



Universidade Federal
de São João del-Rei

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DELREI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGEOG

JAMES ESPERANCE

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE RESPOSTA NA GESTÃO DOS
RISCOS DE INUNDAÇÃO E DA VULNERABILIDADE ASSOCIADA
(2000-2020) NA COMUNA DE PORTO PRÍNCIPE -HAÍTI**

São João del-Rei

2025

JAMES ESPERANCE

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE RESPOSTA NA GESTÃO DOS
RISCOS DE INUNDAÇÃO E DA VULNERABILIDADE ASSOCIADA
(2000-2020) NA COMUNA DE PORTO PRÍNCIPE -HAÍTI**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de São João del-Rei, como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Análise Ambiental e Territorial

Linha de pesquisa: Dinâmica das Paisagens Tropicais

Orientadora: Prof^a. Dra. Silvia Elena Ventrini

São João del-Rei

2025

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - PPGEOG

**ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DE RESPOSTA NA GESTÃO DOS RISCOS DE
INUNDAÇÃO E DA VULNERABILIDADE ASSOCIADA (2000-2020) NA
COMUNA DE PORTO PRÍNCIPE -HAÍTI**

Autor : James Esperance

Orientadora: Profa Dra Silvia Elena Ventririni

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta dissertação:

Documento assinado digitalmente
 **SILVIA ELENA VENTORINI**
Data: 19/01/2026 10:34:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa Dra Silvia Elena Ventririni
Universidade Federal de São João del-Rei -UFSJ

Documento assinado digitalmente
 **BRUNO ZUCHERATO**
Data: 23/01/2026 03:15:16-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Bruno Zucherato
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Campus Universitário do Araguaia

Documento assinado digitalmente
 **ANDRE BARBOSA RIBEIRO FERREIRA**
Data: 19/01/2026 10:44:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. André Barbosa Ribeiro Ferreira
Instituto de Gestão Territorial e Geotecnologias

AGRADECIMENTOS

Rendo graças ao Grande Arquiteto do Universo, fonte de luz, força e sabedoria, por Sua presença constante nos momentos de dúvida e adversidade. Foi sob Sua orientação que encontrei a coragem para enfrentar as provas, a paciência para esperar os resultados e a perseverança necessária para concluir este projeto de fim de curso. Cada passo dado nesta caminhada foi sustentado por uma fé profunda, que me permitiu transformar as dificuldades em crescimento.

Dedico esta dissertação à memória eterna de minha querida mãe, Aliante Bazile, cuja ternura e sacrifícios permanecem como o alicerce da minha vida e a mais pura inspiração da minha perseverança. Sua ausência física jamais apagou sua presença espiritual, que continua à me iluminar e a me guiar. À minha amada irmã, Farah Bazile, expresso meu carinho e minha gratidão por seu amor constante, seu apoio incondicional e sua fé silenciosa em cada um dos meus passos.

Expresso minha profunda gratidão à minha orientadora, Prof^a. Dra. Silvia Elena Ventrini, por sua orientação, sua rigorosa postura científica e sua sensibilidade humana. Seus conselhos ainda que, por vezes, difíceis de seguir, sua exigência metodológica e sua benevolência moldaram minha reflexão e fortaleceram meu desenvolvimento acadêmico. Seu papel nesta pesquisa foi verdadeiramente fundamental.

Estendo meus agradecimentos a todos os membros do Laboratório de Cartografia (Labcar), coordenado pela Prof^a. Dra. Silvia Elena Ventrini, cujo ambiente de trabalho estimulante e espírito de colaboração enriqueceram esta experiência. Expresso um reconhecimento especial a Rafael Quetz e Ana Luisa Teixeira, por sua disponibilidade, seus conselhos técnicos e seu espírito colaborativo, sempre marcados pelo respeito e pela generosidade.

Ao meu amigo Legermes Jingle-Bells, manifesto minha mais sincera amizade e gratidão. Sua presença atenciosa, sua escuta e seus incentivos trouxeram, em muitos momentos, a clareza e a motivação necessárias para superar as incertezas.

Agradeço também a todos os professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), pelos ricos intercâmbios intelectuais, pela partilha de experiências e pelo clima de respeito mútuo que marcaram esta jornada acadêmica.

Por fim, dirijo meus agradecimentos mais profundos a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Àqueles que ofereceram uma palavra de incentivo, um gesto de amizade ou simplesmente uma presença discreta, mas essencial : todos vocês ajudaram a tornar este caminho mais humano, mais luminoso e repleto de sentido.

RESUMO

A cidade de Porto Príncipe, devido ao seu rápido e descontrolado crescimento urbano, à sua complexa topografia e à sua localização geográfica, é particularmente vulnerável a inundações causadas por eventos climáticos extremos, especialmente em áreas densamente povoadas, o que representa um risco para a população local. Nesse contexto, o objetivo principal deste estudo foi analisar os fatores espaço-temporais de vulnerabilidade às inundações, relacionando o crescimento populacional, a expansão urbana e a topografia local. A metodologia adotada baseia-se em uma abordagem sistêmica, integrando a análise espacial de imagens do Google Earth e Landsat LCO9, de 2000 a 2020, obtidas através da plataforma USGS Earth Explorer. Foram utilizados dados complementares provenientes de publicações do IHSI e de trabalhos anteriores sobre a cidade, combinados com análises científicas críticas e relatórios institucionais. Este trabalho também destaca as limitações das políticas públicas e a fragilidade das respostas institucionais às catástrofes naturais. Os resultados revelam uma forte relação estrutural entre o ordenamento territorial descontrolado, a ineficácia das infraestruturas de drenagem e a recorrência das inundações. As áreas mais afetadas são frequentemente as mais pobres, localizadas em zonas suscetíveis a inundações. Com base nessa constatação, este estudo propõe recomendações para reforçar a resiliência urbana, nomeadamente um melhor planeamento do ordenamento do território, um maior envolvimento das comunidades locais e uma gestão integrada das bacias hidrográficas. Assim, esta pesquisa contribui para a compreensão das causas estruturais das inundações em Porto Príncipe e destaca a urgência de uma governança ambiental coerente para enfrentar os desafios crescentes impostos pelos riscos climáticos em áreas urbanas.

Palavras-chave: Gestão territorial; Planejamento urbano; Governança ambiental; Sistemas de Informação Geográfica (SIG); Adaptação climática; Resiliência socioespacial ; Desastres naturais.

Résumé

La ville de Port-au-Prince, en raison de sa croissance urbaine rapide et incontrôlée, de sa topographie complexe et de sa situation géographique, est particulièrement vulnérable aux inondations causées par des phénomènes météorologiques extrêmes, en particulier dans les zones densément peuplées, ce qui représente un risque éminent pour la population locale. Dans ce contexte, l'objectif principal de cette étude était d'analyser les facteurs spatio-temporels de vulnérabilité aux inondations, en mettant en relation la croissance démographique, l'expansion urbaine et la topographie locale. La méthodologie adoptée repose sur une approche systémique, intégrant l'analyse spatiale des images Google Earth et Landsat LCO9 de 2000 à 2020, obtenues via la plateforme USGS Earth Explorer. Des données complémentaires issues des publications de l'IHSI et d'études antérieures sur la ville ont été utilisées, combinées à des analyses scientifiques critiques et à des rapports institutionnels. Ce travail met également en évidence les limites des politiques publiques et la fragilité des réponses institutionnelles aux catastrophes naturelles. Les résultats révèlent une forte relation structurelle entre l'aménagement du territoire non contrôlé, l'inefficacité des infrastructures de drainage et les inondations récurrentes. Les zones les plus touchées sont souvent les zones où se trouve les populations les plus faibles économiquement, situées dans des zones inondables. Sur la base de ces conclusions, cette étude propose des recommandations visant à renforcer la résilience urbaine, notamment une meilleure planification de l'aménagement du territoire, une plus grande implication des communautés locales et une gestion intégrée des bassins versants. Cette recherche contribue ainsi à la compréhension des causes structurelles des inondations à Port-au-Prince et souligne l'urgence d'une gouvernance environnementale cohérente pour relever les défis croissants posés par les risques climatiques dans les zones urbaines.

Mots clés : Gestion territoriale ; Urbanisme ; Gouvernance environnementale ; Système de l'information démographique (SIG) ; Adaptation au climat ; Résilience socio-spatiale ; Catastrophes naturelles.

ABSTRACT

The city of Port-au-Prince, due to its rapid and uncontrolled urban growth, complex topography, and geographical location, is particularly vulnerable to flooding caused by extreme weather events, especially in densely populated areas, which poses a risk to the local population. In this context, the main objective of this study was to analyze the spatio-temporal factors of vulnerability to flooding, relating population growth, urban expansion, and local topography. The methodology adopted is based on a systemic approach, integrating spatial analysis of Google Earth and Landsat LCO9 images from 2000 to 2020, obtained through the USGS Earth Explorer platform. Complementary data from IHSI publications and previous studies on the city were used, combined with critical scientific analyses and institutional reports. This work also highlights the limitations of public policies and the fragility of institutional responses to natural disasters. The results reveal a strong structural relationship between uncontrolled land use planning, ineffective drainage infrastructure, and recurring floods. The most affected areas are often the poorest, located in flood-prone zones. Based on this finding, this study proposes recommendations to strengthen urban resilience, including better land-use planning, greater involvement of local communities, and integrated watershed management. This research thus contributes to understanding the structural causes of flooding in Port-au-Prince and highlights the urgency of coherent environmental governance to address the growing challenges posed by climate risks in urban areas.

Keywords: Territorial management; Urban planning; Environmental governance; Sistemas de Informação Geográfica (GIS); Climate adaptation; Socio-spatial resilience; Natural disasters.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PPGEOG	Programa de Pós-Graduação em Geografia
UFSJ	Universidade Federal de São João del-Rei
ALC	América Latina e do Caribe
ADIH	Associação das Indústrias do Haiti
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BM	Banco Mundial
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
BRH	Banco da República do Haiti
CHPD	Centro Haitiano de Pesquisa em Desenvolvimento
CFRC	Comitê de Facilitação para Reconstrução do Centro
FMI	Fundo Monetário Internacional
IHSI	Instituto Haitiano de Estatística e de Informática
IPC	Índice de Percepção da Corrupção
UEH	Universidade do Estado do Haiti
ULCC	Unidade de Luta Contra a Corrupção
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
CIAT	Comitê Interministerial do Planejamento Territorial
CNIGS	Centro Nacional de Informações GeoEspacial
CNSA	Conselho Nacional de Segurança Alimentar
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
DSNCRP	Document de Stratégie Nationale pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté
MICT	Ministério do Interior e das Coletividades Territoriais
MCI	Ministério do Comércio e da Indústria
MTPTC	Ministério das Obras Públicas, Comunicação e Transporte
ONU	Organização das Nações Unidas
ONG	Organizações Não Governamentais
PIB	Produto Interno Bruto
RMPP	Região Metropolitana de Porto Príncipe
PDNA	Post Disaster Needs Assessment
MARNDR	Ministério da Agricultura, Recursos Naturais e Desenvolvimento Rural

EM- DAT Emergency Data Base

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: S.A.U SISTEMA AMBIENTAL URBANO -----	25
FIGURA 2: REPRESENTAÇÃO ESQUEMATICA DOS PROCESSOS DE CHUVA- ESCOAMENTO/INUNDAÇÕES EM AREAS URBANAS. -----	27
FIGURA 3: TRIANGULO DA VULNERABILIDADE -----	48
FIGURA 4:EXEMPLOS DE VARIAÇÃO NA TRIADE DA VULNERABILIDADE -----	49
FIGURA 5: A REGIÃO CARIBENHA INCLUINDO O HAITI. -----	51
FIGURA 6: RECORTE TERRITORIAL E DIVISÃO ADMINISTRATIVA DO HAITI SOB A AUTORIDADE DE JEAN JACQUES DESSALINES -----	53
FIGURA 7:ILUSTRA AS DIFERENTES FALHAS QUE ATRAVESSAM O HAITI E A REPUBLICA DOMINICANA -----	55
FIGURA 8: HAITI NA BACIA DO CARIBE.-----	56
FIGURA 9: IDENTIFICA AS LOCALIZAÇÕES DOS PRINCIPAIS MACIÇOS MONTANHOSOS NO HAITI.	57
FIGURA 10: TEMPERATURA MEDIA MENSAL DO HAITI ENTRE OS ANOS 2000 E 2015-----	58
FIGURA 11: COBERTURA DO SOLO DA REPUBLICA DO HAITI -----	60
FIGURA 12: ILUSTRA A EROSÃO PROXIMA A PORT SALUT, NO DEPARTAMENTO DO SUL -----	61
FIGURA 13: EROSÃO HIDRICA SEVERA NAS ENCOSTAS DO SUL DO HAITI -----	62
FIGURA 14: FLUXO DA POPULAÇÃO HAITIANA ENTRE 1980 E 2003 EM DIREÇÃO A PORTO PRINCIPE -----	64
FIGURA 15: TRABALHOS DE REQUALIFICAÇÃO URBANA POR OCASIÃO DO BICENTENARIO DA CIDADE E DA EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DE 1949 -----	65
FIGURA 16: LOCALIZAÇÃO DO MUNICIPIO DE PORTO PRINCIPE. -----	68
FIGURA 17: CRESCIMENTO DEMOGRAFICO DE 2000 A 2020 -----	70
FIGURA 18: FLUXOS DE RETORNO DA POPULAÇÃO A PORTO PRINCIPE ENTRE 2010 E 2011 -----	71
FIGURA 19: ILUSTRA A EVOLUÇÃO ESPACIAL DE PORTO PRINCIPE, QUE LEVOU A CRIAÇÃO DE NOVOS BAIRROS -----	73
FIGURA 20: BACIA HIDROGRAFICA DE PORTO PRINCIPE -----	76
FIGURA 21: ILUSTRA A CIRCULAÇÃO ATMOSFERICA E O TRANSPORTE DE VAPOR DE AGUA A 850 hPa ACIMA DE PORTO PRINCIPE -----	77
FIGURA 22: APRESENTA A DISTRIBUIÇÃO PLUVIOMETRICA MEDIA MENSAL EM PORTO PRINCIPE (1991-2021) -----	78

FIGURA 23: IMAGENS DO GOOGLE EARTH DE PORTO PRINCIPE EM 2000 E 2020 MOSTRANDO A EVOLUÇÃO ESPACIAL E A DINAMICA URBANA. -----	83
FIGURA 24: EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO NAS ENCOSTAS DO MORNE L'HOPITAL: VISÃO GERAL E SETOR URBANIZADO-----	85
FIGURA 25: ILUSTRA A EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICIPIO DE PORTO PRINCIPE ENTRE OS ANOS 2000 E 2020 -----	86
FIGURA 26: ILLUSTR A EVOLUÇÃO DA AREA URBANA DE PORTO PRINCIPE ENTRE 2000 E 2020 -----	87
FIGURA 27: ILUSTRA A HIPSOMETRIA DE PORTO PRINCIPE.-----	88
FIGURA 28: A PRIMEIRA IMAGEM MOSTRA OS BAIRROS DE CITE DE L'ÉTERNEL E VILLAGE DE DIEU, E A SEGUNDA MOSTRA A INUNDAÇÃO NO PORTAL DE LEOGANE EM 2023. -----	89
FIGURA 29: MAPA DECLVIDADE PORTO PRINCIPE. -----	90
FIGURA 30: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS DOMICILIOS ENTRE O CENTRO URBANO E A PERIFERIA DE PORTO PRINCIPE -----	92
FIGURA 31: TIPOLOGIA DO HABITAT DOS DOMICILIOS EM PORTO PRINCIPE -----	93
FIGURA 32: SITUAÇÃO SOCIOECONOMICA DOS DOMICILIOS PESQUISADOS EM PORTO PRINCIPE	94

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: SISTEMA CLIMATICO URBANO (S.C.U.) - ARTICULAÇÃO DOS SUBSISTEMAS DE ACORDO COM OS CANAIS DE PERCEPÇÃO	24
TABELA 2: SINTESE DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS E SUA RELAÇÃO COM A VULNERABILIDADE...	38
TABELA 3: VARIAÇÃO DOS PRINCIPAIS SETORES DE ATIVIDADES ECONOMICAS DO HAITI (EM MILHÕES DE GOURDES CONSTANTES), DE 2019–2020 A 2023–2024.	63
TABELA 4: EVOLUÇÃO DA ÁREA URBANIZADA ESTIMADA DE PORTO PRINCEPE (2000–2020 ..	74
TABELA 5: TABELA INDICADORES SOCIOECONOMICOS SELECIONADOS.....	91

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Principais furacões que atingiram Porto Príncipe.....	77
Quadro 2 Figura Valores médios dos parâmetros climáticos para o município de Porto Príncipe (1990-2021).....	79

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
1 ESTRUCTURA CONCEITUAL	21
1.1 INUNDAÇÕES COMO DESASTRES SOCIOAMBIENTAIS	21
1.2 TIPOS DE INUNDAÇÕES	26
1.3 VULNERABILIDADE	28
1.4 EXPOSIÇÃO.....	35
1.5 SUSCETIBILIDADE.....	37
1.6 CAPACIDADE DE ADAPTAÇÃO.....	47
2 CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO HAITI.....	50
2.1 O HAITI NO ESPAÇO CARIBENHO	50
2.2 ASPECTOS HISTORICOS DO HAITI.....	51
2.3 ASPECTO FISICO NATURAL E HIDROLOGIA	54
2.4 ASPECTO ECOLOGICO	59
2.5 ASPECTO SOCIOECONOMICO.....	62
3 ÁREA DE ESTUDO.....	67
3.1 DINAMICA DEMOGRAFICA E URBANA EM PORTO PRINCIPE.....	68
3.2 FATOR PLUVIOMETRICO	75
4 METODOLOGIA.....	80
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	83
5.1 EVOLUÇÃO ESPACIAL E DINAMICA URBANAS (2000–2020).....	83
5.2 ANALISE E RESTRIÇÕES MORFOCLIMATICAS DA URBANIZAÇÃO.....	87
5.3 ANALISE SOCIOECONOMICA	91
5.4 CAPACIDADE DE ADAPTAÇÃO INSTITUCIONAL E COMUNITARIA	95
6 CONCLUSÃO.....	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99

INTRODUÇÃO

O aumento da frequência e da intensidade dos desastres naturais constitui um dos maiores desafios ao desenvolvimento sustentável em todo o mundo. Diante das crescentes perdas humanas, sociais e econômicas causadas por eventos extremos, a comunidade internacional foi compelida a repensar suas estratégias de prevenção e recuperação, notadamente na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável de 2012 (Rio+20), que destacou a necessidade de fortalecer a resiliência das sociedades expostas a riscos naturais. As discussões nessa conferência confirmaram que, embora os desastres afetem todas as regiões do mundo, suas consequências mais graves se concentram desproporcionalmente nos países menos desenvolvidos, onde a fraca capacidade institucional e os recursos financeiros limitados restringem as respostas preventivas e pós-desastre (ONU, 2014).

