo mais coadunado

com os recursos hídricos disponíveis, o que, decerto, implicará a sensibilização e o envolvimento de todos os intervenientes. Os problemas relacionados com o elevado consumo e perda de água contribui, na prática, para a diminuição das disponibilidades de água, implicando recorrer a novas origens de água, tais como novos furos e captações, ou mesmo à dessalinização e construção de barragens.

A dependência das águas subterrâneas está a diminuir gradualmente à medida que diminui a sua disponibilidade, e o problema não só se relaciona com a quantidade, mas também com a qualidade da água. A crise de água tem implicado o recurso a novas formas de obtenção, como é o caso da dessalinização, tornando-se, paulatinamente, indispensável à medida que os aglomerados urbanos se foram tornando maiores e com eles, as necessidades de águas. Embora nevrálgico como recurso hídrico para alguns países, o processo de dessalinização acarreta custos energéticos muito significativos. O impacto é reforçado em países muito dependentes de combustíveis, ao qual acrescem os necessários e avultados investimentos iniciais.

Não obstante, o problema da gestão hídrica tem ganho importância aliada à variabilidade intra e interanual das precipitações. Ao longo dos anos têm-se verificado um abaixamento dos níveis freáticos assim como indícios de intrusão salina nalgumas áreas costeira, em vastos territórios, traduzidos no aumento significativo da salinização em pontos de capturas.

Para solucionar a escassez de água, urge aplicar programas que visem uma utilização mais racional da água, que podem incluir diversas ações com o desígnio de diminuir o consumo. Por outro lado, há exemplos de situações onde se preconizou a aplicação de bacias de retenção para armazenamento de águas pluviais que, posteriormente, seriam utilizadas para aumentar o caudal dos aquíferos, por infiltração. Acresce que a localização de estações de tratamento de águas residuais deverá considerar a posterior utilização dessa água, por exemplo, na irrigação agrícola e na recarga de aquíferos, corroborando a ideia de incluir, na conceção do sistema de abastecimento de água, o aproveitamento integral de todos os recursos hídricos disponíveis.

Por outro lado, têm-se assistido a um aumento do número de cheias e inundações, especialmente em áreas urbanas. Muito recentemente a tempestade

tropical Erin provocou inundações repentinas sem precedentes em São Vicente (Cabo Verde), sendo a cidade do Mindelo a mais afetada. As chuvas torrenciais, que atingiram 193 mm em apenas cinco horas, excederam em muito a média anual da ilha, sobrecarregando os sistemas de drenagem e levando o governo a declarar estado de emergência. As inundações resultaram na morte de pelo menos oito pessoas, três desaparecidas, enquanto aproximadamente 1.500 residentes foram desalojados e forçados a se refugiar em abrigos temporários, com danos em infraestruturas críticas, incluindo o hospital principal, clínicas de saúde, escolas, instalações de águas residuais, redes rodoviárias e serviços públicos.

A arduidade associada à gestão hídrica implica decerto uma abordagem multi e interdisciplinar. É nosso ensejo que este livro cumpra os propósitos para o qual foi pensado, e que se transforme num valioso instrumento de trabalho, e um veículo de disseminação de informação e de sensibilização para a temática da água!



**PRODUÇÃO DA NATUREZA, OS RISCOS  
AMBIENTAIS E VULNERABILIDADES  
SOCIOESPACIAIS DAS POPULAÇÕES ATINGIDAS  
PELAS ENCHENTES EM CIDADES DO SUL E  
CENTRO SUL DA BAHIA**

**NATURE PRODUCTION, ENVIRONMENTAL RISKS  
AND SOCIO-SPATIAL VULNERABILITIES OF  
POPULATIONS AFFECTED BY FLOODING IN CITIES  
IN THE SOUTH AND CENTRAL-SOUTH OF BAHIA**

**Altemar Amaral Rocha**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (Brasil)  
Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia  
ORCID: 0000-0002-6278-052X    altemarrocha@gmail.com

**Resumo:** Esta pesquisa analisa os riscos ambientais sob a perspectiva dos eventos extremos e sob a lógica de uso e apropriação da natureza, levando em consideração as vulnerabilidades socioespaciais das populações que vivem em áreas de risco no Sul e Centro Sul da Bahia bem como analisa as estratégias de apropriação do solo urbano mediante a adoção das atuais políticas habitacionais em curso no Brasil. Constata-se que existe uma parcela significativa de populações urbanas residindo em áreas susceptíveis ao risco ambiental, sobretudo aos riscos decorrentes de inundações provocadas por enchentes derivadas dos eventos extremos do clima. Constata-se também que a apropriação da natureza nas cidades baianas ocorre de forma sistematizada e constante, verifica-se

o aumento das ocupações em áreas de preservação permanentes, seja pela população de baixa renda que ocupa áreas no entorno dos rios seja pela expansão dos condomínios fechados em áreas de fragilidade ambiental. Nessas cidades foram analisadas as fragilidades ambientais das áreas susceptíveis ao risco de enchentes, sobretudo aquelas que estão situadas em locais planos com rios perenes.

**Palavras-chave:** Eventos extremos, produção do espaço, assentamento urbano, riscos ambientais, vulnerabilidade social.

**Abstract:** This research analyzes environmental risks from the perspective of extreme events and under the logic of use and appropriation of nature, taking into account the socio-spatial vulnerabilities of populations living in risk areas in the South and Center-South of Bahia, as well as analyzing the strategies of appropriation of urban land through the adoption of current housing policies in progress in Brazil. It appears that there is a significant portion of urban populations residing in areas susceptible to environmental risk, especially the risks arising from floods caused by floods derived from extreme weather events. It is also verified that the appropriation of nature in the cities of Bahia occurs in a systematic and constant way, there is an increase in occupations in permanent preservation areas, either by the low-income population that occupies areas around the rivers or by the expansion of condominiums closed in areas of environmental fragility. In these cities, the environmental weaknesses of areas susceptible to the risk of flooding were analyzed, especially those located in flat areas with perennial rivers.

**Keywords:** Extreme events, space production, urban settlement, environmental risks, social vulnerability.

## Introdução

Desvendar a forma como se materializa a produção do espaço é fator fundamental para entender a complexidade da sociedade urbana, nesse sentido, a produção do espaço e a produção da natureza estão na vanguarda dos problemas ambientais do mundo contemporâneo. O texto apresentado neste capítulo analisa os riscos ambientais sob a perspectiva do aumento da ocorrência de eventos extremos nos últimos anos e sob a lógica da produção do espaço pelos processos de uso e apropriação da natureza, levando em consideração as vulnerabilidades socioespaciais das populações que vivem em áreas de risco no sul e Centro Sul da Bahia bem como analisa as estratégias de apropriação do solo urbano mediante a adoção das atuais políticas habitacionais em curso no País. Constata-se que existe uma parcela significativa de populações urbanas residindo em áreas susceptíveis ao risco ambiental, sobretudo aos riscos decorrentes de inundações provocadas por enchentes derivadas dos eventos extremos do clima. Constata-se também que a apropriação da natureza nas cidades baianas ocorre de forma sistematizada e constante em tais cidades, verifica-se o aumento das ocupações em áreas de preservação permanentes tais como margens de rios e planícies de inundação seja pela população de baixa renda que ocupa áreas no entorno dos rios seja pela expansão dos condomínios fechados em áreas de fragilidade ambiental.

A pesquisa tem como objetivos analisar os riscos ambientais e vulnerabilidades socioespaciais decorrentes da lógica da urbanização nas cidades escolhidas para análise, pela adoção de um plano amostral. Nessas cidades foram analisadas as fragilidades ambientais das áreas susceptíveis ao risco de enchentes, sobretudo aquelas que estão situadas em locais planos com rios perenes cortando a cidade ao meio é o caso de Itabuna, Ilhéus, Itororó, Itapetinga, Itambé, Itamaraju e Vitória da Conquista nessas cidades foram analisadas as vulnerabilidades sociais da população residente no entorno dos rios e os riscos ambientais decorrentes da forma de uso e apropriação da natureza no espaço urbano, sobretudo, identificar os fatores ambientais constituintes da paisagem urbana, as relações produtivas desenvolvidas e os ciclos de desenvolvimento aí existentes de modo à evidenciar o comportamento e as funcionalidades dos processos de desequilíbrios da área.