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas essa desigualdade estrutural reflete a interação entre fatores socioeconômicos, históricos, ambientais e políticos que condicionam a exposição e a capacidade adaptativa das sociedades frente aos eventos extremos, tornando os territórios, além de mais frágeis, os principais epicentros das perdas humanas e socioeconômicas (IPCC, 2023).

Os desastres naturais de origem hidrológicos e hidrogeomorfológicos estão entre os temas de destaque na mídia (reportagens) e em publicações científicas nos últimos anos. A redução da infiltração da água do solo com a expansão da impermeabilização gerada pelas cidades resulta em maior escoamento superficial e, consequentemente, em maior aporte de água nos corpos hídricos. O processo é agravado pela ocupação em áreas indevidas, como margens de rios, encostas e locais com baixa declividade (Prina, Trentin, 2018). Os problemas urbanos se multiplicam diante da ausência de políticas públicas eficientes para fornecer infraestrutura básica adequada aos aglomerados urbanos (MENDONÇA, LEITÃO, 2008; ALVES, OJIMA, 2008, TOMINAGA, SANTORO, AMARAL, 2012).

Entre 1970 e 2010, houve mais de 3,3 milhões de óbitos devido aos desastres naturais em todo o mundo, principalmente em países economicamente mais pobres. Esses dados são do relatório elaborado pelo Banco Mundial e a Organização das Nações Unidas (ONU, 2010). No ano de 2021, a World Meteorological Organization (WMO) divulgou que, desastres naturais causaram milhares de mortes, milhões de deslocamentos e prejuízos bilionários (WMO, 2022).

A província de Henan, na China, foi atingida por precipitações extremas, como em Zhengzhou que choveu 201,9 mm em uma hora e 720 mm no total. Os prejuízos foram de US\$ 17,7 bilhões e 380 pessoas perderam suas vidas. Na Europa Ocidental, a Alemanha e o leste da Bélgica também foram atingidos por fortes chuvas que resultaram em 183 e 36 mortes, respectivamente e em prejuízos na Alemanha de mais de US\$ 20 bilhões. Outras localidades da França, dos Países Baixos, de Luxemburgo e da Suíça também foram afetadas (WMO, 2022).

O relatório da WMO indica ainda que em 2021, as enchentes repentinas ocasionaram 174 óbitos no Afeganistão, que as inundações na Turquia, associadas a um *medicane* no Mar Negro causaram 77 mortes no sul da Ásia, que o atraso na monção resultou em precipitações intensas causando 529 mortes na Índia e 198 no Paquistão (WMO, 2022).

Importante destacar que os dados do relatório da Emergency Events Database (EM-DAT), mostram que, em 2021, houve um total de 432 eventos catastróficos, superando a média de 357 eventos extremos anuais para o período de 2001 a 2020. As inundações foram dominantes, com 223 ocorrências e superaram a média de 163 ocorrências anuais, registradas no período citado. Os Países da Ásia e das Américas foram os mais atingidos, com destaques: 28 na Indonésia, 19 na Índia, 17 na China, 14 nas Filipinas, 8 na Malásia, 8 no Vietnã, 43 nos Estados Unidos, 11 no México, 11 na Colômbia, 10 no Peru e 8 no Brasil (EM-DAT, 2022).

Em seu relatório EM-DAT (2022) ressalta que, no ano de 2022 o número total de mortes, 30.704, foi três vezes maior do que em 2021, mas inferior à média de 60.955 mortes registrada entre 2002 e 2021, cuja influência é atribuída aos megadesastres, como o terremoto do Haiti em 2010 (222.570 mortes). O número de óbitos em 2022 foi quase o dobro da mediana de 16.011 mortes registrada entre 2002 e 2021.

Ao longo de mais de duas décadas, nem todos os países afetados conseguiram se reestruturar, antes de serem atingidos novamente por outros desastres naturais, o Haiti enfrenta essa realidade. Durante a primeira década do século XXI, aproximadamente 680.000 pessoas morreram em consequência de terremotos, com quase 50% dessas mortes ocorrendo no Haiti (Freitas et al. 2010). O país também foi atingido por cerca de 40 ciclones, tempestades e chuvas intensas durante esse período, uma média de dois eventos por ano, principalmente associados aos deslizamentos de terra e inundações (BEUCHER LAFORE e al., 2017). Mesmo após uma década, o povo haitiano ainda sofre e enfrenta várias crises originadas pela destruição causada pelo terremoto de 2010 e os demais eventos citados. Os problemas resultantes foram: agravamento da insegurança, desnutrição alimentar, epidemias de doenças transmitidas pela água, aglomerações em locais sem infraestrutura, pressão adicional sobre mulheres e crianças, dentre outros (NESBITT, MIKS, 2020).

O planejamento territorial no Haiti é ineficiente e mostra a desconexão evidente diante da fragilidade da resiliência de seu povo, caracterizada, principalmente, pela ausência de medidas eficazes e de políticas públicas coerentes para a ocupação das zonas urbanas. Um exemplo emblemático é o processo de urbanização da zona de Canaan, iniciado após o terremoto de 2010, onde milhares de deslocados foram reassentados sem infraestrutura básica nem diretrizes urbanísticas claras, resultando na formação de um espaço urbano precário e vulnerável (ONU-HABITAT, 2015).

As autoridades nunca reconheceram formalmente esses assentamentos autoconstruídos por uma população extremamente vulnerável (GANTUS-OLIVEIRA, 2023). É nesse contexto que Lombart, Pierrat e Redon (2014) propõem uma análise crítica do papel das ONGs em seu artigo intitulado *Port-au-Prince: A Haitian “projectorate” or questioning the urbanism of humanitarian projects*. Os autores argumentam que a multiplicação das iniciativas humanitárias, conduzidas por diversos atores internacionais, sem coordenação centralizada e sem articulação com as instituições nacionais, transformou a capital haitiana, Port-au-Prince, em um protecionismo de projetos. Esse modelo de gestão urbana, ditado por lógicas exógenas e fragmentadas, permanece alheio às dinâmicas territoriais locais e é incapaz de estruturar um planejamento regional duradouro que considere os riscos ambientais e sociais, o que aumenta significativamente a vulnerabilidade de Port-au-Prince às inundações.

Embora o país disponha de um sistema de gestão de riscos, seu campo de atuação operacional no território ainda é objeto de debate. O Comitê Nacional de Gestão de Riscos e Desastres (CNGRD) é coordenado pelo Ministério do Interior e das Coletividades Territoriais (MICT), com a participação da Direção de Proteção Civil (DPC/OPDES), do Ministério da Saúde Pública e População (MSPP), do Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações (MTPTC), do Ministério do Meio Ambiente e do Ministério do Planejamento e da Cooperação Externa (MINISTERIO DO INTERIOR E DAS COLETIVIDADES TERRITORIAIS, 2001).

Todos esses órgãos possuem atribuições distintas, o que poderia viabilizar uma gestão adequada dos riscos e desastres. No entanto, os dados apontam para uma capacidade de resposta limitada, evidenciada por falhas na coordenação interinstitucional, lentidão na mobilização de recursos em situações de emergência, ausência de planos de contingência atualizados e forte dependência da ajuda internacional para ações básicas de socorro e

reconstrução. É o caso da comuna¹ de Port-au-Prince, que foi gravemente afetada por diversos episódios de inundações, especialmente nos anos de 2012 e 2015.

As inundações de 2012, provocadas pelo furacão Sandy, deixaram mais de 200 mil pessoas desabrigadas, causaram a morte de 51 pessoas e resultaram em perdas econômicas superiores a 120 milhões de gourdes haitianos² (DIRECTION DE LA PROTECTION CIVILE, 2013). As inundações de 2015, provocadas por fortes chuvas torrenciais, causaram danos significativos na capital haitiana, afetando cerca de 8.452 famílias, destruindo 60 residências e resultando na morte de três pessoas. Menos de três meses depois, em junho de 2015, novas chuvas intensas voltaram a inundar a cidade, deixando mais de 4.600 pessoas desabrigadas e causando quatro mortes (DIRECTION DE LA PROTECTION CIVILE, 2016).

Diante dessa vulnerabilidade da população da comuna frente às inundações, levantam-se algumas questões: quais são os grupos ou categorias populacionais mais afetados durante os eventos de inundação? Quais ações são empreendidas por essas populações frente às inundações? As instâncias responsáveis pelo desenvolvimento de estratégias de resposta para a minimização desses riscos têm cumprido adequadamente suas atribuições? Essas, entre outras questões, emergem diretamente da problemática aqui abordada.

Nesse contexto marcado pela recorrência de inundações nas áreas urbanizadas de Porto Príncipe, observa-se uma situação estreitamente vinculada às características fisiográficas do sítio, à degradação das bacias hidrográficas, à ocupação desordenada do solo e à configuração geográfica do espaço urbanizado. Essa exposição é intensificada por um processo de urbanização acelerado e pouco regulado, que favorece a implantação de habitações em áreas naturalmente suscetíveis a inundações, como as planícies aluviais e as bacias de drenagem.

A partir dessa compreensão, torna-se essencial analisar, para além das abordagens técnicas, hidrológicas e hidrogeomorfológicas, os processos territoriais que perpetuam a vulnerabilidade da comuna. Nesse sentido, formula-se a seguinte hipótese:

Hipótese

A comuna de Porto Príncipe é considerada um caso emblemático de vulnerabilidade socioterritorial, no qual a crescente pressão antrópica exercida pela urbanização, pela

¹ No Haiti, “comunas” (*communes*) são unidades administrativas oficiais, equivalentes aos municípios no Brasil.

² Conversão estimada com base na taxa média de 2012 (1 USD = 41,6 gourdes), conforme o relatório do FMI. Assim, 120.000.000 de gourdes equivalem aproximadamente a 2.884.615 USD.

densificação demográfica e pela ocupação não regulada do solo confronta-se com uma frágil capacidade institucional de planejamento e regulação territorial. Essa configuração estrutural gera uma exposição duradoura às inundações urbanas, fazendo com que estas se apresentem como a expressão cumulativa de processos socioespaciais inscritos na longa duração.

Essa hipótese fundamenta-se no pressuposto de que “os desastres são processos sistêmicos que se desenvolvem ao longo do tempo [...], a história de um desastre começa antes mesmo da ocorrência de um evento específico” (OLIVER-SMITH; AYALA; BURTON; LAVELL, 2017). Nessa perspectiva, as inundações observadas em Porto Príncipe entre 2000 e 2020 são interpretadas como o resultado de dinâmicas estruturais que combinam urbanização não planejada, crescimento demográfico acelerado, degradação ambiental e fragilidade da governança territorial.

Assim, a análise proposta nesta tese postula que a recorrência e a intensificação das inundações na comuna não decorrem exclusivamente de fatores hidrometeorológicos, mas resultam principalmente da produção socioterritorial do risco, na qual as condições de vulnerabilidade da população constituem um elemento central. Para tanto, o estudo mobiliza uma abordagem metodológica de análise sistemática, considerando as variáveis vulnerabilidade, demografia, sensibilidade e adaptação, com o objetivo de identificar os fatores estruturantes da dinâmica das inundações em Porto Príncipe.

A problemática das inundações exige não apenas sua análise, mas também a compreensão da dinâmica da população exposta no município de Porto Príncipe, de sua vulnerabilidade e de seus processos de adaptação decorrentes dos eventos de inundação que ocorrem em áreas urbanas.

Objetivo Geral e Objetivos Específicos

O objetivo geral deste estudo é analisar os determinantes espaço-temporais da vulnerabilidade às inundações urbanas em Porto Príncipe entre 2000 e 2020, examinando as interações entre a dinâmica de urbanização, o crescimento demográfico, a degradação ambiental e as condições socioterritoriais de vulnerabilidade. Para alcançar esse objetivo geral, a pesquisa estrutura-se em torno de quatro (4) objetivos específicos:

- Cartografar a evolução espaço-temporal das áreas urbanas suscetíveis a inundações em Porto Príncipe entre 2000 e 2020;

- Analisar as características socioeconômicas e residenciais das populações que vivem nessas áreas, a fim de avaliar seu nível de suscetibilidade às inundações;
- Avaliar a capacidade de adaptação institucional e comunitária frente às inundações, por meio da análise das infraestruturas, dos dispositivos de gestão de riscos e das estratégias de resposta implementadas na comuna.
- Propor orientações estratégicas para a gestão dos riscos de inundação em Porto Príncipe, fundamentadas nos resultados empíricos da pesquisa e nas experiências de resiliência urbana observadas em outros contextos.

1 ESTRUTURA CONCEITUAL

1.1 Inundações como desastres socioambientais

Port-au-Prince está entre as aglomerações mais expostas aos riscos hidrometeorológicos na região do Caribe, devido à sua localização geográfica, ao seu clima tropical marcado por chuvas intensas e à dinâmica urbana caracterizada por uma urbanização rápida e pouco planejada (BANCO MUNDIAL, 2025). Os episódios de chuvas extremas, cada vez mais frequentes devido às mudanças climáticas, são hoje o principal fator desencadeador de inundações urbanas, especialmente na capital haitiana, mas seus impactos são amplamente condicionados pelas características socioespaciais da cidade.

Nesse contexto, as inundações não podem ser analisadas como simples fenômenos naturais. Elas se enquadram na categoria de desastres socionaturais, na medida em que seus efeitos resultam da interação entre riscos hidrometeorológicos e processos sociais, como ocupação do solo, pobreza urbana, infraestrutura insuficiente e fraqueza da governança territorial (ROMERO & MASKREY, 1993; MARANDOLA JR. & HOGAN, 2006). Em Porto Príncipe, a implantação de bairros informais em planícies aluviais, ao longo de ravinas³ e em zonas baixas aumenta a exposição das populações às inundações e transforma eventos pluviais recorrentes em catástrofes sociais.

A Terra, como sistema dinâmico, está continuamente sujeita a transformações e modificações resultantes de fenômenos naturais de diversas naturezas, tais como precipitações sob diferentes formas, terremotos, tsunamis ou mesmo vulcanismo (PEDRO, 2016). Nesse contexto, as sociedades humanas evoluem em interação permanente com essas dinâmicas naturais, cujas manifestações constituem processos inerentes ao funcionamento do planeta.

Partindo da constatação de que os fenômenos naturais são recorrentes e constituem um componente inerente à história e à dinâmica do planeta, eles só se transformam em catástrofes para uma sociedade ou para indivíduos quando causam perdas, danos ou outros impactos negativos significativos. Nesse sentido, uma catástrofe pode ser definida como o efeito dos fenômenos naturais sobre os modos de vida das sociedades e suas organizações espaciais. Esse

³ No contexto haitiano, o termo “ravina” designa formas de relevo esculpidas pelo escoamento concentrado das águas pluviais, que funcionam como cursos d’água temporários ou intermitentes. Essas ravinas desempenham um papel crucial no transporte das águas de escoamento superficial e de sedimentos em direção às áreas mais baixas, especialmente durante episódios de chuvas intensas, constituindo elementos geográficos estruturantes do risco de inundação em Porto Príncipe.

efeito se manifesta por meio de perturbações, modificações e/ou alterações das condições que estruturam uma população dentro de um determinado território (ROMERO & MASKREY, 1993). Assim, a noção de catástrofe implica necessariamente a presença humana e, conseqüentemente, a existência de uma organização socioespacial.

Nesse sentido, parece redutor analisar as catástrofes apenas a partir do ambiente natural. É necessário levar em conta as transformações, modificações e intervenções exercidas pelas sociedades no espaço geográfico, que é ao mesmo tempo moldado e continuamente modificado pela dinâmica dos fenômenos naturais. Assim, a compreensão das catástrofes não pode limitar-se apenas à ação dos riscos naturais, mas deve integrar os processos sociais que condicionam os seus efeitos no território (PEDRO, 2016).

Embora os fenômenos naturais e as ações antropogênicas, segundo o mesmo autor, provoquem modificações espaciais, eles inscrevem-se em temporalidades distintas. Os fenômenos naturais geralmente se manifestam de forma pontual e, às vezes, brutal, enquanto a ação humana atua de forma contínua e cumulativa, especialmente em espaços urbanos onde a produção do território é permanente. A combinação dessas transformações contínuas com a ocorrência de eventos naturais extremos constitui um elemento central na gênese das catástrofes.

Em termos espaciais, certas zonas apresentam uma predisposição natural para inundações devido às suas características geomorfológicas, tais como planícies aluviais, lagunares ou fluvio-marinhas. No entanto, a intensificação das intervenções humanas nesses espaços, nomeadamente a ocupação inadequada dos solos, a impermeabilização e a modificação dos sistemas de drenagem, desempenha um papel determinante na construção de catástrofes por inundações, aumentando a sua frequência e intensidade (ROMERO & MENDONÇA, 2011).

À luz da concepção do espaço desenvolvida por Santos (1988), entendida como o resultado e a condição do processo de reprodução social marcado por desigualdades, as catástrofes não se manifestam de maneira uniforme no espaço. Seus impactos variam de acordo com as especificidades físicas, sociais, econômicas e ambientais dos territórios. Nessa perspectiva, a geografia, como ciência das relações entre sociedade e natureza, oferece um quadro de análise privilegiado para compreender como certas configurações socioespaciais produzem situações diferenciadas de vulnerabilidade.

Assim, as catástrofes devem ser entendidas como fenômenos localizados, cujos efeitos se manifestam principalmente em escala local, embora sejam influenciados por dinâmicas que

operam em escalas mais amplas. A análise das inundações requer, portanto, uma abordagem integrada e sistêmica, capaz de articular as dimensões naturais e sociais. É nessa ótica que as inundações são entendidas como catástrofes socionaturais, cuja explicação vai além de uma leitura estritamente física para integrar os processos sociais e territoriais que condicionam seus impactos (HOGAN & MARANDOLA, 2005; ROMERO & MENDONÇA, 2011).

Nessa perspectiva, o sistema de clima urbano proposto por Monteiro (1976) insere-se plenamente em uma abordagem sistêmica, organizando a análise climática a partir de subsistemas articulados a canais de percepção humana. Essa estruturação permite compreender o clima urbano como um conjunto integrado, onde os processos atmosféricos, as condições de conforto e as dinâmicas urbanas são indissociáveis. Em particular, o canal do “conforto térmico”, ligado ao subsistema termodinâmico, ilustra a interação entre calor, ventilação e umidade, ao mesmo tempo em que destaca a co-construção do clima urbano por fatores naturais e intervenções humanas. A tabela (1) do sistema climático urbano sintetiza assim essa organização funcional, destacando as inter-relações entre os componentes climáticos e os usos do espaço urbano.

Tabela 1:Sistema Climático Urbano (S.C.U.) - Articulação dos subsistemas de acordo com os canais de percepção

Subsistemas Canais Caracterização	I Termodinâmico Conforto Térmico	II Físico-Químico Qualidade do ar	III Hidrometeorológico Impacto meteorológico
Fonte	Atmosfera Radiação circulação horizontal	Atividade urbana Veículos automotores Indústria obras- Limpas	Atmosfera estados especiais (desvios rítmicos)
Trânsito no Sistema	Intercâmbio de operador e operando	De operado ao operador	Do operador ao operando
Mecanismo de ação	Transformação no sistema	Difusão através do sistema	Concentração no sistema
Projeção	Interação Núcleo Ambiente	Do núcleo ao ambiente	Do ambiente ao núcleo
Desenvolvimento	Contínuo (permanente)	Cumulativo (renovável)	Episódio (eventual)
Observação	Meteorológicas espacial (T. de campo)	Sanitária e meteorológica especial	Meteorológica hidrológica (T. de campo)
Correlação disciplinares tecnológicas	Bioclimatologia Arquitetura Urbanismo	Engenharia Sanitária	Engenharia Sanitária e infraestrutura urbana
Produtos	“Ilha de Calor” Ventilação Aumento de precipitação	Poluição do ar	Ataques à integridade urbana
Efeitos diretos	Desconforto e redução do desempenho humano	Problemas sanitários Doenças respiratórias. oftalmológicas etc.	Problemas de circulação e comunicação
Reciclagem adaptativa	Controle do uso do solo Tecnologia de conforto habitacional	Vigilância e controle dos agentes de poluição	Aperfeiçoamento da infraestrutura urbana e regularização fluvial. Uso do solo
Responsabilidade	Natureza e Homem	Homem	Natureza

Fonte: Monteiro (1976).

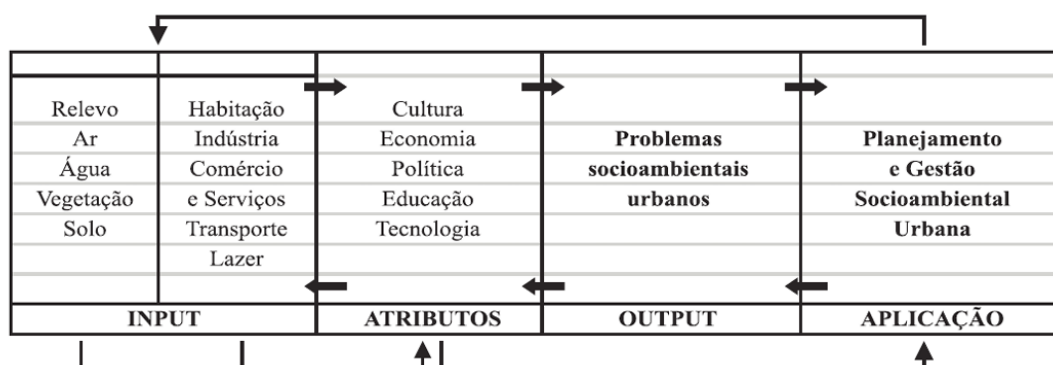
O canal “Qualidade do ar”, ligado ao subsistema físico-químico, refere-se ao estado da poluição atmosférica em meio urbano e destaca a responsabilidade direta das atividades humanas. Nas cidades haitianas, essa questão está intimamente ligada ao tráfego automotivo mal regulamentado, ao uso de combustíveis poluentes, à gestão deficiente de resíduos e à alta densidade urbana, fatores que degradam a qualidade do ar e afetam a saúde da população.

O canal “Impacto meteorológico”, associado ao subsistema hidrometeorológico, diz respeito a fenômenos como chuvas fortes, tempestades tropicais e furacões, que constituem

riscos importantes para as áreas urbanas. Embora esses eventos tenham origem em processos naturais, seus impactos, especialmente as inundações recorrentes, são amplamente ampliados pelos modos de ocupação e uso do solo, pelo desmatamento das bacias hidrográficas, pela urbanização informal de áreas de risco e pela insuficiência das infraestruturas de drenagem. A tendência de atribuir essas catástrofes apenas às precipitações, frequentemente divulgada pela mídia, contribui para uma naturalização do risco que oculta as responsabilidades sociais e territoriais.

Nessa perspectiva, os contributos teóricos de Monteiro (1976), aprofundados por Mendonça (2004) através do conceito de Sistema Ambiental Urbano (SAU), oferecem um quadro pertinente para analisar a realidade urbana. A cidade é entendida como o produto dinâmico da interação entre um suporte natural pré-existente e as ações humanas, integrando de forma indissociável as dimensões naturais, construída e social. Essa abordagem socioambiental permite ir além de uma leitura estritamente climática das inundações e destacar a coparticipação da natureza e da sociedade na produção das vulnerabilidades urbanas.

Figura 1: S.A.U Sistema Ambiental Urbano



Fonte: Mendonça, 2004

Mendonça (2004) destaca que as transformações induzidas pela ação humana frequentemente produzem ambientes degradados e socialmente problemáticos. Nessa perspectiva socioambiental, as dimensões natural e social são indissociáveis, pois todo problema ambiental acarreta necessariamente repercussões sociais. O autor afirma, assim, que as catástrofes não são simples eventos naturais, mas construções sociais, sendo a própria noção de “problema” uma abstração humana. Os impactos ditos naturais afetam de forma desproporcional as populações mais pobres, em particular aquelas que vivem de acordo com o “ritmo lento” da natureza e não dispõem dos recursos tecnológicos necessários para se protegerem ou atenuarem os efeitos dos riscos.

Essa leitura evidencia que as catástrofes produzem efeitos diferenciados de acordo com os grupos sociais, reforçando as desigualdades existentes. Nessa ótica, a compreensão das inundações urbanas exige uma abordagem sistêmica, baseada no conceito de Sistema Ambiental Urbano, integrando tanto as dinâmicas naturais quanto os fatores sociais e as transformações do espaço induzidas pela ação humana. Somente uma análise ampliada permite compreender a gênese, o desenvolvimento e os impactos desses fenômenos. Daí a importância de abordar os diferentes tipos de inundações, particularmente as urbanas, antes de discutir o conceito de vulnerabilidade.

1.2 Tipos de inundações

Em ambientes naturais, as águas pluviais escoam seguindo trajetórias ditadas pela gravidade e pelas características topográficas. No entanto, em contexto urbano, as inundações ocorrem quando os volumes de precipitação excedem a capacidade de absorção dos solos e de escoamento das redes de drenagem (PEDRO, 2016). Este processo é frequentemente agravado pela obstrução dos canais, pela canalização inadequada ou pelo desvio artificial dos cursos de água (OKOTH et al., 2016). As transformações induzidas pela urbanização, nomeadamente as mudanças no uso e na cobertura do solo, alteram profundamente a dinâmica hidrológica natural, acentuando o escoamento superficial e perturbando os percursos de escoamento. As obras hidráulicas artificiais implementadas para controlar esses fluxos resultam, na maioria das vezes, das exigências do desenvolvimento urbano e do crescimento demográfico, transformando de forma duradoura as superfícies e os fluxos hídricos associados.

Nas cidades dos países em desenvolvimento, e particularmente em Porto Príncipe, essas dinâmicas são exacerbadas por uma urbanização rápida, amplamente informal e pouco regulamentada. O estabelecimento de populações em áreas naturalmente expostas planícies aluviais, leitos menores e margens de cursos d'água reflete a ausência de planejamento urbano e de controle efetivo do uso do solo. Essa configuração favorece uma maior concentração da população em áreas de alto risco e constitui um fator estrutural de vulnerabilidade, especialmente em bairros informais caracterizados por alta densidade populacional e déficit crônico de infraestrutura de drenagem e saneamento.

A literatura distingue vários tipos de inundações urbanas, entre as quais as cheias fluviais e as inundações pluviais. As cheias fluviais resultam do transbordamento dos cursos de água na sequência de precipitações intensas e prolongadas, do derretimento do gelo ou da

elevação do nível do mar (TOM. et al., 2022). Embora esse tipo de risco seja menos frequente em contextos urbanos como Porto Príncipe, a presença de várias bacias hidrográficas e ravinas que atravessam a aglomeração torna esses eventos possíveis, especialmente durante episódios de chuvas extremas.

No entanto, as inundações causadas pelas chuvas constituem o principal risco hidrológico deste estudo. Elas ocorrem principalmente após chuvas intensas e localizadas, independentemente do transbordamento dos rios. Este tipo de inundação é particularmente frequente em áreas urbanas devido à impermeabilização das superfícies, à rápida saturação dos solos e à insuficiência das redes de drenagem, como se pode ver na figura 2.

Figura 2:Representação esquemática dos processos de chuva-escoamento/inundações em áreas urbanas.



⁴ **A** designa a área topograficamente mais baixa da bacia urbana, correspondente ao leito maior e aos principais talwegues. Constitui a primeira zona a ser inundada durante episódios de precipitação intensa, em função da rápida superação da capacidade do canal. **B** corresponde a um versante urbano intermediário, caracterizado por elevada geração de escoamento superficial, o qual alimenta as áreas mais baixas, sem necessariamente sofrer inundação direta. **C** representa uma depressão secundária que se torna inundada por acumulação lateral dos escoamentos provenientes das zonas **B e D**. **D** designa as partes altas urbanizadas, atuando como zonas fonte de escoamento superficial, contribuindo para a sobrecarga hidráulica dos setores a jusante (Tom, e al., 2022).

Zscheischler et al. (2018) destacam que as cidades dos países em desenvolvimento, e mais especificamente os bairros informais, estão entre os espaços mais expostos a esse tipo de risco, comprometendo de forma duradoura as trajetórias de desenvolvimento urbano e social.

Embora o aumento da frequência e da intensidade das precipitações seja um fator desencadeante importante, vários estudos destacam causas estruturais agravantes. Dawson et al. (2018) insistem no papel das mudanças no uso do solo, da falta de manutenção das infraestruturas de drenagem e da insuficiência do planejamento urbano. Por sua vez, Carter e Parker (2009), bem como Mark et al. (2018), mostram que a magnitude dos impactos das inundações pluviais está intimamente ligada à densidade populacional e à concentração de infraestruturas críticas nos espaços urbanos, características particularmente marcantes nas grandes aglomerações do Sul global.

Em cidades economicamente frágeis como Porto Príncipe, a gestão das inundações urbanas é ainda mais dificultada pela falta de dados confiáveis, especialmente em bairros informais, o que limita a modelagem de riscos e a implementação de estratégias de gestão integrada (MIGNOT et al., 2006). Esta situação é agravada pela complexidade da hidrodinâmica urbana, influenciada pela crescente impermeabilização das superfícies, pela obstrução das redes de drenagem e pela organização espacial desequilibrada da cidade.

Por fim, o crescimento populacional acelerado e a rápida urbanização excedem amplamente a capacidade de oferta de moradias, saneamento e infraestruturas essenciais nas cidades dos países em desenvolvimento (BRAUN & ABHEUER, 2011). Essa dinâmica favorece a expansão de bairros precários e aumenta a vulnerabilidade das populações às inundações urbanas. A fragilidade dos dispositivos de prevenção, o desconhecimento dos riscos e a insuficiência das políticas públicas de gestão de riscos contribuem assim para aumentar a recorrência e a gravidade dos impactos, tornando as zonas urbanas particularmente expostas a crises hidrometeorológicas. Assim, embora seja importante caracterizar e compreender os diferentes tipos de inundações que afetam as cidades, é igualmente essencial examinar como esses fenômenos interagem com as condições socioespaciais locais para produzir níveis desiguais de vulnerabilidade.

1.3 Vulnerabilidade

Na exploração dos quadros conceituais relativos à vulnerabilidade, foram identificadas múltiplas interpretações e utilizações do conceito, o que, segundo Pedro Germano Murara

(2016), enriquece e complexifica simultaneamente o campo de investigação. O termo “vulnerabilidade” é utilizado de várias maneiras, sendo por vezes assimilado à exposição, à desigualdade ou ainda à suscetibilidade, para citar apenas alguns exemplos.

A aplicação deste conceito, segundo muitos pesquisadores, constitui um verdadeiro desafio, nomeadamente devido à sua utilização em vários campos disciplinares e à diversidade de concepções que daí decorrem. Essa pluralidade de usos mostra que nenhuma definição única se impõe verdadeiramente. No entanto, foram os geógrafos que introduziram a noção de vulnerabilidade por volta dos anos 1970-1980 no debate ambiental, com base em linhas de pesquisa relacionadas a riscos naturais, catástrofes e avaliação de riscos, uma vez que os fenômenos de origem natural, quando atingem intensidades extremas, geram danos e expõem as populações a múltiplos perigos (HOGAN, 2005; D’ERCOLE, 2014; ALMEIDA, 2011).

Com o objetivo de definir o conceito de “vulnerabilidade”, Cutter (1996) identificou cerca de dezoito interpretações distintas entre si. Essa diversidade conceitual abre caminho para o desenvolvimento de um grande debate em centros de pesquisa, como universidades em todo o mundo, permitindo propor orientações epistemológicas ligadas a análises e suas respectivas aplicações. No entanto, com o objetivo de estruturar bem essa abordagem, o autor destaca três posições principais que emergem dessas diferentes abordagens da vulnerabilidade:

- A) A vulnerabilidade considerada como exposição ao risco e/ou ao perigo;
- B) A vulnerabilidade entendida como uma forma de resposta social;
- C) A vulnerabilidade associada às características próprias dos locais.

Nesta primeira perspectiva, a vulnerabilidade é definida como a exposição ao risco e/ou ao perigo. Os estudos relacionados com esta abordagem concentram-se na distribuição das condições perigosas para a ocupação humana em zonas identificadas como de risco, quer se trate de regiões sísmicas, zonas costeiras ou planícies aluviais, bem como na amplitude das perdas potenciais (vidas humanas, bens materiais) associadas à ocorrência de um evento específico, como uma inundação, um furacão ou um terremoto. Essa orientação é, portanto, frequentemente designada pelo termo vulnerabilidade como condição pré-existente.

Atualmente, a forma como se aborda este conceito é a que se encontra mais frequentemente em estudos recentes. De acordo com autores relacionados com este tema, como Cutter, uma população é considerada vulnerável pelo facto de evoluir num ambiente onde a frequência e/ou a ocorrência de um fenómeno potencialmente perigoso para ela são particularmente elevadas.