Foi levado em consideração na análise o pressuposto de que a produção do espaço urbano se dá pela lógica do capital, sobretudo pela lógica do capital imobiliário para acumulação de riqueza. Foi constatada na pesquisa que essa lógica de urbanização nas cidades baianas promove o acesso a moradia de forma desigual por um lado a população de baixa renda ocupa terras com fragilidade ambiental para construir suas moradias e por outro os grandes empreendimentos dos condomínios fechados constrói suas casas em áreas susceptíveis ao risco e as enchentes com a ideia de que nesses ambientes a natureza é a condição para alcançar a qualidade de vida dos que podem pagar pelo empreendimento fechado. Essa lógica ocorre tanto em pequenas cidades, quanto em cidades médias da Bahia e do Brasil em um ritmo acelerado, colaborando para o acirramento das questões relativas ao processo de apropriação da natureza, dentro da lógica da produção do espaço e, por conseguinte um aumento do ritmo de produção da natureza pela sociedade contemporânea. Entendemos que essa concepção analisa a singularidade que cada lugar apresenta em sua prática socioespacial, em detrimento do processo universalisante da lógica da produção capitalista do espaço.

### **A produção do espaço x produção da natureza: contradições e conceitos**

Constata-se que a expansão do modo de produção capitalista acirrou as desigualdades socioespaciais nas cidades e acelerou o processo de acumulação capitalista que, por um lado, passou a reproduzir em todos os cantos do mundo, uma condição de vida pautada na produção do capital e, por outro, a produção desigual do espaço na cidade, mediada pela lógica da “*produção do espaço urbano na cidade*” (Rocha, 2019, p.100), cada uma com uma morfologia singular, essa lógica demonstra também que a produção da natureza tornou-se cada vez mais presente nas ações das práticas socioespaciais da sociedade contemporânea desse modo, uma compreensão de natureza é fundamental para entender a maneira pela qual a ciência vê e se comporta do ponto de vista metodológico e epistemológico, mas o conceito de natureza dual está cada vez mais presente nas publicações científicas do mundo atual, mesmo as discussões filosóficas acabam pautando sobre o conceito de natureza dada, seja pelo *Res cogitans* x *Res extensa* de Descartes(2018), o *Deus* sive

natura de Spinoza(2011), o aut deus aut natura de Feuerbach(2013) e a discussão sobre Natureza e Cultura(1973); e estruturalismo e empirismo de Strauss(1976).

Verifica-se no geral que a pratica socioespacial, sobretudo na espacialidade urbana, aponta para uma produção do espaço permeada de riscos ambientais para uma parcela da sociedade que cada vez mais se mostra vulnerável diante do acirramento das desigualdades socioespaciais, vislumbrada pelo processo de capitalização do espaço urbano e pela produção de uma natureza privatizada cercada, pelos muros dos condomínios horizontais privados que dissemina em um ritmo acelerado em todas as cidades da America Latina e Caribe com destaque em particular para as cidades brasileiras, sobretudo as cidades pequenas e médias.

Embora a “natureza” seja um dos conceitos mais invocados nas ciências naturais, sociais e humanas, percebe-se que nos últimos anos, essa questão tem sido objeto de pouca discussão metodológica, epistemológica e ou ontológica.

A sociedade contemporânea está acostumada a conceber a natureza como exterior à sociedade primitiva e pré-humana, ou ainda como um grande universo no qual os seres humanos não são senão pequenas e simples peças (Rocha, 2020, p. 168). Esse emaranhado de abstrações e exterioridades que projetamos da natureza que vem se consolidando desde antiguidade com a lógica aristotélica até os atuais pensamentos da ciência contemporânea de estudos da natureza, evidencia uma lógica dualista que preconiza a separação entre natureza e sociedade e é o modo de produção capitalista que metaboliza essa separação, pois como afirma Smith (1988 p. 17) o Capitalismo forçosamente desafia a separação, que nos foi legada, da natureza e da sociedade e mais com orgulho do que com constrangimento.

Em termos conceituais, com o fim do feudalismo e com o advento da sociedade moderna, sobretudo no século XIX, o pensamento positivista desse período consolidou a sensação de que a natureza é dada em si mesma, principalmente baseada na lógica aristotélica que via a natureza como uma dádiva e a partir dessa, todas as demais coisas existentes são atribuídas. Segundo Aristóteles:

*“Para a mútua conservação que a natureza deu a um o comando e impôs a submissão ao outro, ao desígnio da natureza que comande quem pode, por sua inteligência tudo prover e, pelo contrário, que obedeça quem não possa*

*contribuir para a prosperidade comum a não ser pelo trabalho de seu corpo.... Ora, a natureza de cada coisa é precisamente seu fim. Assim, quando um ser é perfeito, de qualquer espécie que ele seja - homem, cavalo, família -, dizemos que ele está na natureza” (Aristóteles 2002, p. 12).*

Segundo essa lógica, Aristóteles afirma que a sociedade também está nos desígnios da natureza, assim como todas as outras coisas que são seus elementos, mas somente aquilo que possui a perfeição pode ser dado pela natureza. Ou seja, nessa lógica de sociedade não há espaço para os excluídos. Quem nasce escravo tende a permanecer escravo até a sua morte defende Aristóteles.

Ocorre que na idade média essa concepção de mundo foi absorvida pela igreja católica, sobretudo por Agostinho que substitui o termo natureza por Deus e tudo aquilo que os gregos afirmavam que era dádiva da natureza na idade média passa a ser dádiva de Deus. Mas foi com o método de Descartes que definitivamente essa oposição homem-natureza, mente e corpo, espírito-matéria, sujeito-objeto passa ser o centro do pensamento moderno e persistindo no pensamento contemporâneo. (Rocha 2020, p. 168).

Assim, o conceito de espaço nesse período também segue a mesma lógica, ou seja: de um lado, o espaço é dado, do outro lado a sociedade o usa; persistindo a dualidade tanto no conceito de espaço quanto no conceito de natureza que deriva dessa concepção. A natureza dada seria o que muitos pensadores, inclusive Marx (2013) e Engels (2020) denominaram de primeira natureza. O espaço transformado seria a segunda Natureza. Essa é uma das contradições constantes que as ciências sociais enfrentam em suas formulações recentes, pois não conseguem romper com o dualismo da relação sociedade e natureza.

Essa contradição também aparece na geografia que mais recentemente está tendo que enfrentar essa contradição aparente entre espaço físico e espaço social, e a diferenciação interna do espaço natural e do espaço físico em geral. Ou seja, romper com a dualidade dos conceitos e partir para uma teoria relacional do espaço. O espaço relacional só pode ser explicado pela prática humana (Harvey, 2012, p.14)

Segundo Harvey (2012) não existe natureza dada em si mesma, tão pouco o espaço em si mesmo, ou seja, o espaço não é nem absoluto, nem relativo, nem

relacional em si mesmo, mas ele pode tornar-se um ou outro separadamente ou simultaneamente em função das circunstâncias Relacionais entre “*sujeito e objeto*” tal qual afirma (Lukács, 2013, p. 48)

Para Lukács (2012) Esta relação de produção espacial é um processo entre o homem e a natureza, que expressa o fundamento ontológico do metabolismo entre homem e natureza. O autor define que a teoria do valor de troca em detrimento do valor de uso é a objetivação do metabolismo da sociedade com a natureza, pois segundo Lukács (2013), “[...] *A natureza não conhece valores, apenas nexos causais e transformações por eles ocasionadas, alteridades das coisas, dos complexos etc*”. Ou seja, A dialética não está na natureza em si per si como queria Engels (2020), mas ao contrário é na relação sujeito e objeto (sociedade & natureza) que define-se a dialética entre ambas, mediado pelas forças produtivas.