A segunda abordagem entende a vulnerabilidade como uma resposta social. Aqui, a atenção se concentra na maneira como os indivíduos e as comunidades reagem a eventos extremos, mobilizando seus recursos sociais, econômicos, culturais e institucionais. Cutter (1996) e os trabalhos de pesquisadores como Canavire-Bacarreza (2024) sobre o Haiti, particularmente na região de Porto Príncipe, mostram que essa perspectiva destaca as diferenças sociais no espaço, permitindo identificar os grupos mais ou menos vulneráveis de acordo com suas capacidades de reação, organização e mobilização. No entanto, essa abordagem pode se tornar excessivamente determinista quando se concentra exclusivamente nas dimensões sociais, sem levar em consideração as capacidades de adaptação individuais ou institucionais.

A terceira perspectiva, proposta principalmente por Cutter (1996), concebe a vulnerabilidade dos locais como uma combinação de fatores biofísicos e sociais à escala de um território. Ela destaca o papel do local como espaço vivido, dotado de significados culturais e identitários (SOUZA, 2013), e reconhece que a vulnerabilidade se constrói na interação entre a comunidade e seu ambiente (CUEVAS, 2014; OLIVER-SMITH, 1999). Essa concepção enfatiza o caráter dinâmico da vulnerabilidade, que pode evoluir graças à capacidade de adaptação das populações. No entanto, vários autores (TURNER et al., 2003; ADGER, 2006) ressaltam que essa adaptação não pode servir para isentar de responsabilidade os atores que contribuem para produzir ou reforçar a vulnerabilidade.

Nessa perspectiva, a vulnerabilidade é frequentemente descrita, de acordo com o IPCC, 2001; CEPAL, 2002, como uma combinação de três componentes interdependentes: exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação. E, em 2006, Marandola Jr. e Hogan aderiram a essa perspectiva, insistindo na importância da capacidade de resposta como elemento central da vulnerabilidade. Baseando-nos principalmente nesse conceito de “vulnerabilidade”, optamos por fazer uma análise comparativa entre a República Dominicana e o Haiti, considerando, evidentemente, os três componentes da vulnerabilidade, a saber: exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação, em busca de uma melhor compreensão desses dois territórios situados na mesma ilha. Essa análise comparativa não se limita a opor um modelo “preparado” a um modelo “frágil”. Em vez disso, ela revela um continuum de capacidades institucionais, sociais e técnicas que determinam como cada país transforma a exposição aos riscos em situações de crise ou, inversamente, em oportunidades de aprendizagem coletiva.

O Tratado de Ryswick, assinado em 1697, constitui o ato fundador da delimitação dos dois espaços geográficos da ilha de Hispaniola, separados pelo rio Massacre. A parte oriental,

que hoje corresponde à República Dominicana, ocupa três quartos do território, enquanto o Haiti, na parte ocidental, representa um terço da superfície. Esses dois territórios estão situados na intersecção de quatro placas tectônicas e apresentam as altitudes mais elevadas e mais baixas do Caribe (World bank, 2024), o que contribui para sua forte exposição a riscos naturais.

Em particular, a República Dominicana apresenta uma elevada vulnerabilidade geográfica, não só devido à sua localização no coração das Caraíbas, mas também devido à fragilidade intrínseca do seu território. Situada numa zona sujeita a múltiplos riscos ciclones, inundações, deslizamentos de terra e terremotos, constitui um espaço naturalmente exposto a catástrofes de grandes proporções. De acordo com o World bank (2024), o país está classificado em 40º lugar entre 193 em termos de vulnerabilidade a catástrofes naturais, outro fator que reflete um nível de exposição estruturalmente elevado.

Essa vulnerabilidade se manifesta por uma recorrência significativa de eventos extremos. Entre 1980 e 2022, a República Dominicana foi atingida por 74 eventos importantes, afetando 7,22 milhões de pessoas, ou seja, mais de dois terços da população nacional, revelando a magnitude da pressão exercida pela recorrência dos riscos. Entre esses eventos, 29 grandes inundações foram registradas, afetando mais de 4,36 milhões de pessoas. Só em 2016, após quatro semanas de chuvas fortes entre outubro e novembro, as inundações afetaram 30.100 pessoas e causaram danos estimados em 4,39 bilhões de pesos dominicanos (DOP, ou 93,4 milhões de dólares) a bens e serviços públicos e privados. Essa situação também se reflete nos perfis sociodemográficos, já que 25,1% da população é classificada como muito vulnerável a fenômenos extremos, uma proporção particularmente alta em famílias rurais, onde as capacidades de resposta e resiliência permanecem limitadas (World bank, 2024).

Do lado haitiano, a situação não é muito diferente e revela uma vulnerabilidade ainda mais dramática. Durante a primeira década do século XIX, os dados indicam que cerca de 680.000 pessoas morreram em consequência de terremotos, das quais quase metade no Haiti (FREITAS et al., 2010). O terremoto de 2010 no Haiti foi sem precedentes, com mais de 222.570 mortes, particularmente na comuna de Porto Príncipe (EM-DAT, 2022). Essa situação destacou a amplitude das fragilidades estruturais de um sistema marcado pela fraqueza das instituições, pela precariedade socioeconômica e pela ocupação anárquica de áreas de risco (BANCO MUNDIAL, 2017; PNUD, 2020; PIERRE, 2018). Esta tragédia ilustra como as catástrofes naturais, segundo vários cientistas, se transformam em crises humanas e sociais quando a governança, o planejamento urbano e a gestão do território continuam deficientes.

Além dos terremotos, o Haiti também enfrentou, durante esse período, cerca de quarenta ciclones, tempestades e episódios de chuvas fortes, conforme mencionado na introdução, ou seja, uma média de dois eventos por ano, principalmente associados a deslizamentos de terra e inundações (BEUCHER LAFORE et al., 2017). Entre esses eventos estão os de 2012 e 2015. O primeiro, causado pelo furacão Sandy, deixou mais de 200.000 pessoas desabrigadas, causou a morte de 51 pessoas e gerou perdas econômicas superiores a 120 milhões de gourdes haitianos na capital Porto Príncipe (DIREÇÃO DE PROTEÇÃO CIVIL, 2013). O segundo, em 2015, ocorrido antes da inundação desastrosa na República Dominicana, foi causado por fortes chuvas torrenciais e causou danos significativos na capital haitiana, afetando cerca de 8.452 famílias, destruindo 60 casas e causando a morte de três pessoas. Menos de três meses depois, em junho de 2015, novas chuvas intensas voltaram a inundar a cidade, deixando mais de 4.600 pessoas desabrigadas e causando quatro mortes (DIREÇÃO DE PROTEÇÃO CIVIL, 2016).

As análises socioeconômicas realizadas entre esses dois países evidenciam que a vulnerabilidade da população desses dois territórios se baseia em uma forte concentração em áreas de alto risco. Em sua maioria, as áreas densamente povoadas são espaços altamente expostos, o que aumenta as perdas humanas e materiais durante as catástrofes. Hoje, de acordo com o secretário executivo do Conselho Interministerial de Planejamento Territorial do Haiti (CIAT), Michel Oriol (2023), mais de 64% da população haitiana vive em áreas urbanas, grande parte delas em zonas de alto risco. Uma situação que resulta do nível de precariedade da população, que muitas vezes não tem outra escolha a não ser se estabelecer em áreas de risco.

Apesar de a economia da República Dominicana ter registrado um dos crescimentos mais rápidos da América Latina e do Caribe na última década, esse desempenho macroeconômico não se traduziu em uma redução significativa das desigualdades sociais. Na verdade, o país ainda apresenta níveis de desigualdade de renda entre os mais elevados da região caribenha. Em 2021, de acordo com o Banco Mundial, 23,2% dos mais de 10,8 milhões de habitantes da República Dominicana viviam abaixo da linha da pobreza, definida como uma renda inferior a 6,85 dólares americanos por dia, enquanto 43,1% da população era considerada vulnerável, com rendas entre 6,85 e 14 dólares americanos por dia.

Por outro lado, a situação socioeconômica no Haiti parece significativamente mais preocupante. No mesmo ano, 48,7% da população haitiana vivia com menos de US\$ 3 por dia, de acordo com estimativas do Banco Mundial (2021). Esses indicadores revelam a amplitude das disparidades socioeconômicas entre os dois países que compartilham a ilha de Hispaniola

e destacam o papel central da pobreza e da vulnerabilidade econômica na exposição diferenciada das populações a riscos e desastres, especialmente em contextos urbanos e costeiros altamente expostos a riscos naturais.

Em matéria de gestão de riscos, a República Dominicana adota um modelo institucional mais ou menos estruturado em torno da resiliência da população. Uma abordagem baseada na redução de riscos, preparação, assistência social e fortalecimento da resiliência, com a presença da Lei nº 147-02 relativa à gestão de riscos e o projeto de lei sobre gestão de riscos, criou o Sistema Nacional de Prevenção, Mitigação e Resposta a Desastres (SN-PMR) em 2002. Diretrizes relacionadas foram elaboradas posteriormente, incluindo o Plano Nacional de Gestão de Riscos em 2011 e o Plano Nacional de Emergência em 2018. Desde dezembro de 2021, está em elaboração uma lei atualizada sobre gestão de riscos. Essa lei visa criar um Sistema Nacional de Gestão Integrada de Riscos de Desastres, tornando o financiamento de riscos um eixo fundamental da estratégia nacional de gestão de riscos.

Para antecipar desastres naturais, a Lei 1-12 sobre a Estratégia Nacional de Desenvolvimento 2030 e o Decreto 134-14 foram adotados na República Dominicana com o objetivo de alcançar uma gestão de riscos eficaz para minimizar perdas humanas, econômicas e ambientais; reduzir a vulnerabilidade; e incentivar a adaptação e a mitigação das mudanças climáticas. Cabe ressaltar que, apesar de todos os esforços estratégicos para minimizar os riscos, ainda não foi definida uma estratégia para um fundo de ajuda emergencial, embora as autoridades estatais (Wold bank, 2024) estejam tomando medidas nessa direção.

O Haiti também desenvolveu planos estratégicos para gestão e antecipação de riscos, embora o sistema de gestão (SYLVESTRE, 2011; MDE, 2022) opere em um contexto institucional frágil, caracterizado por governança territorial fragmentada, fraca coordenação intersetorial e falta de ferramentas eficazes de planejamento espacial. Em 2001, o Sistema Nacional de Gestão de Riscos de Desastres (SNGRD) e o Comitê Nacional de Gestão de Riscos de Desastres (CNGRD) foram criados para abordar e minimizar os riscos no país. Contudo, a prática continua sendo amplamente dominada por ações reativas, revelando uma dificuldade persistente em transformar os mecanismos existentes em políticas públicas de prevenção coerentes (Banco Mundial, 2017). Essa fragilidade estrutural limita a capacidade do Estado haitiano de responder à dinâmica da rápida urbanização e à crescente frequência de eventos hidrometeorológicos que afetam regularmente e particularmente a cidade de Porto Príncipe (Wold bank , 2020).

Além dos inúmeros desafios, as tentativas de gestão integrada, particularmente por meio da gestão de bacias hidrográficas, têm enfrentado sérias limitações: falta de dados atualizados, comunidades locais frágeis, sobreposição de responsabilidades entre instituições como o Ministério de Obras Públicas, Transportes e Comunicações (MTPTC), o Ministério da Agricultura, Recursos Naturais e Desenvolvimento Rural (MARNDR) e o Ministério do Meio Ambiente (MDE), sem mencionar a ausência de financiamento sustentável (Sylvestre, 2021; Fuller-Wimbush et al., 2014). Projetos-piloto, como o programa WINNER (2010-2015), combinaram mapeamento de riscos, planejamento do uso da terra e reflorestamento de bacias hidrográficas, mas sem mecanismos institucionais permanentes para garantir sua sustentabilidade (USAID, 2017). O PNUD (2022) confirma essa observação, notando que os esforços de gestão permanecem setoriais e são frequentemente liderados por parceiros técnicos e financeiros internacionais, sem uma integração genuína às políticas públicas nacionais.

Nesse contexto, a fragilidade da governança territorial haitiana surge como um fator agravante da vulnerabilidade. Embora a Constituição Haitiana (1987, art. 148) e o Sistema Nacional de Governança Territorial (SNGRD) prevejam uma clara divisão de responsabilidades entre o governo central e as autoridades locais, na prática, essas instituições carecem de recursos humanos e técnicos para integrar ferramentas geoespaciais em seus processos de tomada de decisão, que permanecem amplamente ineficazes (CLERVIL, 2017; Paul, 2025).

Esta comparação dos vários fatores nesses dois países, particularmente aqueles ligados à vulnerabilidade, destaca trajetórias diferentes na construção do risco dentro do mesmo espaço insular, apesar de estarem sujeitos a riscos naturais em grande parte semelhantes. Embora ambos os países compartilhem uma exposição geográfica comum devido à sua localização no Caribe, à complexidade de sua topografia e à sua posição dentro de uma zona tectônica ativa, as formas e intensidades de vulnerabilidade observadas resultam principalmente de distintos fatores socioeconômicos, institucionais e territoriais.

Na República Dominicana, a vulnerabilidade parece ser fortemente influenciada pela recorrência de eventos hidrometeorológicos e por certas vulnerabilidades territoriais, particularmente em áreas rurais e periurbanas. Contudo, essa vulnerabilidade está inserida em uma estrutura institucional relativamente organizada, caracterizada pela existência de marcos legais, planos nacionais e mecanismos de gestão de riscos voltados para a prevenção, a preparação e o fortalecimento da resiliência. Apesar da persistência das desigualdades sociais

e de uma parcela significativa da população ser economicamente vulnerável, esses mecanismos contribuem, em certa medida, para mitigar os efeitos dos desastres naturais sobre a população.

Por outro lado, no Haiti, a vulnerabilidade é mais sistêmica e cumulativa. Ela resulta da convergência de fatores estruturais como a pobreza generalizada, a urbanização desordenada, a ocupação generalizada de áreas de risco, a infraestrutura precária e a governança territorial fragmentada. Os desastres naquele país revelam menos uma falta de exposição a riscos naturais do que um profundo déficit na capacidade de resposta, antecipação e adaptação. Os mecanismos institucionais existentes, como o Sistema Nacional de Desenvolvimento Territorial (SNGRD), a Diretoria do Patrimônio Cultural (DPC) e o Comitê Interministerial de Planejamento Territorial (CIAT), têm dificuldades para se afirmar diante do imperativo de resposta a emergências e da dependência de atores internacionais. Além disso, a ausência de planejamento integrado, a falta de dados confiáveis e a capacidade limitada das comunidades locais criam um contexto em que os projetos permanecem esporádicos, muitas vezes não replicáveis e incapazes de reduzir os riscos de forma sustentável. Em Porto Príncipe, o principal desafio continua sendo articular a gestão territorial, a justiça social e a prevenção de riscos naturais, a fim de transformar uma governança fragmentada em uma governança resiliente, inclusiva e sustentável.

Portanto, esta comparação entre o Haiti e a República Dominicana destaca não uma oposição binária entre um território “preparado” e um território “frágil”, mas sim a existência de um contínuo de vulnerabilidade, para reiterar Cannon e Davis (2004), moldado por capacidades institucionais, econômicas e sociais diferenciadas. A vulnerabilidade surge, assim, como uma construção territorial dinâmica, resultante da interação entre condições naturais, estruturas socioeconômicas e modos de governança. Nessa perspectiva, sua análise não pode ser dissociada desses três componentes, pois a compreensão dos mecanismos que tornam certas populações mais vulneráveis exige o exame da distribuição espacial das populações e da infraestrutura, bem como dos padrões de uso da terra em áreas de risco dimensões que também levam à consideração dos fatores de exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa.

1.4 Exposição

Na obra de Adger (2006), a exposição é entendida como o resultado da intensidade das pressões ambientais e sociopolíticas às quais um sistema está sujeito. Nessa perspectiva,

compreender a magnitude, a frequência, a duração e o alcance de uma inundação é um passo fundamental para determinar as populações expostas.

Nesse contexto, Blaikie et al. (2003) consideram uma população vulnerável a um desastre quando ela está exposta a um determinado risco e não possui as capacidades necessárias para lidar com ele, limitando, assim, sua capacidade de reagir eficazmente à ameaça e reduzindo sua capacidade de adaptação à situação de risco que enfrenta.

Esteves (2011) enfatiza que a exposição é um componente multifacetado, cujas manifestações variam dependendo da natureza do fenômeno estudado. Assim, populações que vivem em baixas altitudes, particularmente ao longo das margens dos rios, estão mais expostas a inundações do que aquelas que residem mais distantes do leito do rio e em altitudes acima dos níveis de inundação.

Portanto, embora as sociedades enfrentem diversos riscos decorrentes de dinâmicas aparentemente naturais que podem causar perigos ou desastres, é importante reconhecer que a exposição ao risco tem uma dimensão fundamentalmente social. De fato, fatores econômicos e políticos determinam em grande parte o assentamento e a permanência das populações em áreas identificadas como zonas de risco.

Em Porto Príncipe, por exemplo, as áreas propensas a inundações estão relativamente bem identificadas, embora de forma mais fragmentada. Dados de levantamentos realizados pela Direção de Proteção Civil (DPC), instituições nacionais, bem como organizações internacionais e projetos de cooperação, permitiram a tomada de medidas em diversos setores altamente expostos a inundações, particularmente em planícies aluviais e bairros localizados a jusante de bacias hidrográficas urbanas. Este trabalho identifica diferentes níveis de inundação, dependendo da intensidade das chuvas e da capacidade limitada dos sistemas de drenagem. Assim, foram identificadas áreas sujeitas a inundações recorrentes, facilitando a identificação das populações e famílias economicamente mais vulneráveis, especialmente em assentamentos informais caracterizados por alta densidade populacional e uso desordenado do solo.