### **A atuação das forças produtivas na produção e apropriação da natureza**

As forças produtivas produzem espaço e ao mesmo tempo produzem natureza. Segundo Lefebvre (2013), o espaço social se produz e se reproduz em conexão com as forças produtivas e as relações de produção. Para Lefebvre (2013 p. 117), “*as forças produtivas, ao longo de seu crescimento, não se desenvolvem num espaço preexistente, vazio, neutro ou somente determinado geograficamente, climaticamente, antropologicamente*”, ou seja, elas são o reflexo das práticas sociais e das representações socioespaciais.

A produção do espaço no Capitalismo deriva da atuação direta das forças produtivas e das técnicas empregadas nesse processo. Lefebvre (2013), afirma que as forças produtivas e técnicas permitem intervir em todos os níveis e escalas do espaço: local, regional, nacional, planetário. Para o autor, a atuação das forças produtivas modifica-se o espaço inteiro, sem revogar suas implicações, os “pontos” iniciais, os primeiros domicílios e núcleos, os lugares (localidades, regiões, país) situados em diferentes níveis do espaço social que substitui o espaço natureza por um espaço-produto, ou seja, materializa-se nesse processo a lógica da produção da natureza atrelada ao processo de produção do espaço pela prática.

Lefebvre (2013) denomina esse processo de prática espacial. Segundo o autor essa prática se dá no primeiro momento com o domínio sobre a Natureza material, permitindo que o setor produtivo substitua as feições naturais por produtos derivados dessa produção, em um segundo momento, apropria-se da natureza não a devasta, mas transforma a Natureza e toda a sua extensão natural em bens humanos.

*“A apropriação é o objetivo, o significado, a finalidade da vida social. Sem apropriação a dominação técnica na Natureza tende ao absurdo, à medida que cresce. Sem a apropriação pode haver crescimento econômico e desenvolvimento técnico, mas social propriamente dito fica nulo”* (Lefebvre, 1978, p. 166)(tradução nossa).

Essa prática espacial também produz a natureza na medida em que apropria-se das coisas, projeta e transforma a realidade em bens que passam a ser consumidos no dia a dia seja na escala local quanto na escala global. No entanto, falar da produção da natureza ou melhor:

*“Dizer que a natureza é produzida não implica que cada átomo de alguma árvore, montanha ou deserto seja criado pelo homem, nem tampouco que cada átomo de um determinado edifício seja criado pelo homem; a matéria não é criada nem destruída. Significa que a atividade humana é responsável em maior ou menor grau pela forma da matéria; o tamanho e a forma dos edifícios, o híbrido ou localização da árvore, a fisionomia da montanha, a extensão espacial do deserto”* (Smith, O’Keefe, 1980, p.36)(tradução nossa).

Essa é uma produção capitalista que gera uma produção material da natureza desigual, mas de forma universalizada e estratificada em classes sociais espacializadas de forma desigual e combinada, ou seja, não é a natureza que produz de um lado proprietário de terra e de mercadorias e de outro, pobres sem moradia e sem direitos sociais que vivem em situação de rua na maioria das cidades mundo a fora.

Por outro lado, Porto Gonçalves (2002) aponta que a “[...] universalidade pretendida pelo pensamento moderno se fez abdicando do espaço geográfico concreto de cada dia, lugar da coexistência do diverso, onde coabitam diferentes qualidades”

- animais, plantas, terra, água, homens e mulheres de carne e osso com as suas desigualdades sociais e suas diferenças culturais e individuais de humor e de paixões para se abstrair matemática onde essas qualidades são postas em suspenso, assim como o pensamento se separa da matéria.

O uso da natureza pelas forças produtivas gera riscos e vulnerabilidades para uma parcela da população especialmente aquelas populações que residem em cidades fornecedoras de espaços produtivos voltados para o capital e para o desenvolvimento. Neste sentido o padrão que resulta na paisagem é bem conhecido: “[...] *desenvolvimento de um lado e subdesenvolvimento de outro. Isto ocorre em várias escalas espaciais*” (Smith, 1988, p.16). Sobretudo em cidades pequenas e médias, o padrão de desenvolvimento revela uma lógica que é a lógica do desenvolvimento desigual para Smith essa lógica deriva especificamente das tendências opostas, inerentes ao capital, para a diferenciação, mas com a simultânea equalização dos níveis e condições da produção. Essa lógica de desenvolvimento integra o espaço geográfico e a sociedade e ao mesmo tempo produz desigualdades espaciais, o que podemos classificar esse processo como um processo de produção do espaço.

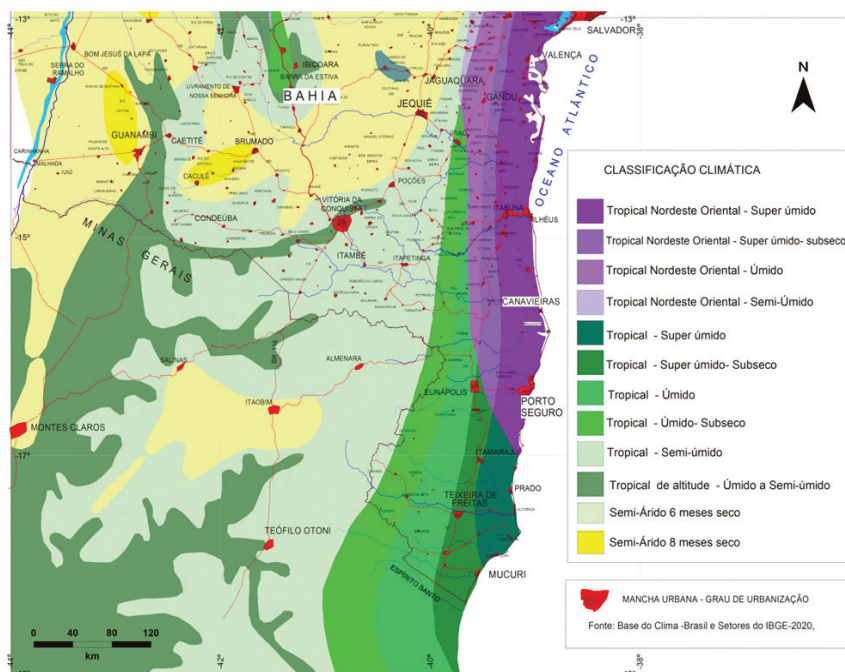
### **O metabolismo entre natureza e sociedade: Aspectos metodológicos**

Para identificar cidades com áreas vulneráveis ou de risco a desastres naturais de origem hidrometeorológica, no Sul e Centro Sul da Bahia foi feito a combinação de dados climáticos, ambientais, dados da urbanização e usos do solo urbano seguidos da análise de dados socioeconômicos. Metodologicamente, foi feito um levantamento em fontes primárias e secundárias; dos dados pluviométricos e dos dados de áreas com maior susceptibilidade aos danos provocados pela ocorrência das chuvas derivadas de eventos climáticos extremos, sendo que o trabalho em campo se constituiu de observação direta em algumas cidades escolhidas para análise, georreferenciamento em imagem de Satélite para detectar os pontos com problemas de inundação provocado pela enchente dos rios, alagamento de áreas urbanas provocadas pelo aumento dos níveis de precipitação em um curto período de tempo; desabamento de casas e demais problemas ambientais tais como movimentos de massa, deslizamento de encostas, presença de

despejo de lixo e de esgoto e outros problemas relevantes para o tema da pesquisa. Para a apresentação dos resultados da pesquisa foram feitos mapeamentos temáticos, tabelas e gráficos com os dados coletados em campo e posteriormente uma análise qualitativa dos dados quantitativos elaborados na forma de texto aqui apresentado.

Nos territórios do Centro Sul e Sul da Bahia, ao todo são 188 municípios e suas respectivas cidades das quais 116 dessas cidades foram atingidas pelas chuvas do mês de dezembro de 2021 consequentemente por inundações, alagamentos, desabamentos e deslizamentos de terra.

A partir da análise dos dados do clima regional (fig 1), podemos destacar algumas especificidades climáticas nessa região com alguns microclimas bem definidos ao longo de toda a extensão territorial do Centro Sul e Sul Baiano. Observa-se que nos fundos de vales do Rio Pardo, do Rio Jequitinhonha e do Rio de Contas ocorre uma tendência a semi-aridez com destaque para os Municípios de

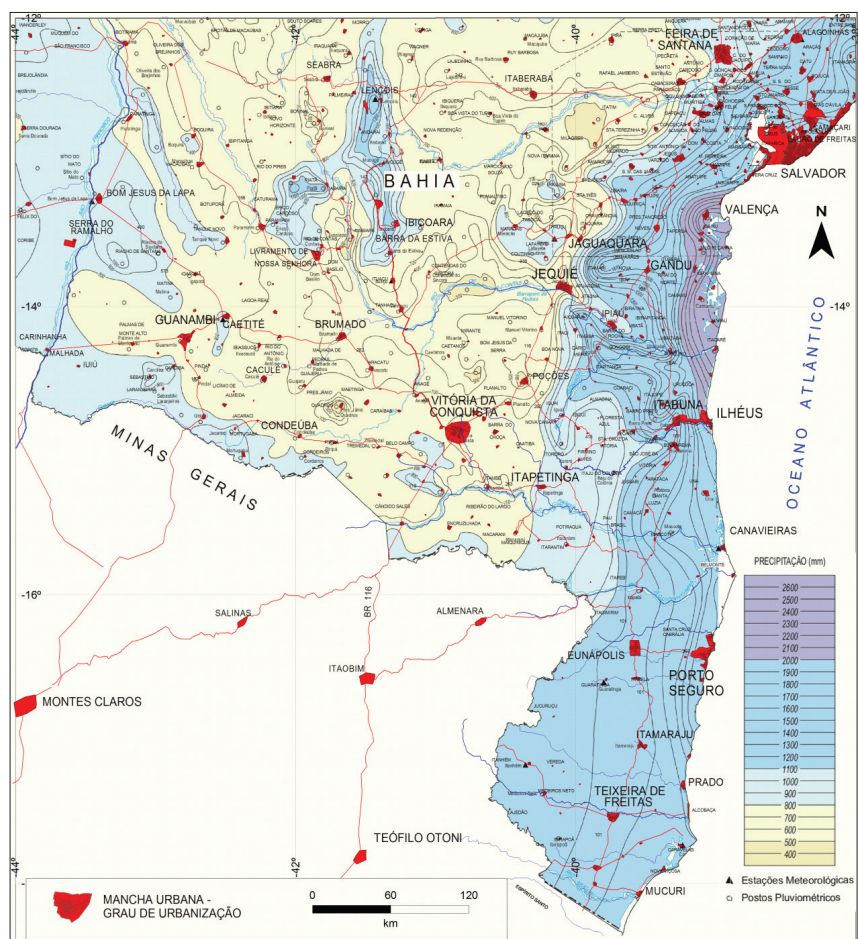


**Fig. 1** - Os climas predominantes no Centro Sul e Sul Baiano (Fonte dos dados: Base do Clima-Brasil e setores do IBGE, 2000. Elaboração cartográfica, (2023).

*Fig. 1 - The predominant climates in the Center-South and South Bahia (Data source: Base do Clima-Brasil and IBGE sectors, 2000. Elab. Cartographic, 2023).*

Jequié no Rio de Contas, Candido Sales, Itambé e Itapetinga no Rio Pardo e alguns outros municípios na divisa de Bahia com Minas no Vale do Jequitinhonha, porém, quando se compara os totais pluviométricos dessa região acaba prevalecendo os dados climáticos da abrangência regional.

A partir da análise dos mapas (fig. 1 e 2) observa-se que, na região predomina-se climas de tropicais úmidos com faixas de semi-aridez as medias anuais de precipitação média de 500 a 800 milímetros, para as zonas de semiárido e de 1200 a 2600mm para

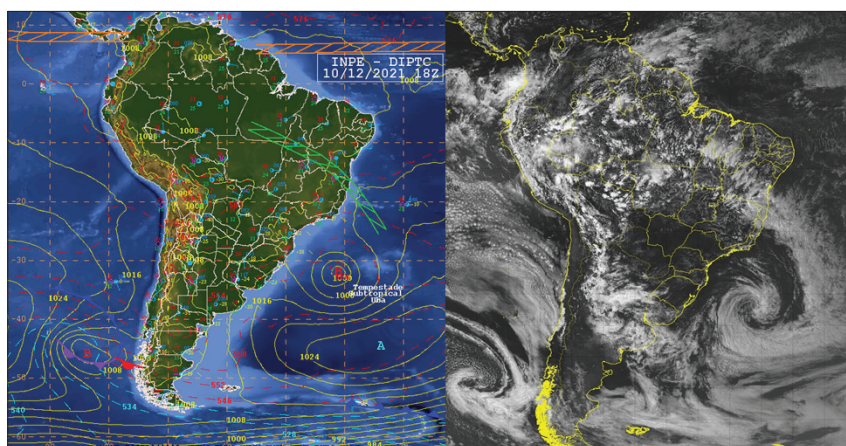


**Fig. 2 - Índice de precipitação no Centro Sul e Sul Baiano (Fonte dos dados: elaborado com base nos dados da Superintendência de Estudos e Estatísticas da Bahia SEI, 2003).**

*Fig. 2 - Precipitation index in the Center South and South Bahia (Data source: prepared based on data from the Superintendence of Studies and Statistics of Bahia-SEI, 2003).*

as zonas climáticas mais úmidas (fig. 2). No entanto, há outros fatores globais que atuam na distribuição dos índices pluviométricos locais e regionais. Esses eventos globais estão cada vez mais frequentes e com uma abrangência maior, tanto na amplitude quanto na intensidade podendo ser considerados a partir de agora como eventos extremos.

Nos últimos anos, sobretudo em 2021 e 2022 constatou-se a ocorrência desses eventos globais extremos no contexto regional da Bahia e consequentes, inundações e enxurradas ou secas prolongadas vem sendo continuamente observadas. Com destaque para o El nino, La nina, e outros fatores influenciaram nesse fenômeno, tais como variações de comportamento das Zonas de Convergência do Atlântico Sul e zonas de Convergência Intertropical, mudança nas temperaturas das águas do oceano. Tais eventos tem acelerado a ocorrência de desastres ambientais em multiplas escalas (fig. 3).



**Fig. 3** - Zona de Convergência do Atlântico Sul-ZCAS, em dezembro de 2021 maior incidência no Estado da Bahia (Fonte: INPE, 2021).

**Fig. 3** - South Atlantic-SACZ Convergence Zone, in December 2021 higher incidence in the State of Bahia (Source: INPE, 2021).

Além da anomalia desse fenômeno, as temperaturas da superfície dos oceanos Pacíficos e Atlântico contribuíram no agravamento do quadro de precipitação nessa época, pois houve uma variação do El Niño- Oscilação Sul. Este fenômeno designa-se por aquecimento anormal das águas superficiais do Oceano Pacífico, especialmente nas zonas equatoriais do globo, ocasionando no enfraquecimento

dos ventos alísios- deslocamento de massas de ar quente e úmido predominantes nas zonas equatoriais.

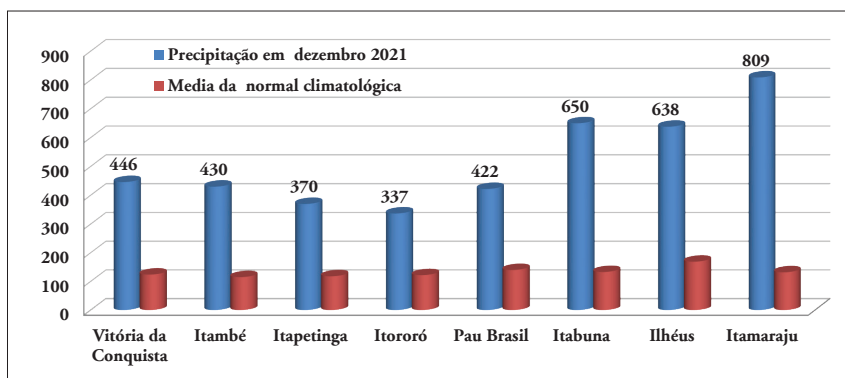
No caso do Brasil, a partir do deslocamento das águas superficiais quentes do Pacífico em direção à América do Sul, resultando em mais índices de chuvas no sul e menos nas regiões norte e sul do território brasileiro.