É importante reconhecer que a exposição resulta da interação entre fatores sociais e naturais, o que lhe confere um caráter fundamentalmente dinâmico, variando de acordo com as escalas espaciais e temporais. Assim, indivíduos e comunidades não estão expostos nem vulneráveis de maneira uniforme; essas condições diferem de acordo com as desigualdades sociais, incluindo níveis de renda e escolaridade, deficiência ou estado de saúde, mas também de acordo com sexo, idade, classe social e outras características culturais e sociais (IPCC, 2012).

1.5 Suscetibilidade

A suscetibilidade é um conceito que se refere à predisposição de um território, grupo social ou sistema a sofrer danos quando exposto a um risco. Ela permite compreender o grau de fragilidade intrínseca diante dos riscos, independentemente de sua ocorrência, enfatizando as características sociais, econômicas e espaciais que influenciam a capacidade de lidar com os impactos.

Nessa perspectiva, Almeida (2012) destaca que a suscetibilidade está intimamente ligada à noção de vulnerabilidade social, entendida como o conjunto de determinantes que, sob o efeito das desigualdades socioespaciais estruturais, geram e reforçam situações de perda potencial, participando assim do processo de “produção” da vulnerabilidade.

Nesse mesmo contexto, Adger (2006) utiliza o conceito de sensibilidade para destacar sua dimensão qualitativa, enfatizando a capacidade de um sistema, seja ele humano ou natural, de absorver impactos. Essa abordagem se concentra na maneira como as populações e os indivíduos percebem, sofrem e são afetados pelas perturbações. Supõe, assim, analisar as modalidades de reação dos indivíduos face a uma perturbação externa, como também sublinha Gallopin (2006).

A vulnerabilidade de um indivíduo face às inundações está intimamente ligada à sua qualidade de vida, que é determinada pelo conjunto das suas características sociais, de acordo com a reflexão de Pedro (2016). Essa reflexão permite identificar os elementos e fatores que constituem as condições de vida das populações. No entanto, no contexto específico da análise da vulnerabilidade às inundações, a ênfase é colocada principalmente nas características e condições sociais que influenciam a capacidade dos indivíduos e grupos de antecipar, enfrentar e reagir de forma eficaz a esse tipo de evento.

Consequentemente, a vulnerabilidade parece estar intimamente ligada à exposição. Além da simples presença em áreas expostas a inundações, são os fatores sociais que condicionam as modalidades e as capacidades de resposta das populações face a esse fenômeno. De acordo com Almeida (2012), existe um consenso nas ciências sociais quanto à identificação de certos fatores reveladores de situações de desvantagem social. A tabela 2 sintetiza as principais características destacadas pelos trabalhos existentes.

Tabela 2: Síntese das variáveis estudadas e sua relação com a vulnerabilidade

<u>Variáveis</u>	<u>Descrição</u>	Aumento (+) ou diminuição (-) da vulnerabilidade
Status socioeconômico (renda, poder, político, prestígio)	A habilidade de absorver perdas e realçar a resiliência aos impactos dos perigos. A riqueza permite às comunidades absorver e se recuperar das perdas mais rapidamente devido ao seguro, redes de segurança sociais e programas do direito	Alto status (+/-) Baixa renda ou status (+)
Gênero	As mulheres podem ter período de maior dificuldade diante a recuperação do que os homens, frequentemente devido ao setor emprego específico, mais baixos salários e responsabilidades do cuidado da família	Gênero (+)
Raça e etnia	Imposição da língua e as barreiras culturais que afetam o acesso ao financiamento de pós-desastres e localizações residenciais em áreas de perigo elevado.	Não-brancos (+) Não-anglos (+)
Faixa etária	Idades extremas afetam ou dificultam quando dos momentos de evacuação de áreas sob eventos perigosos. Os pais perdem tempo e dinheiro quando as creches são afetadas; os idosos têm a mobilidade comprometida ou as	Idosos (+) Crianças (+)

	dificuldades de mobilidade aumentam o peso dos cuidados, diminuindo a resiliência.	
Desenvolvimento industrial e comercial	O valor, qualidade e densidade das construções comerciais e industriais fornecem um indicador do estado de saúde econômica de uma comunidade, potencial de perdas na comunidade empresarial, gastos de longo prazo com recuperação após um evento.	Alta densidade (+) Alto valor (+/-)
Perda do emprego	A perda potencial de emprego que segue um desastre agrava o número de trabalhadores desempregados em uma comunidade para uma recuperação mais lenta do desastre	Perda do emprego (+)
Rural/Urbano	Os habitantes de zonas rurais podem ser mais vulneráveis em razão da mais baixa renda e maior dependência na extração de recursos baseada nas economias locais (por exemplo, agricultura, pesca). As áreas de maior densidade (urbanas)	Rural (+) Urbano (+)

	dificultam a evacuação no momento de ocorrência de eventos perigosos	
Propriedade residencial	O valor, qualidade e a densidade das construções residenciais afetam o potencial de perdas e de recuperação. Residências caras construídas nas zonas litorâneas custam mais para reconstruir; residências móveis (exemplo, trailers) são facilmente destruídas e menos resilientes aos perigos	Residências móveis (+)
Infraestrutura e segurança	Perdas de sistemas de esgotos, pontes, água, comunicação e infraestrutura de transporte compõem o potencial de perdas por um desastre. A perda de infraestrutura pode estabelecer um peso financeiro intransponível sobre pequenas comunidades em que há carência de recursos financeiros para a reconstrução.	Infraestrutura de base (+)
Inquilinos	Pessoas que alugam imóveis o fazem porque são residentes temporários ou não tem recursos	Inquilinos (+)

	financeiros para adquirir imóvel próprio. Eles frequentemente carecem de acesso à informação sobre ajuda financeira durante a recuperação. Em casos mais extremos, os inquilinos possuem pouca opção de abrigo quando alojamentos se tornam inabitáveis ou são muito caros para os recursos.	
Ocupação	Algumas ocupações, especialmente aquelas que envolvem extração de recursos, podem ser severamente atingidas por um evento perigoso. O pescador independente sofre quando seus meios de produção são perdidos e não tem o capital suficiente para recomeçar o trabalho em tempo oportuno, e assim, procurará trabalho alternativo. Aqueles trabalhadores emigrantes atrelados à agricultura e em trabalhos que requerem pouca qualificação (tarefas domésticas, jardinagem) podem igualmente sofrer em função da diminuição	Profissional qualificado ou administrador (-) Empregado de escritório ou trabalhador braçal (+) Trabalhador do setor de serviços (+)

	do rendimento líquido e do declínio da necessidade de serviços. A imigração também afeta a recuperação ocupacional.	
Estrutura familiar	Famílias com grande número de dependentes ou com apenas um chefe de família, frequentemente têm finanças limitadas para cuidar desses dependentes bem como de outros membros da família. Tudo isso afeta a resiliência e a recuperação dos perigos.	Taxas elevadas de natalidade (+) Famílias numerosas (+) Famílias chefiadas por apenas uma pessoa (+)
Educação	A educação está ligada ao status socioeconômico; quanto maior o tempo de estudo, maior é o ganho em expectativa de vida; pouca educação limita a habilidade de compreender avisos de advertência ou alarmes, e acessar informações de recuperação.	Pouca educação (+) Elevada educação (-)
Crescimento demográfico	As regiões que experimentaram rápido crescimento têm fortes carências de moradias de qualidade, e as redes de serviços sociais podem não ter tido tempo suficiente	Crescimento demográfico rápido (+)

	para se ajustar ao aumento da população. Novos migrantes podem não falar o idioma local e não estar familiarizados com a burocracia para a obtenção de informações sobre assistência e recuperação, os quais aumentam a vulnerabilidade.	
Serviços médicos	Fornecedores de serviços de saúde, incluindo médicos, lares de idosos, e os hospitais, são fontes importantes de assistência pós-evento. A falta de serviços médicos imediatos prolongará a assistência e recuperação a longo prazo dos desastres.	Densidade elevada de serviços médicos (-)
Dependência social	Pessoas totalmente dependentes de assistência social para sobreviver são econômica e socialmente marginalizadas e requerem auxílio adicional no período pós-desastre	Dependência elevada (+) Baixa dependência (-)
População com necessidades especiais	População com necessidades especiais (doentes, institucionalizados, transeuntes, desabrigados), pelo fato de ser de difícil	Grandes contingentes de população com necessidades especiais (+)

	identificação e mensuração, é desproporcionalmente afetada durante os desastres e, por causa de sua “invisibilidade” nas comunidades, na maioria das vezes é ignorada durante a recuperação.	
--	---	--

Fonte: Almeida (2012), modificado.

O princípio orientador da seleção das variáveis baseia-se na necessidade de uma abordagem tão exaustiva quanto possível, a fim de captar com precisão as características sociodemográficas dos indivíduos expostos. Essas variáveis são consideradas indicadores de suscetibilidade, na medida em que influenciam diretamente a capacidade das populações de antecipar, enfrentar e se recuperar de eventos de inundação.

Desta forma, após as conclusões dos trabalhos de CEM (2004) e Cutter (2011), as variáveis apresentadas na tabela ... podem ser organizadas em cinco grandes grupos analíticos, permitindo uma leitura estruturada da vulnerabilidade social:

1. Faixa etária;
2. Sexo;
3. Nível de escolaridade;
4. Nível de renda;
5. Características da moradia.

O primeiro grupo de variáveis, relativo à faixa etária, constitui um determinante central da autonomia individual e coletiva, segundo CEM (2004). A presença de crianças e idosos nos domicílios revela níveis diferenciados de dependência, que condicionam fortemente as estratégias de resposta às inundações. A questão da mobilidade parece aqui determinante: certos grupos etários, em particular crianças e idosos, requerem assistência específica em

situações de crise, o que aumenta a sua exposição ao risco e a sua vulnerabilidade potencial (CUTTER, 2011).

O segundo fator, relativo ao gênero, constitui uma dimensão importante da análise da vulnerabilidade social, em estreita articulação com a faixa etária. De fato, as relações sociais de gênero influenciam profundamente a organização familiar, o acesso aos recursos e as capacidades de resposta aos riscos ambientais. Como destaca o CEM (2004), a situação de uma família pobre chefiada por um homem adulto difere significativamente da situação de uma família pobre chefiada por uma mulher adulta, principalmente devido às desigualdades estruturais persistentes em matéria de emprego, renda, responsabilidades domésticas e acesso a redes de apoio.

Essa diferenciação de gênero se traduz em níveis contrastantes de exposição e sensibilidade às inundações, especialmente quando as mulheres assumem sozinhas a responsabilidade pela casa e pelas pessoas dependentes. Nesses contextos, as restrições relacionadas à mobilidade, à tomada de decisões e ao acesso à informação podem aumentar a vulnerabilidade.

Além disso, Cutter (2011) destaca a importância da etnia como fator explicativo da vulnerabilidade, na medida em que certos grupos, por razões históricas, sociais ou econômicas, tendem a ocupar espaços particularmente expostos a riscos. Esta situação torna-se ainda mais crítica quando a etnia é acompanhada por barreiras linguísticas e culturais, suscetíveis de limitar o acesso a dispositivos de prevenção, sistemas de alerta e mecanismos institucionais de gestão de riscos.

O terceiro fator está relacionado com o nível de instrução, constituindo um fator determinante da vulnerabilidade social face às inundações. A presença de uma população com baixo nível de escolaridade e acesso limitado à informação é um indicador-chave dos mecanismos de reprodução da pobreza (CEM, 2004). De fato, um baixo nível de educação restringe o acesso a oportunidades de emprego formal, reduz as perspectivas de mobilidade socioeconômica e geralmente se traduz em níveis de remuneração mais baixos.

O nível de instrução também influencia a capacidade de compreensão dos riscos, a apropriação das mensagens de prevenção e a adoção de comportamentos adequados em situações de crise. As populações menos instruídas podem ter dificuldades em interpretar os sistemas de alerta, aceder à informação institucional ou mobilizar os dispositivos de assistência disponíveis, o que aumenta a sua exposição e sensibilidade aos riscos hidrológicos.

Portanto, a educação nesse sentido surge como uma alavanca estruturante na análise da vulnerabilidade, pois condiciona não apenas o acesso aos recursos econômicos, mas também a capacidade de compreender, interpretar e gerenciar o risco.

Em seguida, o quarto, relativo à renda, está diretamente associado à capacidade das famílias de absorver os choques, limitar os danos e se recuperar após um evento de inundação. Segundo Cutter (2011), o nível de renda condiciona não apenas o acesso a bens materiais, mas também a magnitude das perdas potenciais em caso de catástrofe. No entanto, quando a renda é baixa, as famílias enfrentam condições de vida mais precárias, especialmente em termos de moradia, nutrição e acesso a cuidados de saúde.

De acordo com o CEM (2004), essa precariedade econômica aumenta a probabilidade de problemas de saúde, cujos custos diretos e indiretos (despesas médicas, afastamento do trabalho, perda de renda) pesam fortemente sobre a capacidade de resiliência das populações. Assim, a renda constitui um fator estruturante da vulnerabilidade, influenciando tanto a exposição aos riscos quanto a sensibilidade aos impactos e as possibilidades de recuperação pós-catástrofe.

Por fim, o quinto fator, relacionado às características da habitação, constitui um indicador estrutural essencial da vulnerabilidade às inundações. Uma alta densidade de ocupação, caracterizada por um grande número de pessoas compartilhando a mesma habitação, implica uma pressão crescente sobre os recursos comuns e limita as capacidades de adaptação em situações de crise (CEM, 2004). O estatuto de ocupação (proprietário ou inquilino) também influencia o grau de investimento na melhoria do edifício e na segurança residencial. Além disso, o tipo de habitação, nomeadamente os materiais de construção predominantes (madeira ou alvenaria), condiciona diretamente a resistência física às inundações. A ausência ou insuficiência de acesso a serviços essenciais, ou seja, água potável, saneamento e eletricidade, acentua os riscos sanitários e reduz a capacidade das famílias de lidar com os impactos imediatos e diferidos das catástrofes hidrológicas.

Consequentemente, a compreensão da vulnerabilidade baseia-se na avaliação detalhada das condições socioeconômicas das populações, através da identificação dos fatores que contribuem para aumentar a suscetibilidade dos indivíduos que vivem em áreas sujeitas a inundações. A análise da suscetibilidade, baseada em indicadores sociais e econômicos, é uma ferramenta essencial para compreender e avaliar a capacidade de resposta aos riscos naturais (CUTTER, 2003; CUTTER E FINCH, 2008; ALMEIDA, 2011). Ela permite, assim, estabelecer um diagnóstico diferenciado das populações dentro da área de estudo, destacando

as desigualdades na capacidade de lidar com as consequências das inundações em função das condições de vida e dos recursos disponíveis.

1.6 Capacidade de adaptação

A capacidade de adaptação refere-se à aptidão de um sistema individual ou coletivo de se transformar para absorver os impactos relacionados aos riscos ambientais ou às mudanças políticas, ampliando o leque de situações que ele pode enfrentar (Adger, 2006). Na mesma perspectiva, o GIEC (IPCC, 2001) define essa capacidade como a faculdade de um sistema se ajustar às variações climáticas e aos eventos extremos, com o objetivo de limitar os danos potenciais, aproveitar possíveis oportunidades ou gerenciar as consequências das perturbações.

A análise da capacidade de adaptação constitui, assim, um elemento central da avaliação da vulnerabilidade. Blaikie et al. (2003) salientam que compreender a vulnerabilidade de uma população implica identificar as características que condicionam a sua capacidade de antecipar, suportar, resistir e recuperar face a uma ameaça. Os estudos de vulnerabilidade devem, portanto, se concentrar em analisar, dentro das populações expostas, os mecanismos de antecipação, reação e recuperação diante de eventos perturbadores.

No entanto, a capacidade de adaptação apresenta uma dupla dimensão. A primeira, intrapessoal, diz respeito às aptidões próprias dos indivíduos ou das famílias para se adaptarem aos impactos das inundações, nomeadamente através das estratégias implementadas quando ocorre um evento. A segunda, interpessoal ou institucional, refere-se às estruturas externas (instituições, governança local, dispositivos de gestão de riscos) que enquadram, apoiam ou limitam a capacidade das populações de enfrentar as inundações.

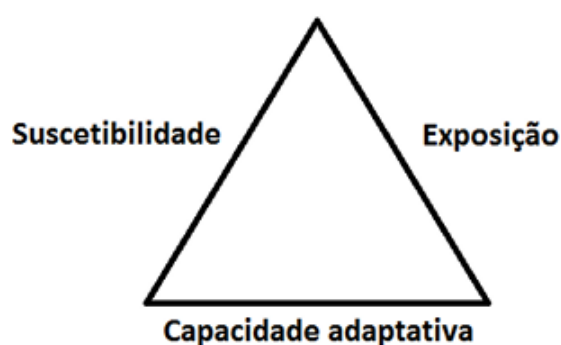
Nessa perspectiva, a capacidade de adaptação projeta-se principalmente no futuro, enquanto a suscetibilidade traduz uma condição inerente ao sistema no presente. A vulnerabilidade não pode, portanto, ser reduzida apenas à exposição aos riscos: ela resulta da interação dinâmica entre exposição, suscetibilidade e capacidade de adaptação. Esses três componentes, embora distintos em termos analíticos, devem ser compreendidos de forma integrada para entender as situações de vulnerabilidade às inundações.