Com a La Niña, esse comportamento reage de forma contrária, o que repercutiu no aumento de 0,5 C° acima da média no Atlântico Sul da costa da região Nordeste do Brasil (INMET, 2021). Assim, intensificou correntes da Zona de Convergência do Atlântico Sul, aumentando a evaporação, densidade das nuvens e consequente elevados fluxos pluviométrico e fluviométrico, os quais atingiram várias cidades da Bahia, tais como Itambé, Itapetinga, Itororó, Itabuna, Ilhéus, Vitória da Conquista, dentre outras.

## Resultados e discussão

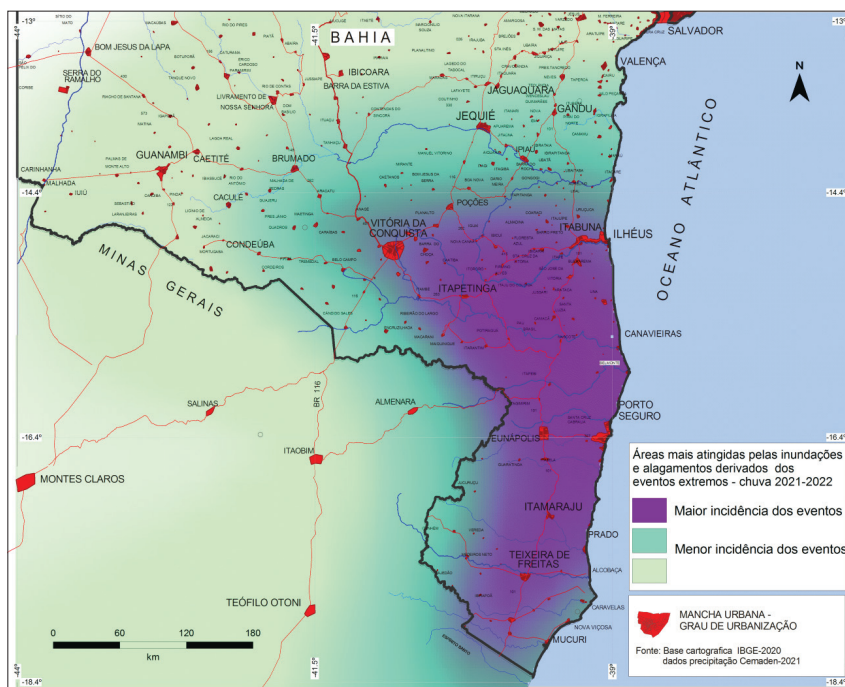
Foram realizadas diversas análises territoriais, socioespaciais e ambientais, uma delas foi o cruzamento dos dados climáticos da região tais como: massas de ar, tipos climáticos e normal climatológica vigente com o volume de precipitação ocorridos, com destaque para aquelas cidades que tiveram maior incidência dos eventos de alagamentos e inundações. Conforme o Inmet (2021) observa-se que no mês de dezembro de 2021, o Centro Sul e Sul da Bahia teve um volume de chuvas 6 vezes acima da normal climatológica para a maioria das cidades atingidas pelas enchentes, conforme os dados do Cemaden(2021) algumas cidades esse percentual foi ainda maior (fig. 4).

Foi constatada que houve um volume de chuvas muito além da normal climatológica, outra questão é que tais chuvas ocorreram de forma concentrada em um intervalo de dez dias para a ocorrência das ZCAS. Nesse período foi detectada a formação de pelo menos três ZCAS no Brasil sendo que duas delas atingiram com maior incidência o Sul e Centro Sul da Bahia durante o mês de dezembro de 2021. No mapa da fig. 5, temos a incidência das áreas mais atingidas por esses fenômenos.



**Fig. 4** - Precipitação do dezembro de 2021 em cidades do Sul e Centro Sul da Bahia (Fonte dos dados: Cemaden, dezembro de 2021).

*Fig. 4 - Precipitation in December 2021 in cities in the South and Center South of Bahia (Data source: Cemaden, December 2021).*



**Fig. 5** - Áreas com maior incidência dos alagamentos e inundações dos eventos extremos das chuvas de dezembro de 2021 e 2022.

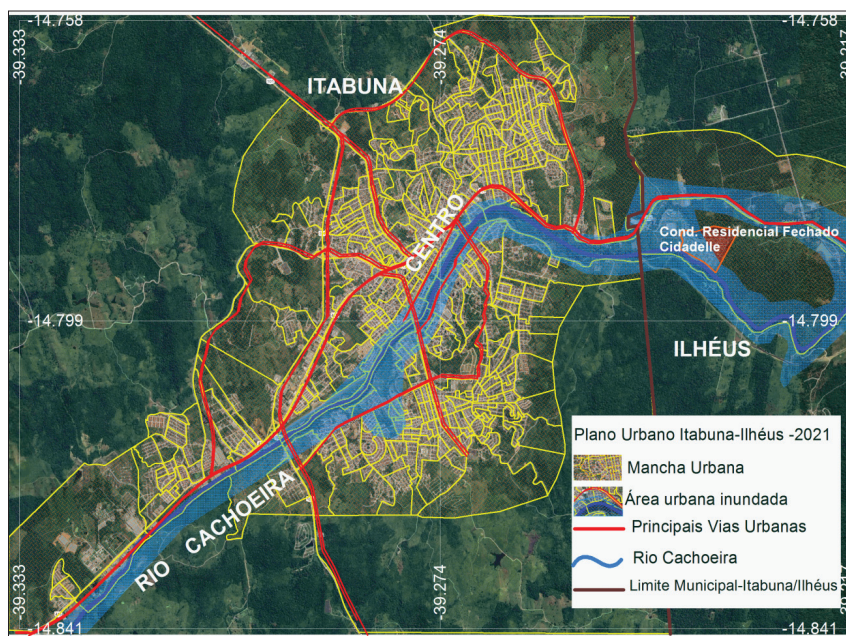
*Fig. 5 - Areas with the highest incidence of flooding and flooding from extreme rainfall events in December 2021 and 2022.*

Constata-se que existe uma parcela significativa de populações urbanas residindo em áreas susceptíveis ao risco ambiental, sobretudo aos riscos decorrentes de inundações provocadas por enchentes derivadas dos eventos extremos do clima. Constata-se também que a apropriação da natureza nas cidades baianas ocorre de forma sistematizada e constante em tais cidades, verifica-se o aumento das ocupações em áreas de preservação permanentes tais como margens de rios e planícies de inundação seja pela população de baixa renda que ocupa áreas no entorno dos rios, seja pela expansão dos condomínios fechados em áreas de fragilidade ambiental, com destaque para as cidades de Itambé, Itapetinga, Itororó, Itabuna, Ilhéus, Itamaraju, Teixeira de Freitas e Vitória da Conquista,

Foram analisadas as fragilidades ambientais das áreas atingidas pelas enchentes e que permanecem susceptíveis ao risco de enchentes, sobretudo aquelas que estão situadas em locais planos com rios perenes cortando a cidade ao meio é o caso de nessas cidades foram analisadas as vulnerabilidades sociais da população residente no entorno dos rios e os riscos ambientais decorrentes da forma de uso e apropriação da natureza no espaço urbano.

Observa-se que as cidades mais atingidas pelas enchentes, inundações e desabamentos de casas estão localizadas em trechos com fundo de vales de rios, e próximos à faixa litorânea que vai desde a divisa da Bahia com o Espírito Santo até o litoral do Recôncavo baiano. Na faixa pré-litorânea e litorânea destacamos as cidades de Itabuna, Ilhéus, Itamaraju e Teixeira de Freitas, como as cidades mais vulneráveis aos riscos de inundação, alagamentos e desabamentos provocados pelas chuvas derivadas dos eventos extremos. Isso porque essas cidades estão localizadas em áreas de drenagem de rios e ou urbanizadas em leitos e rios que possuem grandes áreas susceptíveis a inundações (fig. 6).

Em relação enchentes com inundações e alagamentos urbanos provocados pelas chuvas derivadas de eventos extremos, verifica-se que o Sul e Centro Sul da Bahia tiveram aumento considerável de municípios afetados por esses fenômenos climáticos dentre eles as enchentes, inundações e alagamentos de áreas urbanas e, com isso um aumento do numero de pessoas com vulnerabilidade urbana. Segundo os dados da defesa civil na Bahia em 2021 foram 166.000(cento e sessenta e seis mil) pessoas com um numero mais elevado de cidades que tiveram áreas de risco

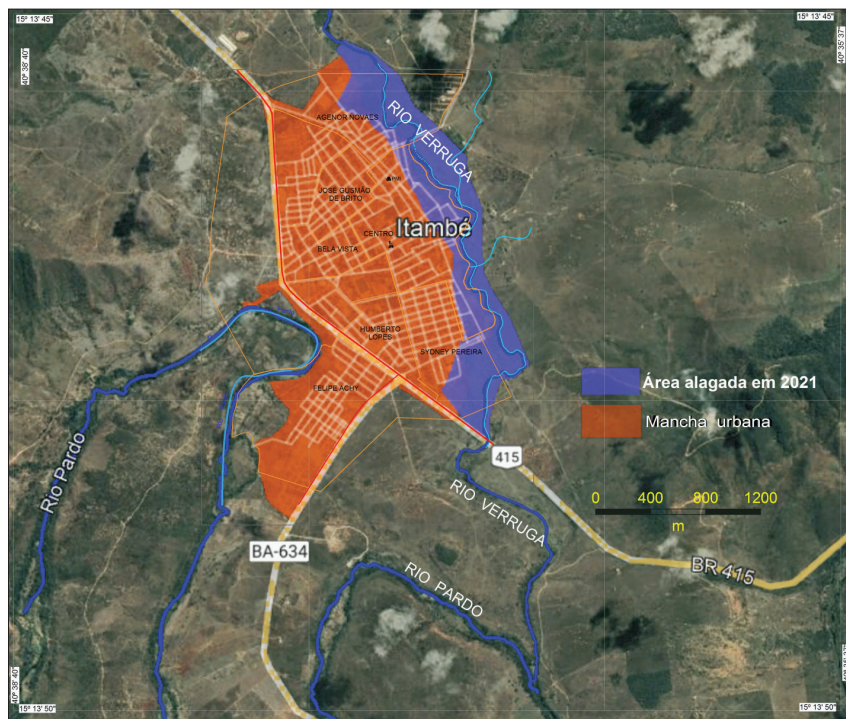


**Fig. 6** - Área inundada em Itabuna e Ilhéus pelas águas das chuvas ocorridas no mês de dezembro de 2021 (Fonte: Airbus-Google Earth-Pro-2023. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/>)

**Fig. 6** - Area flooded in Itabuna and Ilhéus by rainwater that occurred in December 2021 (Source: elab. by Rocha-2023. Image Airbus-Google Earth-Pro-2023. Available at: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/>)

por conta das chuvas, nessas cidades também aumentou o número de desabrigados e desalojados, seguida do aumento das áreas com risco de desabamento de casas. Por outro lado verificou-se também que tais fenômenos: inundações, alagamentos e fortes enxurrada foram recorrentes nos anos de 2019, 2021 e 2022 em tais cidades. Isso fez com que aumentasse o número de famílias mais vulneráveis em um curto espaço de tempo. Outra questão são os movimentos de massa, seguidos de desmoronamentos de casas, constata-se que algumas cidades situadas em terrenos com maior declividade, decorrente de presença de morros e encostas escarpadas como Ilhéus, Itamaraju e outras cidades da zona costeira baiana sempre tiveram problemas desse tipo e com o aumento na frequência desses eventos extremos tais cidades passaram a apresentar maior vulnerabilidade em decorrência das chuvas.

Na porção interiorana do Centro Sul da Bahia há algumas cidades que merecem destaque na pesquisa por conta do numero de desabrigados pelas inundações de rios urbanos com água de chuvas derivadas dos eventos extremos. Dentre elas destacamos a cidade de Itambé-BA (fig. 7).



**Fig. 7-** Área de inundação e alagamento na cidade de Itambé-Bahia entre 21 a 26 de dezembro de 2021- margens do rio Verruga. Fonte: Imagem Airbus-Google Earth-Pro-2023. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/>

**Fig. 7-** Inundation and flooding area in the city of Itambé-Bahia between December 21 to 26, 2021- banks of the Verruga river. (Source: elab. por Rocha-2023. Image Airbus-Google Earth-Pro-2023. Available at: <https://www.google.com/intl/pt-BR/earth/about/versions/>).

Itambé segue a lógica da maioria das cidades brasileiras que tiveram a origem no século XVIII e XIX, em quase todas elas, o núcleo urbano foi formado em margens e ou nascentes de rios. Historicamente no Brasil, existe forte relação do surgimento e desenvolvimento das cidades com margens de rios (Rocha, 2011). Isso deve ao

fato de que no período colonial as atividades produtivas do Brasil Colônia estiveram sempre ligadas ao processo produtivo da agricultura e ou da garimpagem, sobretudo do garimpo nas margens dos rios interiorano da então colônia (Rocha, 2018). A disponibilidade hídrica para a agricultura e abastecimento foram os princípios de apropriação de espaços próximos à cursos d'água em Itambé-Bahia.

A cidade de Itambé atualmente apresenta um nível de pobreza elevado, boa parte das casas da cidade possui baixo padrão e sem a infraestrutura mínima para a moradia 5,8 % delas ainda não possuem banheiro com sanitário (IBGE, 2018) por conta da concentração de renda derivada da pecuária extensiva praticada em larga escala no município. Com isso, a vulnerabilidade socioespacial é visível e ficou exposta com as enchentes do rio Verruga em 2021, nas cheias do rio a maioria das casas atingidas foram de pessoas de baixa renda, casas antigas do início do século XX feitas de adobão (fot. 1).



**Fot. 1** - Áreas inundadas e alagadas em Itambé-Bahia com as chuvas entre os dias 21 a 27 de dezembro de 2021 (Fonte: Ascom-PMI, 28 de dezembro de 2021).

Disponível em: <https://www.itambe.ba.gov.br/noticias>.

**Photo 1** - Inundated and flooded areas in Itambé-Bahia with the rains between December 21 to 27, 2021 (source: Ascom-PMI, December 28, 2021).

Available at: <https://www.itambe.ba.gov.br/News>.

A cidade de Itambé atualmente apresenta um nível de pobreza elevado, boa parte das casas da cidade possui baixo padrão e sem a infraestrutura mínima para a moradia. Segundo dados do IBGE, 5,8 % delas ainda não possuem banheiro com

sanitário (IBGE, 2018) por conta da concentração de renda derivada da pecuária extensiva praticada em larga escala no município. Com isso, a vulnerabilidade socioespacial é visível e ficou exposta com as enchentes do rio Verruga em 2021, nas cheias do rio a maioria das casas atingidas foram de pessoas de baixa renda, casas antigas do início do século XX feitas de adobão.

## Conclusões

Pode-se dizer que a ocupação de terras ribeirinhas nas cidades baianas cortadas por rios que cruzam o espaço urbano vem aumentando de forma acelerada e contínua. Essa estratégia de ocupação das terras ribeirinhas no entorno dos rios passou a ser um problema crescente nos últimos anos e tende a ampliar dado ao rápido aumento da pobreza da população entre os anos 2014 e 2022. Período em que o processo de ocupação nas áreas de preservação permanentes aumentou, devido ao cancelamento dos contratos de construção de casas da faixa 1 do minha casa minha vida que é destinada a atender famílias de baixa renda com ganhos de até R\$ 1.600,00 mensais. Foi percebida que nas cidades mais atingidas pelas inundações, a construção das casas do programa minha casa minha vida ainda está abaixo da meta estabelecida pelo Governo Federal em 2009.