Assim, uma população exposta de forma recorrente a um fenômeno natural não pode ser automaticamente qualificada como vulnerável. Sua vulnerabilidade só pode ser estabelecida a partir de uma análise conjunta de suas condições sociais, seu ambiente construído e sua capacidade individual e institucional de antecipar, resistir e se reconstruir

diante dos impactos. Essa abordagem integrada destaca o caráter profundamente social, espacial e contextual da vulnerabilidade, cuja análise depende estreitamente da escala territorial adotada e da disponibilidade de dados.

Em suma, neste contexto, a vulnerabilidade pode ser entendida como um triângulo (figura 3), de modo que a tríade: exposição, suscetibilidade e capacidade de adaptação, como já mencionado, constituem seus três segmentos de linha.

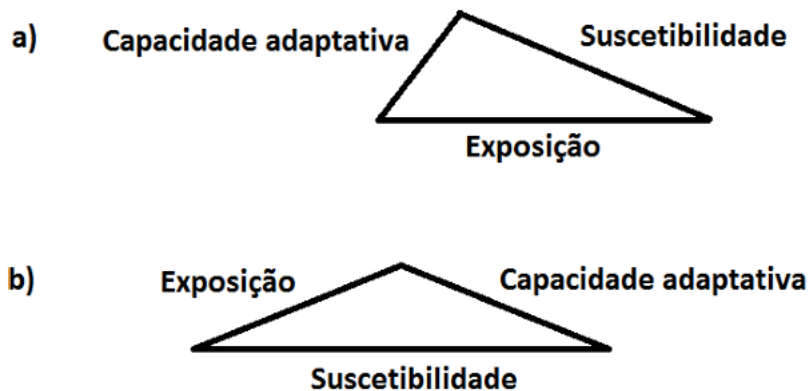
Figura 3: triângulo da vulnerabilidade



A proposta de analisar a vulnerabilidade às inundações a partir do modelo triangular oferece um quadro analítico pertinente que permite identificar, para cada contexto territorial, o(s) segmento(s) de exposição, suscetibilidade ou capacidade de adaptação que concentram as formas mais marcantes de fragilidade social. De fato, a configuração desse triângulo não é fixa nem universal: ela varia de acordo com as características socioeconômicas, ambientais e institucionais específicas de um espaço de estudo.

Assim, dependendo do local analisado, um lado do triângulo pode se revelar predominante, traduzindo uma forte exposição aos riscos, uma maior suscetibilidade das populações ou ainda uma capacidade de adaptação limitada. Essa variabilidade confere ao modelo triangular um valor heurístico essencial, na medida em que permite superar uma leitura uniforme do risco e orientar a análise para as alavancas prioritárias de intervenção e redução da vulnerabilidade (figura 4).

Figura 4:Exemplos de variação na tríade da vulnerabilidade



Consequentemente, de acordo com a proposta analítica do triângulo da vulnerabilidade, só será considerado vulnerável a inundações o indivíduo cuja avaliação conduza a um triângulo equilátero (figura 3). Nesta configuração, os três lados apresentam dimensões equivalentes, traduzindo um equilíbrio entre as três componentes constitutivas da vulnerabilidade: exposição, suscetibilidade e capacidade de adaptação.

Quando o triângulo assume uma forma isósceles, seus lados apresentam dimensões desiguais, o que evidencia duas lições importantes. Por um lado, um aumento da capacidade de adaptação pode reduzir, ou mesmo neutralizar, a condição de vulnerabilidade, sem, no entanto, subtrair o indivíduo à exposição ao fenômeno da inundação. Por outro lado, uma redução da exposição não implica necessariamente uma alteração da suscetibilidade ou da capacidade de adaptação.

Essas configurações destacam a importância de analisar, de forma diferenciada, cada uma das facetas do triângulo da vulnerabilidade, a fim de compreender com precisão os mecanismos que condicionam a situação dos indivíduos diante do risco.

Por fim, quando a análise revela um triângulo isósceles com dois lados de mesma dimensão (figura...-b), fica claro que um dos componentes da tríade constitui o elo mais frágil. Esse componente requer, então, atenção especial, tanto do ponto de vista analítico quanto na definição de estratégias de mitigação direcionadas. Portanto, a relevância dessa abordagem reside na articulação das três dimensões fundamentais exposição, suscetibilidade e capacidade de adaptação e no pressuposto de que a falta de equilíbrio entre esses componentes impede caracterizar plenamente a vulnerabilidade de um indivíduo ou grupo face às inundações.

2 CARACTERIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DO HAITI

2.1 O Haiti no espaço caribenho

A região do Caribe é abordada na literatura científica sob múltiplas perspectivas, integrando critérios geopolíticos, históricos, culturais e ambientais. Benítez-Rojo (1996) propõe uma leitura do Caribe como um arquipélago cultural estruturado por dinâmicas transnacionais, enquanto Girvan (2006) distingue o Grande Caribe, que inclui as costas continentais da América Central e do norte da América do Sul, do Caribe insular, centrado no arco antilhano. A Associação dos Estados do Caribe (AEC, 1994) adota, por sua vez, uma definição baseada na articulação entre bacias hidrográficas, espaços marítimos e relações econômicas com o mar do Caribe.

Nessa perspectiva, a bacia do Caribe é geralmente considerada uma unidade geográfica complexa que articula três componentes principais: continental, insular e costeira. A componente continental reúne os territórios que banham o mar das Caraíbas, nomeadamente o México, Belize, Honduras, Nicarágua, Panamá, Costa Rica, Guianas, Suriname e Venezuela, enquanto a componente insular engloba o arquipélago das Bahamas, as ilhas Turcas e Caicos, as ilhas Caimão e todas as Antilhas. Essa configuração torna o Caribe uma das regiões geográficas mais heterogêneas e fragmentadas do mundo, tanto em termos territoriais quanto culturais (DUBESSET, 2013).

A bacia do Caribe reúne hoje 34 Estados e territórios, com uma população estimada em mais de 43 milhões de habitantes, distribuídos por uma área marítima que ultrapassa cinco milhões de quilômetros quadrados. Esta região caracteriza-se por uma forte heterogeneidade linguística, política e socioeconômica, herdada de trajetórias coloniais diferenciadas e de situações geopolíticas ainda marcadas por formas de dependência política e econômica (UNIÕES DAS NAÇÕES, 2021).

Em termos físicos, o sistema caribenho está organizado em torno de duas grandes unidades marítimas: o Mar do Caribe e o Golfo do México. O Mar do Caribe, um espaço intertropical com cerca de 2.754.000 km², banha as Grandes Antilhas, incluindo a ilha de Hispaniola, onde se situa o Haiti, e constitui um cruzamento estratégico entre o Oceano Atlântico e o Oceano Pacífico através do Estreito da Flórida e do Canal do Panamá. Seu ponto mais profundo, a fossa das Ilhas Cayman (7.686 m), atesta sua posição na junção das placas tectônicas norte-americana e caribenha, conferindo à região uma sismicidade e uma

instabilidade geodinâmica estruturais, conforme ilustrado na figura 5 (POLON, 2018). A figura 5 apresenta a região caribenha, incluindo o Haiti.

Figura 5: A região caribenha incluindo o Haiti.



Fonte: Adaptado a partir de dados mundiais do Environmental Systems Research Institute, Inc. (ESRI) (Maya Quiñones, 2010).

Além de suas características físicas, a região do Caribe funciona como um espaço de contato e ruptura, marcado pela fragmentação insular, forte mobilidade humana e sistemas econômicos herdados da colonização. Lewis, Roberts e Byron (2018) destacam que essa configuração produz uma dinâmica regional paradoxal, ao mesmo tempo integrada e desarticulada, reforçando a vulnerabilidade estrutural de muitos territórios insulares. Nesse contexto, o Haiti se insere como um dos espaços mais expostos da bacia caribenha, na interseção de restrições geohistóricas, socioeconômicas e ambientais que condicionam fortemente sua trajetória de desenvolvimento e sua vulnerabilidade aos riscos naturais.

2.2 Aspectos Históricos do haiti

É precisamente nesse entrelaçamento entre dinâmicas geográficas, heranças coloniais e fragilidades socioinstitucionais que se insere a formação histórica do Haiti. A parte ocidental da ilha de Hispaniola, originalmente designada como Ayiti pelos povos taínos, foi integrada muito cedo à lógica de exploração do sistema colonial atlântico a partir de 1492, com o desembarque dos Colombo, marcando o início de um processo de apropriação territorial baseado na expropriação das populações indígenas e na reorganização forçada do espaço a serviço dos interesses metropolitanos (GREEN CLIMATE FUND, 2023).

A rápida destruição dos povos originários, ou seja, os taínos, siboney e arawaks, levou à sua quase extinção em menos de três décadas, com uma redução estimada em mais de 95% da população indígena (TROUILLOT, 1995). A partir de 1502, o colapso dessa mão de obra levou à introdução maciça de africanos reduzidos à escravidão, consolidando um modelo colonial baseado na monocultura de exportação, na concentração fundiária e em uma hierarquia social extrema, que iriam estruturar de forma duradoura a organização do território haitiano.

Esse sistema se intensificou com a consolidação da presença francesa na parte ocidental da ilha em 1625, oficializada pelo Tratado de Ryswick (1697), tornando São Domingos⁵ um dos principais polos do capitalismo colonial no século XVIII (ÉTIENNE, 2007). Apesar de sua prosperidade econômica, a colônia era marcada por profundas tensões sociais, raciais e políticas, que culminaram com a insurreição geral dos escravos em 1791 e a Proclamação da Independência em 1º de janeiro de 1804, sob a liderança de Jean-Jacques Dessalines como general-em-chefe do exército indígena.

Essa Proclamação da Independência haitiana transformou profundamente o panorama político, econômico e social, tanto a nível nacional como internacional. Nesse sentido, a elite política haitiana construiu uma nova nação sobre as ruínas de Saint-Domingue (ETIENNE, 2007). Jean-Jacques Dessalines, comandante-chefe dessa nova nação, proclamado imperador em 18 de maio de 1804, decidiu inicialmente manter a organização militar e política colonial proposta pelo estrategista Toussaint Louverture em 1801, a fim de proteger o território nacional contra possíveis tentativas de reconquista francesa.

Diante desses desafios, Dessalines, em 1805, não só reforçou essa medida, mas também aproveitou a oportunidade para tentar controlar toda a ilha de São Domingos, invadindo a parte

⁵ Saint-Domingue designa a colônia francesa estabelecida na parte ocidental da ilha de Hispaniola entre 1697 e 1804, que constituiu a principal base econômica da França, responsável por uma parcela significativa das exportações mundiais de açúcar e café. Esse sistema colonial, fundamentado na escravidão, chegou ao fim com a independência do Haiti em 1804.

oriental que hoje constitui a República Dominicana. Essa decisão levou à divisão do oeste em dois Estados rivais: ao norte, o Reino do Haiti, sob o comando de Henri Christophe, dividido em dois departamentos (o Norte e o Artibonite); e ao sul, a República do Haiti, sob o comando de Alexandre Pétion, também dividida em dois departamentos (o Oeste e o Sul). Simultaneamente, no leste, surgiram os “partidos”, subdivisões territoriais que estruturaram a atual República Dominicana (a capital, Santiago, ficava na primeira parte do norte). A figura (6) ilustra o mapa da divisão territorial e administrativa do Haiti sob a autoridade de Jean-Jacques Dessalines em 1805.

Figura 6: Recorte territorial e divisão administrativa do Haiti sob a autoridade de Jean Jacques Dessalines



Fonte: Godart, 1882.

A fim de garantir a consolidação deste novo Estado soberano, Jean-Jacques Dessalines iniciou a implementação de dispositivos defensivos ao longo da costa e conduziu operações destinadas a eliminar as últimas presenças francesas na ilha. Paralelamente, foram tomadas medidas de reorganização territorial e fiscal para estruturar a produção e as receitas públicas. Todas essas orientações, num contexto de fortes tensões políticas, contribuíram para o surgimento de conflitos internos entre as elites, que culminaram com o assassinato de Dessalines em outubro de 1806 (SAUVEUR, 2007).

Paralelamente, o novo Estado haitiano enfrentou um isolamento internacional duradouro, materializado por um triplo bloqueio político, diplomático e comercial com o objetivo de recusar o reconhecimento de sua independência. Esse isolamento obrigou o Haiti a inserir-se em circuitos comerciais informais, amplamente dominados pelos Estados Unidos, e

limitou fortemente sua margem de manobra econômica (TROUILLOT, 1990). Essa estratégia de isolamento visava conter o alcance simbólico e político da Revolução Haitiana, vista pelas potências ocidentais como um precedente suscetível de encorajar os movimentos anticoloniais e abolicionistas nas Américas.

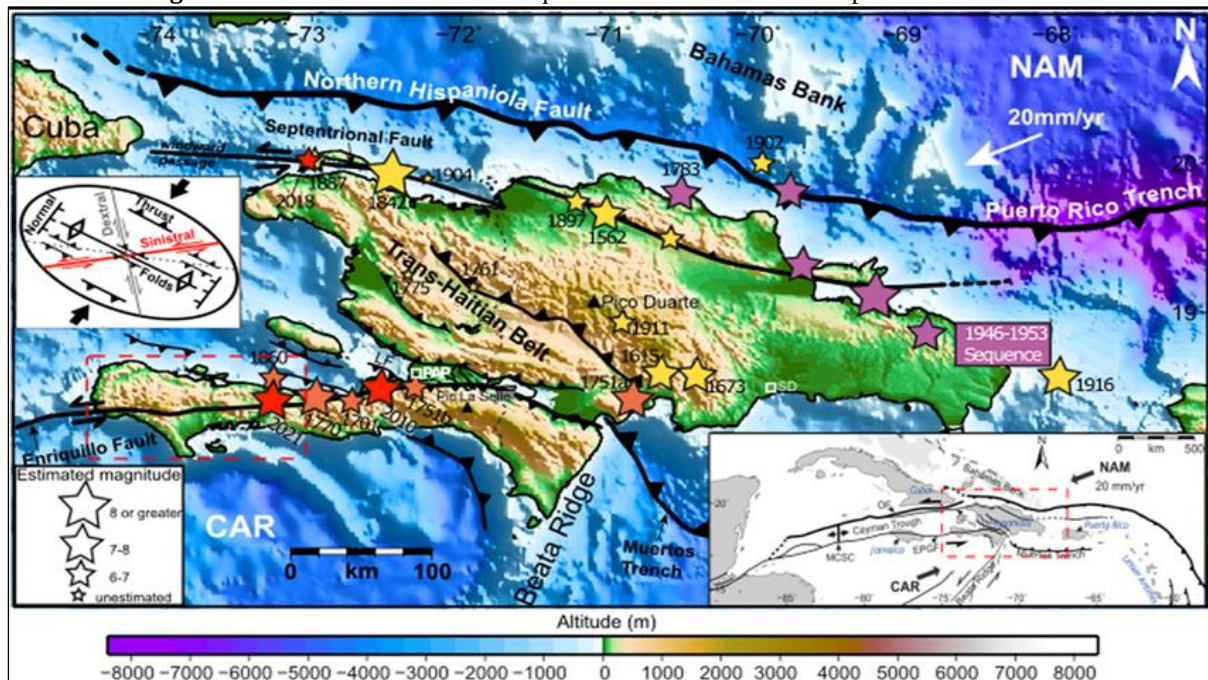
Apesar desse contexto desfavorável, o governo haitiano, sob a presidência de Alexandre Pétion, deu em 1816 um apoio decisivo a Simón Bolívar em sua luta pela independência das colônias espanholas. A Revolução Haitiana adquiriu assim um alcance transnacional, tornando-se uma referência para os movimentos de emancipação latino-americanos. No entanto, essa influência reforçou a percepção do Haiti como um ator subversivo da ordem colonial, o que contribuiu para manter seu isolamento na cena internacional (ISMANE DESROSIERS, 2020).

Nesse contexto de exclusão e instabilidade, a vida política haitiana entre 1804 e 1915 foi marcada por uma forte militarização do poder e por uma sucessão de golpes de Estado e mudanças de regime, refletindo a dificuldade em estabelecer instituições duradouras e um quadro de governança estável (HECTOR & MICHEL, 1982). Contextualizaremos um pouco mais adiante essa situação conturbada, particularmente com a ocupação americana.

2.3 Aspecto físico natural e hidrologia

Além dos vestígios históricos e institucionais que estruturam a vulnerabilidade do território haitiano, esta também se baseia em uma base geodinâmica particularmente restritiva. A posição da ilha de Hispaniola, na interface entre a placa das Caraíbas e a placa norte-americana, submete o território haitiano a um regime de convergência oblíqua que gera uma intensa fragmentação tectônica (BAKUN et al. (2012). Essa configuração impõe uma instabilidade estrutural permanente, na qual os processos de deformação e fraturação da base controlam amplamente a organização morfológica do território e condicionam as dinâmicas da superfície. A figura 7 ilustra a distribuição dos principais terremotos históricos no território haitiano e também na República Dominicana.