Por outro lado constata-se que houve um aumento no numero construções pelo setor imobiliário a maioria das cidades Bahia dobrou o numero de habitações entre 2010 e 2022 conforme os dados divulgados pelo Censo do IBGE (2022). Itambé tinha em 2010, 5.142 casas no espaço urbano e em 2022, esse numero está próximo de 9.000 (nove mil) moradias, Itabuna possuía em 2010, 61.142 unidades habitacionais e em 2022 a cidade já conta com mais de 90.000 (noventa mil) residências. Esses dados vêm demonstrando que o problema da falta de moradia está diretamente relacionada a renda, ou seja há muitos residentes que possuem mais de um imóvel no entanto, uma parcela significativa não possui acesso a moradia e acaba ocupando as áreas marginais dos rios e córregos dessas cidades. Constata-se com os dados disponibilizados pela defesa civil da Bahia em dezembro de 2021 que a maioria dos atingidos é de famílias de baixa renda que ocupam esses

locais irregulares das cidades. No Caso de Ilhéus houve um condomínio fechado de alto padrão construído em área de preservação permanente nas margens do Rio Cachoeira que teve metade das casas inundadas pela cheia do rio em 27 de dezembro de 2021.

Também verificou-se que em muitas cidades há condomínios de luxos que sofreram com as enchentes, boa parte das terras desses condomínios estão em áreas de preservação permanente e portanto são irregulares, constata-se com isso que houve negligenciamento do setor público que emite alvará para construção de condomínios em áreas de preservação com susceptibilidade de riscos e danos decorrentes das cheias dos rios. Essa situação foi verificada nas margens do rio Cachoeira em Itabuna e Ilhéus com a inundação do condomínio de Luxo Cidadelle, situado as margens do rio, com nitida ocupação da mata ciliar preservada por lei do Código florestal de 2012.

Em dezembro de 2021, mais de 200 (duzentas ) cidades baianas foram atingidas pelas chuvas. Desse total 116 delas são cidades do Sul e Centro Sul da Bahia, de forma ampla e abrangente a maioria dos moradores dessas cidades enfrentaram calamidades decorrentes das chuvas extremas. Ao todo foram mais de 660.000 pessoas atingidas diretamente por alagamentos e inundação de casas pelas cheias dos rios. Segundo a Defesa civil da Bahia 66.000 famílias ficaram desabrigadas, milhares de casas e comércios foram destruídos. No tocante a cidade de Itambé, esse fenômeno ocorreu com mais intensidade nas margens do rio Verruga onde 660 famílias ficaram desabrigadas (Pmi, 2021). No dia mais chuvoso em 26 de dezembro de 2021 o rio subiu dez metros acima do seu nível normal. Alagando uma faixa urbana em toda a sua extensão no trecho urbano da cidade de Itambé-Bahia.

Diante do exposto podemos afirmar que existe variabilidade climática recorrente na região afetada pelos eventos ocorridos em 2021. Há uma tendência do aumento crescente tanto em volume quanto em duração da precipitação pluvial quando estes estão associados aos eventos extremos do clima. Também podemos afirmar que tem ocorrido nos últimos dez anos uma preocupação maior no meio científico quanto ao desenvolvimento de pesquisas que apontem soluções para os problemas advindos da ocorrência dos eventos extremos do clima. Percebe-se que houve um aumento do interesse das ciências sociais em especial da geografia e dos geógrafos

sobre a questão da compreensão da natureza e dos riscos que a apropriação dessa natureza pela produção de espaços sociais tem repercutido significativamente para o desenvolvimento de uma base filosófica e epistemológica mais robusta acerca da temática, principalmente, com preocupações mais recentes sobre as populações em situações de risco em pequenas e médias cidades que na maioria das vezes tem o acesso aos bens e serviços públicos dificultados, gerando assim uma série de riscos e vulnerabilidade social, ambiental e econômica além de outras situações em que o ambiente, conjugado a fatores socioeconômicos, expõe as populações a riscos, sobretudo nas cidades situadas em regiões de feições geomorfológicas bastante susceptíveis aos processos erosivos, com alto grau de fragilidade ambiental entre outros. É nesse contexto que recai o estudo que visa uma aproximação conceitual e epistemológica do tema apresentado aqui neste capítulo.

## Referências bibliográficas

- Aristóteles (2002). *A Política*. Trad. Roberto Leal Ferreira são Paulo: Ed. Martins Fontes.
- BRASIL (2012). Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal. Brasília, DF, . Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm), acesso em 10 de Abril de 2021.
- CEMADEN - CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (2021). Dados das precipitações. Mapa interativo, Brasília, Mctic-Radar Pluviométrico. Disponível em: <http://www2.cemaden.gov.br/>, acesso em 20 de abril de 2023.
- Descartes, R. (2018). *O discurso do Método & ensaios*. Trad. Pablo Rubem Mariconda, São Paulo, Edunesp.
- Engels, F. (2020) A dialética da natureza, trad. Nélcio Schneider São Paulo, Boitempo,
- Feuerbach, L. (2013). *A essência do cristianismo*, trad. José da Silva Brandão, Rio de Janeiro, editora Vozes.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2002). *Clima do Brasil*, Rio de Janeiro, Geociências, IBGE.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2011). *Censo 2010*, Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em jan. 2023.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2018). *Pnad - Pesquisa Nacional por amostra de domicílios*, Rio de Janeiro, Pnad, IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html>, acesso em 26 de abril de 2023.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2020). *Mapas dos setores censitários da Bahia*, Rio de Janeiro, Geociências, IBGE,
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2022). *Censo 2022*, Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>, acesso em julho 2023.

- INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (2021). As chuvas na Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo, dezembro. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/notasTecnicas#>, acesso: 17 de agosto de 2022.
- Lefebvre, H. (2013). *La producción del espacio*. Madri, Capitán swing, 468 p.
- Lefebvre, H. (1978). *De lo rural a lo urbano*. Barcelona, Cultura Libre.
- Levi-Strauss, C. (1973). Structuralism and ecology. *Social Science Information*, 12(1), 7-23, Paris. DOI: <https://doi.org/10.1177/053901847301200101>
- Levi-Strauss, C. (1976). Structuralisme et empirisme. *L'Homme, Paris*, 16-2-3, 23-39.
- Lukacs, G. (2013). *Para uma ontologia do ser social II*. trad. Nélío Schneider São Paulo. Boitempo.
- Lukacs, G. (2012). *Para uma ontologia do ser social I*. trad. Nélío Schneider São Paulo. Boitempo.
- Marx, K. (2013). *O Capital*, trad. Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo.
- PMI - PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAMBÉ (2021). *Chuvas deixam um rastro destruição em Itambé e equipes da prefeitura se mobilizam para ajudar as famílias atingidas*. Itambé, Acom, Prefeitura Municipal de Itambé. Disponível em: <https://www.itambe.ba.gov.br/noticias/>, acesso em julho de 2023.
- Porto-Gonçalves, C. W. (2002). Da geografia às geo-grafias: um mundo em busca de novas territorialidades. *En: La Guerra Infinita: Hegemonía y terror mundial*. Buenos Aires . Buenos Aires, Clacso, 217, 256.
- Rocha, A. A. (2011). *Sociedade e Natureza: a produção do espaço urbano em bacias hidrográficas*. Edições UESB: Vitória da Conquista
- Rocha, A. A. (2018). O papel de João Gonçalves da costa na produção do espaço baiano – entre os séculos XVIII e XIX: as origens do território de Vitória da Conquista. *Geopauta, [S. L.]*, v. 2, n. 128 3, 83-99. DOI: <https://doi.org/10.22481/rg.v2i3.3732>
- Rocha, A. A. (2019). A participação do capital e do mercado imobiliário na produção do espaço: os reflexos desse processo na cidade de Vitória da Conquista-BA. *Geopauta*, 3(4), 100-115. DOI: <https://doi.org/10.22481/rg.v3i4.5743>
- Rocha, A. A. (2020). Risco ambiental na produção do espaço em pequenas e médias cidades: bases epistemológicas. *Territorium*, 27(1): *Riscos, Segurança Comunitária, Emergência e Proteção Civil*. Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança; IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, ISSN: 0872-894, Coimbra, 167-173. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_27-1\\_13](https://doi.org/10.14195/1647-7723_27-1_13)
- SEI. (2003). Pluviosidade na Bahia, Salvador: Divisão de Mapas-Sei,
- Smith, N. and O'Keefe, P. (1980). Geography, Marx and the Concept of Nature. *Antipode*, 12: 30-39. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.1980.tb00647.x>
- Smith, N. (1988). *Desenvolvimento desigual. Natureza, capital e a produção do espaço*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 192 p.
- Spinoza, B. (2011) *Breve tratado de deus do homem e de seu bem estar*, Belo Horizonte, Editora autentica
- SUDEC (2021). *Defesa Civil Estadual atualiza dados sobre municípios afetados pelas chuvas na Bahia*. Salvador, Sudec, dezembro de 2021, disponível em <https://www.bahia.ba.gov.br/2021/12/noticias/29>, acesso em janeiro de 2022.