Figura 7: ilustra as diferentes falhas que atravessam o Haiti e a República Dominicana



Fonte: Eric Calais e al., 2010

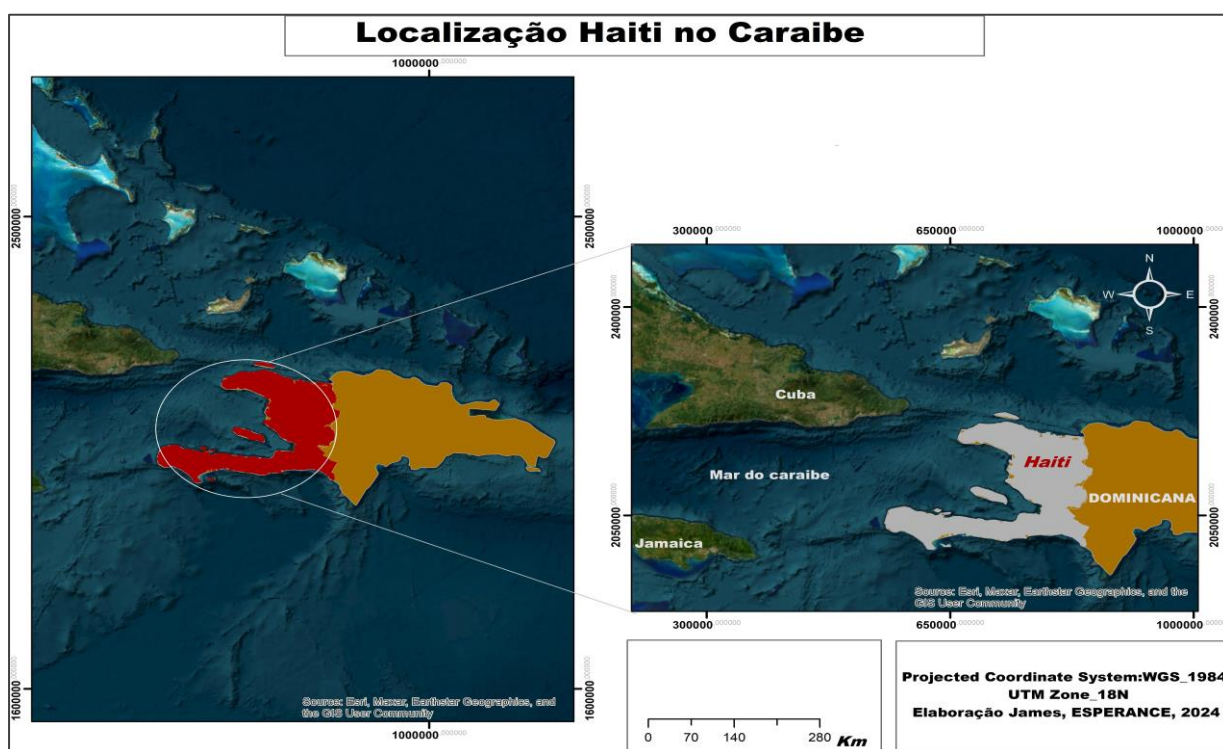
Esses terremotos históricos concentram-se ao longo dos grandes sistemas de falhas ativas, nomeadamente a Septentrional, no norte, e a Enriquillo Plantain Garden, no sul, sugerindo que a sismicidade constitui um processo recorrente da dinâmica morfotectônica regional. Essa atividade tectônica contínua contribui para a formação de relevos compartimentados, encostas fragilizadas e bacias intramontanhas estruturadas por corredores de deformação, preparando fisicamente o terreno para a amplificação dos processos hidrológicos e gravitacionais. A tectônica atua, assim, como um determinante indireto, mas fundamental, da vulnerabilidade hidrológica nacional (SAINT FLEUR et al., 2015).

Segundo o autor, o contexto geodinâmico restritivo da ilha que compreende o Haiti e a República Dominicana, situada na interface entre a placa das Caraíbas e a placa norte-americana, caracteriza-se por um regime de convergência oblíqua de cerca de 20 mm/ano. Essa configuração gera uma rede de falhas ativas importantes que controlam a estruturação do relevo, a distribuição das bacias hidrográficas e a concentração espacial dos principais terremotos históricos indicados pelas estrelas, muitos dos quais ultrapassam a magnitude 7, nomeadamente os de 2010 e 2021 no Haiti. A organização morfológica da ilha parece, assim, diretamente condicionada pela tectônica ativa, que favorece a compartimentação do relevo, a formação de bacias hidrográficas curtas e uma forte instabilidade das encostas. Essa base geodinâmica constitui um fator determinante da vulnerabilidade territorial do Haiti, preparando

fisicamente o terreno para a recorrência de riscos sísmicos, gravitacionais e hidrológicos em escala nacional.

A configuração física do Haiti constitui, nesse sentido, um fator determinante na estruturação das dinâmicas hidrológicas e na produção de riscos naturais à escala nacional (Eric Calais e al., 2010). Sua posição na bacia do Caribe faz com que se caracterize por uma morfologia fortemente contrastante, dominada por conjuntos montanhosos descontínuos separados por planícies litorâneas estreitas e bacias intramontanhosas. Essa configuração confere ao país uma topografia acidentada, onde mais de 60% da superfície é constituída por relevos com fortes declives, favorecendo uma rápida circulação das águas superficiais e uma baixa capacidade de retenção hídrica (SAINT FLEUR et al., 2015). Esta figura 8 mostra o Haiti na bacia do Caribe.

Figura 8: Haiti na bacia do Caribe.



Fonte: Elaborado por James Esperance, 2024.

Os principais sistemas montanhosos, nomeadamente o Maciço do Norte, a Cordilheira dos Matheux, o Maciço da Selle e o Maciço da Hotte, estruturam a organização das bacias hidrográficas e condicionam a distribuição espacial dos escoamentos. Estes conjuntos formam linhas divisórias de águas que alimentam bacias hidrográficas curtas, de regime torrencial, que desembocam rapidamente nas planícies costeiras e nas zonas urbanas. A brevidade dos cursos

de água, combinada com declives elevados, favorece tempos de resposta hidrológica muito curtos durante episódios de precipitação intensa. A figura 9 mostra a posição dos diferentes maciços no Haiti.

Figura 9: Identifica as localizações dos principais maciços montanhosos no Haiti.



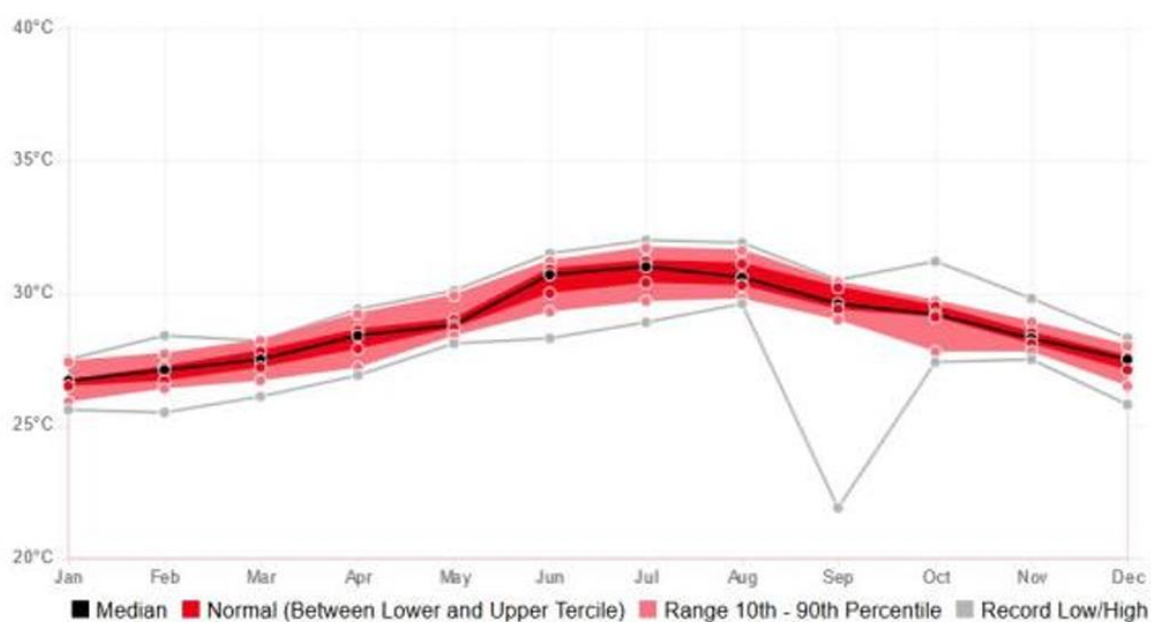
Fonte: Wessels, R (2019).

O clima do Haiti é tropical úmido, com estações contrastantes, marcado pela alternância entre períodos secos e chuvosos, bem como por uma forte exposição aos sistemas ciclônicos do Atlântico Norte. No entanto, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MDE, 1999), os principais fatores responsáveis pelas precipitações no país são as correntes de convecção predominantes nas planícies costeiras, os efeitos orográficos do relevo montanhoso e a influência das frentes frias provenientes da América do Norte durante o outono e o inverno boreais.

De abril a junho, o ar quente e úmido transportado pelos ventos alísios do noroeste provoca chuvas intensas, especialmente nas encostas da península sul e nas planícies costeiras do norte. Entre agosto e novembro, a temporada de furacões leva à formação de ciclones e depressões tropicais, gerando condições meteorológicas desfavoráveis em todo o território. Por fim, de outubro a dezembro, as encostas norte e as planícies do norte recebem chuvas intensas

relacionadas com a passagem de frentes frias provenientes do continente norte-americano (FMI, 2015). De acordo com o mesmo documento (FMI, 2015), a precipitação média anual varia de 1.400 mm a mais de 2.000 mm nas zonas montanhosas úmidas, enquanto as regiões a sotavento, como Porto Príncipe, apresentam níveis mais baixos, da ordem de 1.300 a 1.353 mm por ano. A temperatura média anual é de cerca de 27,4 °C, atingindo 35 °C durante os meses mais quentes e raramente descendo abaixo de 20 °C durante a estação fria. Conforme ilustrado na figura (10) a temperatura média mensal no Haiti entre 2000 e 2015.

Figura 10: Temperatura média mensal do Haiti entre os anos 2000 e 2015



Fonte: International Monetary Fund (2015).

No entanto, a vulnerabilidade territorial do país às mudanças climáticas alterou progressivamente esses regimes. Estudos recentes evidenciam um aumento na variabilidade das precipitações e uma tendência de aumento das temperaturas médias, intensificando os períodos de seca e a frequência de eventos extremos, como chuvas torrenciais, furacões e deslizamentos de terra. Esse fenômeno é agravado pelo desmatamento maciço observado em todos os departamentos do país, consequência direta da exploração intensiva da madeira para a produção de carvão vegetal, da queima de terras agrícolas e da erosão contínua dos solos.

Esses fatores combinados reduzem a capacidade de infiltração e a regulação térmica dos ecossistemas, aumentando a exposição das comunidades urbanas e rurais aos riscos

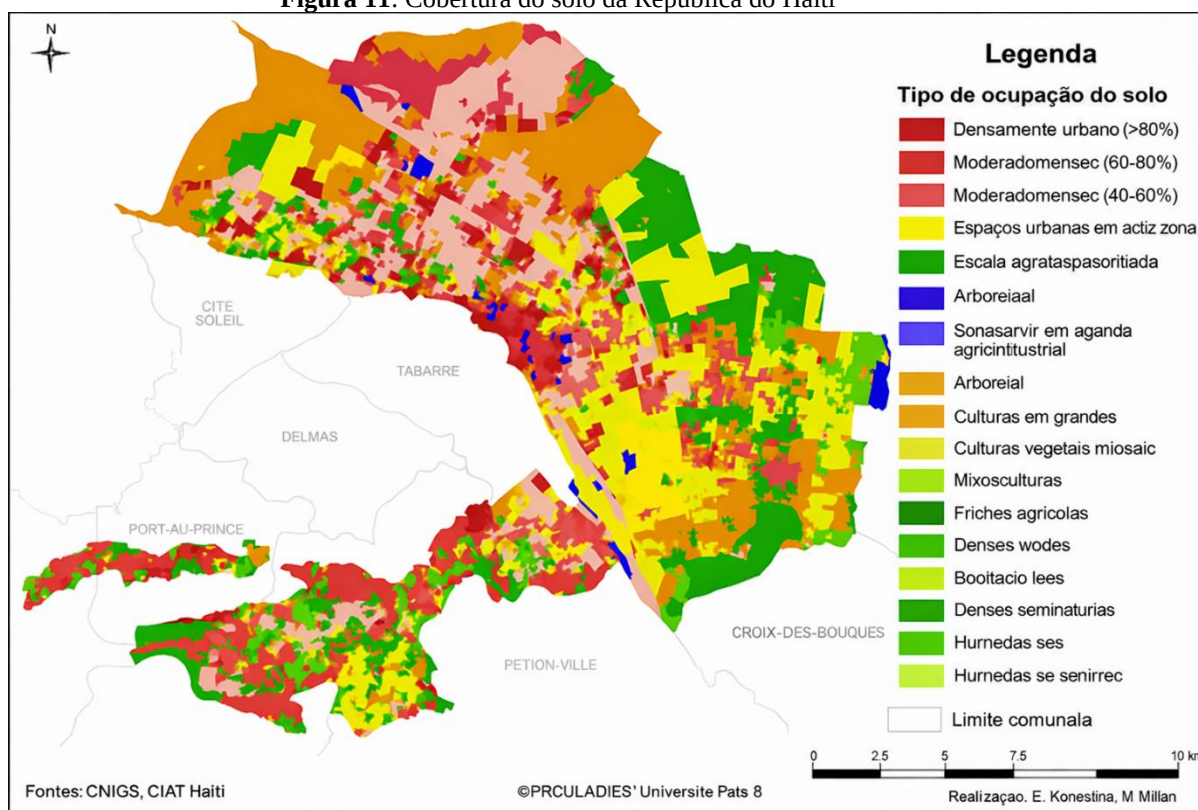
hidrometeorológicos. Assim, o regime climático haitiano, outrora caracterizado por uma alternância relativamente estável entre estações secas e chuvosas, está atualmente desequilibrado, ressaltando a urgência de adotar políticas nacionais de adaptação e gestão sustentável do meio ambiente.

2.4 Aspecto ecológico

A vulnerabilidade ambiental do Haiti não pode ser dissociada da degradação progressiva de seus ecossistemas terrestres e da fraqueza estrutural de suas capacidades de gestão ambiental. O Governo haitiano (2019) destaca que a forte exposição do país a riscos hidroclimáticos, inundações, secas e tempestades tropicais é amplificada por uma capacidade limitada em termos de recursos humanos, financeiros e institucionais, o que restringe a implementação de políticas eficazes de adaptação e restauração ecológica.

Os dados nacionais provenientes do estudo exploratório do Ministério da Agricultura, Recursos Naturais e Desenvolvimento Rural (MARNDP) evidenciam uma profunda transformação da cobertura do solo em todo o país. Em 2009, apenas 17% das terras eram consideradas aptas para a agricultura (cerca de 4.700 km²), enquanto as savanas representavam mais de 2.000 km² (7,3% do território) e as formações florestais cobriam apenas cerca de 350 km², ou seja, apenas 1,25% da superfície nacional (DESHOMMES, 2014). Essa extrema redução da cobertura florestal reflete uma mudança estrutural nos equilíbrios ecológicos do território, que afeta diretamente as dinâmicas hidrológicas e pedológicas. A figura 11 representa a distribuição da cobertura do solo na República do Haiti.

Figura 11: Cobertura do solo da República do Haiti



Fonte: CNIGS, CIAT, 2020

Vários relatórios nacionais e internacionais destacam que o desmatamento é hoje um fator determinante da erosão e do empobrecimento dos solos haitianos, conforme identificado na figura 12. A generalização da agricultura em encostas íngremes, combinada com o corte intensivo da cobertura arbórea para a produção de carvão vegetal e usos domésticos, expõe as encostas a uma erosão hídrica acelerada. De acordo com o MARNDR (2019), mais de 36,6 toneladas de terras aráveis são perdidas a cada ano, ilustrando a magnitude do processo de degradação do solo em escala nacional. A Figura 12 ilustra a erosão próxima a Port Salut, no departamento do Sul, resultante do desmatamento.

Figura 12: ilustra a erosão próxima a Port Salut, no departamento do Sul



Fonte: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (2022).

Essas dinâmicas assumem uma intensidade particular em certas regiões, nomeadamente na bacia do rio Cavaillon, no sul do país, e do rio Grise, na região metropolitana de Porto Príncipe, onde as perdas de solo atingem níveis críticos. Alcinor e Silva-Araya (2023) mostram que a erosão em várias bacias hidrográficas haitianas é de cerca de 750 toneladas por hectare e por ano, de acordo com estimativas do Banco Mundial. Os autores atribuem esses níveis extremos à combinação de desmatamento, topografia acidentada, pressão demográfica e recorrência de eventos climáticos extremos, que aceleram o assoreamento das planícies agrícolas e reduzem de forma duradoura a produtividade dos solos.

Nesse contexto, a degradação ecológica não constitui apenas uma alteração ambiental, mas um processo estrutural que fragiliza de forma duradoura as capacidades de regulação natural do território. A Figura 13 ilustra de forma emblemática essa dinâmica, mostrando formas avançadas de erosão hídrica caracterizadas pela formação de ravinas profundas, reveladoras de um enfraquecimento ecológico duradouro e de uma perda de resiliência dos sistemas ambientais haitianos.