## CONCLUSÃO

**Bruno Martins**

Universidade de Coimbra, CEGOT e RISCOS (Portugal)  
Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo  
ORCID: 0000-0001-8681-2349    bmscmartins@gmail.com

Ao encerrarmos mais um volume da coleção "Estudos Cindínicos" dedicado à água e aos riscos que lhe estão associados, importa destacar a relevância desta obra, não apenas enquanto síntese científica e recurso didático para o ensino universitário, mas também como instrumento de sensibilização da sociedade para a problemática.

Como ficou demonstrado nos diversos capítulos que compõem este volume, a ocorrência de fenómenos naturais de elevada intensidade impõe sérios constrangimentos ao normal funcionamento das atividades humanas, conduzindo, em muitos casos, à destruição de infraestruturas, a perdas económicas significativas e, tragicamente, à perda de vidas humanas. A frequência e recorrência com que estes fenómenos têm ocorrido, sobretudo nas últimas décadas, tornam-nos facilmente identificáveis e incontornáveis no contexto global atual.

Entre os muitos exemplos que poderiam ser inumerados, destacam-se as cheias na província de Punjab, no Paquistão, em agosto de 2025, que provocaram mais de 300 mortes, inundaram milhares de aldeias e afetaram milhões de pessoas, com impactos devastadores na agricultura. Em Mokwa, na Nigéria, as inundações foram ainda mais letais, com mais de 500 mortos, centenas de desaparecidos e milhares de habitações destruídas. Também na Austrália, as cheias que afetaram Queensland entre janeiro e abril de 2025 causaram pelo menos 33 vítimas mortais e prejuízos superiores a 1,2 mil milhões de dólares. Por outro lado, a seca que atualmente assola as regiões oriental e meridional de África afeta cerca de 90 milhões de pessoas, provocando insegurança alimentar aguda e gerando impactos significativos na saúde pública e na economia.

Estes e muitos outros exemplos apresentados ao longo da obra reforçam a atualidade e urgência do tema, justificando o seu estudo aprofundado e a sua

ampla divulgação. Este volume pretende, assim, ser um contributo relevante não só para a comunidade científica e académica, mas também para o público em geral, que aqui encontrará informação essencial para a sua própria proteção e para a resiliência das suas comunidades.

## SÉRIE ESTUDOS CINDÍNICOS

### Títulos Publicados:

- 1 *Incêndios em Estruturas. Aprender com o Passado;*
- 2 *Educação para a Redução dos Riscos;*
- 3 *Metodologia de Análise de Riscos através de Estudos de Casos;*
- 4 *Riscos Hidrometeorológicos;*
- 5 *Pluralidade na Diversidade de Riscos;*
- 6 *Risco Sísmico - Aprender com o Passado;*
- 7 *Territórios em Risco;*
- 8 *Resiliência ao Risco;*
- 9 *Madeira Região Resiliente. Aprender com o Passado;*
- 10 *Risco de Cheias e Risco de Inundações Fluviais. Aprender com o Passado;*
- 11 *Análise e Modelação de Risco no Ordenamento do Território;*
- 12 *Perceção e Planeamento na Redução e Gestão do Risco de Catástrofes;*
- 13 *As Paisagens dos Riscos Sociais. Educar para diminuir a Vulnerabilidade;*
- 14 *Educação para o Risco: Práticas e Projetos;*
- 15 *Riscos, Proteção Civil e Cultura de Segurança: Discursos e Práticas no Portugal Democrático;*
- 16 *Risco de Movimentos em Vertentes. Aprender com o Passado,*
- 17 *Riscos e Saúde: Perspectivas Globais e Respostas Locais;*
- 18 *Riscos, Ambiente e Proteção Civil: uma Perspetiva Tecnológica;*
- 19 *Riscos, Água e Sociedade. Dinâmicas Socioambientais em Contextos de Incerteza.*

### Tomos em preparação:

- 20 *Geografia dos Incêndios Florestais. 50 anos de Incêndios a queimar Portugal;*
- 21 *Efeitos dos Incêndios Florestais nos Solos de Portugal;*
- 22 *Floresta, Incêndios e Educação;*
- 23 *Redução do Risco e Educação.*



**Adélia Nunes** é Professora Catedrática de Geografia Física na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, onde desenvolve atividades de docência e investigação. Ingressou na carreira docente universitária em 1999, tendo concluído o Mestrado em Geografia Física em 2001 e o Doutoramento em Geografia em 2007.

As suas principais áreas de investigação centram-se na análise da dinâmica da paisagem, na avaliação de riscos naturais e mistos e na gestão de recursos naturais. É autora de várias dezenas de publicações, entre as quais se incluem capítulos de livros e artigos em revistas científicas de referência.



**António Vieira** é licenciado em Geografia e Mestre em Geografia Física pela Universidade de Coimbra e Doutor em Geografia, também pela Universidade de Coimbra. Professor Associado no Departamento de Geografia da Universidade do Minho, e diretor da Licenciatura de Proteção Civil e Gestão do Território.

Principais tópicos de investigação: os riscos naturais, processos erosivos na sequência de incêndios florestais e medidas de mitigação, geomorfologia e património geomorfológico, e alterações do uso do solo.



**Bruno Martins** é Licenciado em Geografia, com especialização em Gestão dos Riscos Naturais, pela Faculdade de Letras da Universidade do Porto, e Doutorado em Letras, especialidade Geografia (Geografia Física), pela Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Docente convidado em várias Universidades (Porto, Coimbra e Lusófona do Porto) e Institutos. É investigador do NICIF - Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais, da Universidade de Coimbra, do CEGOT - Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território (Universidades de Coimbra e Porto).



**João Luís Fernandes** é Licenciado em Geografia, concluída em 1990, na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, onde também defendeu, em 1996, a tese de Mestrado. É Doutor em Geografia com a tese “Território, desenvolvimento e áreas protegidas – a Rede Nacional de Áreas Protegidas e o caso do Parque Natural das Serras de Aire e Candeeiros”, pela Universidade de Coimbra. É Professor Auxiliar do Departamento de Geografia e Turismo da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

Tem desenvolvido trabalho nas áreas da Geografia Cultural e da Geografia Política



**Fátima Velez de Castro** é licenciada em Geografia (Especialização em Ensino), Mestre em Estudos sobre a Europa, Doutora em Geografia e Pós-Doutorada em Literatura.

Trabalha como Professora Auxiliar no Departamento de Geografia e Turismo da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, onde é membro da Comissão Científica.

Os seus principais temas de investigação são na área do Ensino de Geografia (formação inicial docente); Geografia e Riscos Sociais; Geografia das Migrações.



# RISCOS

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA



estudos  
**CINDÍNICOS**