Figura 13: Erosão hídrica severa nas encostas do sul do Haiti



Fonte: Nison Alcinor et al. (2023).

2.5 Aspecto socioeconômico

A degradação ambiental e a frequência das catástrofes naturais inserem-se num contexto socioeconômico caracterizado por uma fragilidade estrutural significativa. Nesse contexto, os desequilíbrios institucionais e econômicos atuam como fatores agravantes da vulnerabilidade. As pressões sobre os recursos naturais não são apenas questões ecológicas; elas também destacam a incapacidade persistente do Estado de implementar uma regulamentação territorial eficaz. Isso acentua as desigualdades sociais e dificulta a adaptação aos choques climáticos (GOVERNO HAITIANO, 2019).

Os recentes desenvolvimentos no setor econômico confirmam essa tendência de fragilização. Após uma queda significativa do PIB em meados da década de 1990, devido à instabilidade política (FMI, 2003), uma fase de recuperação no início da década de 2000 não conseguiu reverter essa dinâmica de forma duradoura. Em 2024, o Haiti registrou o sexto ano consecutivo de contração econômica, com um PIB estimado em US\$ 3,7 bilhões para o exercício de 2023-2024, uma queda em relação aos US\$ 3,9 bilhões do ano anterior, ou seja, uma redução de 4,2%, a maior desde o terremoto de 2010 (IHSI, 2024). Esta deterioração insere-se num contexto de violência armada, bloqueios das redes de transporte, encerramento

de infraestruturas essenciais e choques climáticos repetidos, que perturbam de forma duradoura os circuitos de produção, de troca e de abastecimento (HAUTEVILLE, 2024).

A contração generalizada afeta todos os setores econômicos. Entre 2019 e 2024, o setor primário registrou um declínio médio anual de 5,7%, o setor secundário de 4,6% e o setor terciário de 3,9% (IHSI, 2024), refletindo um colapso estrutural das capacidades produtivas, conforme ilustrado na figura... Essa dinâmica alimenta uma inflação crônica, que ultrapassa 25% em 2024, reduzindo fortemente o poder de compra das famílias e acentuando a crise alimentar (FMI, 2025). A instabilidade de segurança, marcada pelo controle de grande parte do território por grupos armados e pelo bloqueio das rodovias nacionais número um e dois (RN1 e RN2), acentua a desorganização espacial dos fluxos econômicos e a fragmentação do mercado nacional. A tabela 3 apresenta os principais setores de atividade do país em milhões de Gourdes constantes dos anos de 2019-2020 a 2023-2024.

Tabela 3:Variação dos principais setores de atividades econômicas do Haiti (em milhões de Gourdes constantes), de 2019–2020 a 2023–2024.

Setores de atividades	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	Anual
Setor Primário	110.573	106.066	106.066	101.277	90.153	-5,7
Setor Secundário	146.314	142.731	142.442	137.150	130.803	-4,6
Setor Terciário	339.375	330.994	325.720	316.223	303.953	-3,9

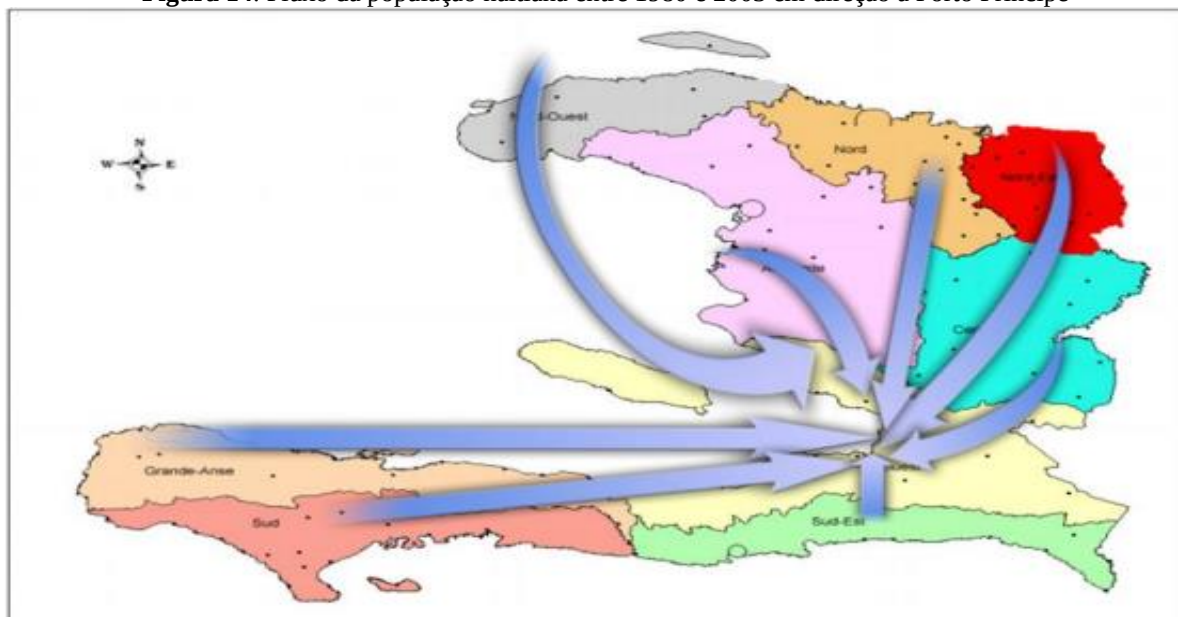
Fonte: Instituto Haitiano de Estatística e Informação (IHSI), 2024.

Esses desequilíbrios macroeconômicos se traduzem, segundo as análises do economista Etzer Emmile (Entrevista), em desempenhos humanos persistentemente fracos. Apesar de uma melhoria progressiva na expectativa de vida e na escolarização, o Índice de Desenvolvimento Humano permanece abaixo da média regional e mundial (PNUD, 2020; BANCO MUNDIAL, 2024). A estagnação do rendimento nacional bruto per capita e a degradação contínua das condições de vida refletem uma incapacidade estrutural de transformar os ganhos sociais em trajetórias de desenvolvimento sustentáveis.

Nesse contexto, a urbanização acelerada que o país vem experimentando nas últimas décadas parece menos uma alavanca de desenvolvimento e mais um mecanismo de reprodução da vulnerabilidade. É importante notar que essa urbanização não é um efeito recente no Haiti, mas o resultado de uma trajetória histórica, particularmente da ocupação americana (1915-1934). Ao tornar Porto Príncipe o centro institucional, econômico e cultural do país, essa

ocupação inscreveu-se na lógica geopolítica da doutrina Monroe, uma intervenção que lançou as bases de um modelo territorial profundamente assimétrico, no qual a capital concentrou progressivamente as funções políticas, administrativas e produtivas do país, em detrimento de outras cidades e regiões (CARL et al., 2019; ÉTIENNE, 2007). A figura (14) ilustra os fluxos migratórios internos em direção a Porto Príncipe entre as décadas de 1980 e 2003, (IHSI, 2003).

Figura 14: Fluxo da população haitiana entre 1980 e 2003 em direção a Porto Príncipe



Fonte: IHSI, (2003).

Segundo Lucien (2018), esse período inaugurou uma reorganização espacial que dotou Porto Príncipe de equipamentos, serviços e infraestruturas estruturantes, transformando a cidade em um polo metropolitano precoce. Essa centralidade, longe de ser neutra, produziu um poderoso efeito de atração demográfica, atraindo fluxos migratórios, capitais e oportunidades econômicas para a capital. A requalificação urbana, também iniciada em torno da Exposição Internacional de 1949, marca uma etapa decisiva na consolidação desse modelo, fixando de forma duradoura os eixos de expansão urbana (Delmas, Carrefour) e reforçando o caráter polarizador da capital (HOLLY, 1999).

Esta exposição foi organizada com base em uma dupla lógica política e urbana. Por um lado, inscreveu-se na comemoração do bicentenário da fundação de Porto Príncipe e constituiu, a esse título, uma alavanca para o lançamento de um vasto programa de modernização urbana. Este se traduziu em importantes investimentos em infraestruturas rodoviárias e redes de saneamento, bem como na introdução de novas formas arquitetônicas para os edifícios

públicos, contribuindo para a requalificação e a valorização urbana da capital, tal como já foi referido.

Por outro lado, o evento respondia a um objetivo diplomático mais amplo, visando inscrever o Haiti no movimento internacional de reconstrução simbólica do pós-Segunda Guerra Mundial. Ao se apresentar como uma “vitrine da paz”, Porto Príncipe foi assim mobilizada como um espaço de representação do progresso e da estabilidade, reforçando seu papel de capital central e polarizadora na organização territorial do país. A figura 15 mostra as principais obras de infraestrutura em Porto Príncipe no âmbito dessa preparação, refletindo o esforço para realizar um redesenho urbano de acordo com os padrões internacionais, a fim de receber visitantes de todo o mundo.

Figura 15: Trabalhos de requalificação urbana por ocasião do bicentenário da cidade e da exposição internacional de 1949



Fonte: catálogo oficial da exposição do Haiti, 1949: 23, publicidade da companhia aérea americana Pan American World Airways, 1949. Arquivo online, Universidade da Flórida. Acesso em :20 jul. 2018.

No entanto, essa metropolização se desenvolveu sem um quadro de planejamento urbano inclusivo, nem uma política fundiária capaz de absorver os fluxos migratórios gerados pela centralização. As políticas populistas de habitação implementadas sob os regimes dos Duvalier acentuaram essa dinâmica, produzindo vastos bairros populares precários, como Cité Soleil, destinados a abrigar mão de obra urbana barata, consolidando uma urbanização socialmente segmentada e territorialmente vulnerável (BASABAS, 1997). Paralelamente, a ocupação progressiva de espaços ecologicamente sensíveis, como as zonas elevadas da cidade, contribuiu para inscrever a vulnerabilidade ambiental no próprio cerne da morfologia urbana (GODARD, 1985). Portanto, essa dinâmica urbana aparece como um mecanismo central de produção socioespacial da vulnerabilidade, onde a centralização histórica, o colapso econômico e a fragilidade institucional se combinam para transformar a capital no principal foco de concentração dos riscos ambientais e sociais do país.

3 ÁREA DE ESTUDO

Porto Príncipe foi fundada em 1749, sob autorização da administração colonial francesa, para substituir Cap-Haïtien como capital da colônia. Suas coordenadas geográficas são 18°32'24"N e 72°20'24"W. A cidade está situada na planície de Cul-de-Sac, em um vale topográfico entre as cadeias de montanhas do Maciço da Selle e do Maciço do Norte, o que lhe confere uma configuração de anfiteatro aberto para o mar, como mostra na foto abaixo (THÉODAT, 2013). Essa posição oferecia à cidade uma ancoragem tranquila e estrategicamente segura contra ataques de piratas e corsários da época.



Fonte: Manuel, 2003.

Sua localização em uma área de baixa altitude e pantanosa, atravessada pelas falhas do Norte e de Enriquillo, expõe a cidade a diversos riscos naturais, como terremotos, inundações e deslizamentos de terra. Porto Príncipe é uma das vinte comunas do departamento do Oeste, delimitada ao norte pelo Golfo de Gonâve e pela cidade de Delmas; ao sul pelas comunas de Pétiön-Ville e Delmas; e a oeste pela comuna de Carrefour. A cidade é subdividida em três circunscrições administrativas que reúnem trinta e uma localidades. Entre elas, Morne l'Hôpital apresenta a maior extensão territorial, seguida por Martissant e Turgeau, ambas com papel significativo na organização do espaço urbano da capital. A figura (16) apresenta a localização do município de Porto Príncipe.

Figura 16: Localização do município de Porto Príncipe.



Fonte: James Espérance (2026).

Porto Príncipe abrange uma superfície de 36,04 km² e é, ao mesmo tempo, a capital e a municipalidade mais populosa da República do Haiti, com uma população estimada em mais de 988.438 habitantes, segundo o (IHSI, 2024). Caracteriza-se por um tecido econômico urbano dominado pelo setor informal, composto por pequenas e médias empresas, que representam mais de dois terços do PIB e cerca de 80% do emprego do país.

3.1 Dinâmica demográfica e urbana em Porto Príncipe

Nos últimos 50 anos, o município de Porto Príncipe e seus arredores tiveram um forte crescimento populacional, passando de cerca de 400 mil habitantes para 4 milhões em 2018. A cidade de Porto Príncipe conta, por si só, com 988.438 habitantes, de acordo com dados do Instituto Haitiano de Estatística e Informática (IHSI, 2024). De 2005 a 2010, Porto Príncipe não era apenas a zona mais urbanizada do país, com uma taxa de 60%, mas sua taxa média de crescimento anual também era de cerca de 1,64%, mais do que o dobro da taxa das outras zonas urbanas (3,2%) (LOMBAR et al., 2014). Este rápido crescimento resultou de vários fatores

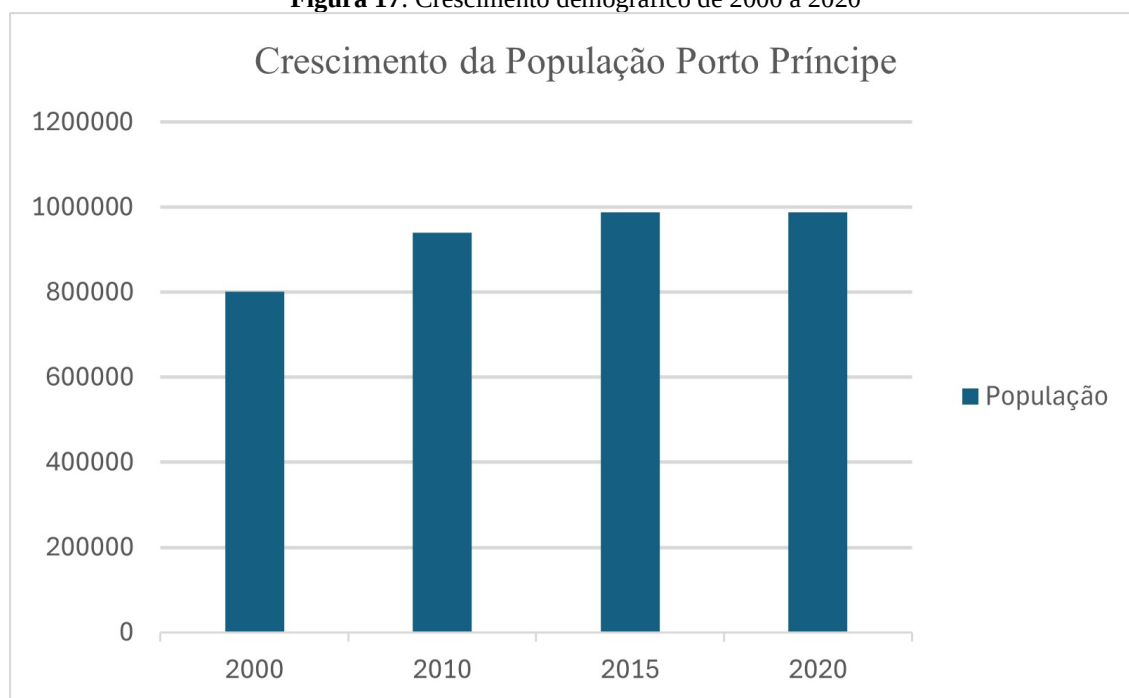
interdependentes e foi fruto de diferentes decisões políticas, confirmadas por vários documentos oficiais e trabalhos acadêmicos, nomeadamente o famoso relatório de Lucien, intitulado Raízes históricas da catástrofe de 12 de janeiro de 2010 em Porto Príncipe (2018, p. 325).

Com a ocupação americana do país em 1915, uma política de centralização e planejamento foi privilegiada em Porto Príncipe, como já foi destacado nas linhas anteriores, com o objetivo de transformar a capital em uma verdadeira metrópole caribenha. Nessa perspectiva, a cidade começou a se dotar de serviços administrativos de qualidade, capazes de influenciar os fluxos econômicos, financeiros e sociais. Além disso, foram criados pólos de produção cultural e de conhecimento, oferecendo aos habitantes vantagens consideráveis em áreas como saúde, educação e infraestruturas urbanas.

Essa concentração das atividades econômicas e políticas, em detrimento das outras cidades do país, favoreceu um êxodo rural maciço para a capital, em busca de melhores condições de vida. Essa busca pelo bem-estar gerou prematuramente um crescimento demográfico sem precedentes em todas as direções do município (MILIAN et al., 2018). Segundo Maltais e Cherblanc (2020), esse crescimento ocorreu sem um planejamento urbano eficaz nem investimentos significativos em infraestruturas, a fim de responder proporcionalmente às necessidades socioambientais da população, tais como acesso a água potável, saneamento ou estradas.

Como resultado, a cidade se expandiu de forma paralela e anárquica, com o surgimento de vários bairros (ou mesmo cidades), que atualmente abrigam cerca de 80% da população municipal (MALTAIS et al., 2020). Esses bairros são muitas vezes construídos sem qualquer regulamentação urbanística e em zonas identificadas como de alto risco natural, o que demonstra a incapacidade do Estado de assumir as suas responsabilidades. A figura 17 ilustra o crescimento demográfico de 2000 a 2020.

Figura 17: Crescimento demográfico de 2000 a 2020



Fonte: CEPAL, 2018; IHSI, 2024.

A urbanização rápida e não planejada que o município de Porto Príncipe vem experimentando desde os anos 2000, segundo Salomon e al. (2022), é caracterizada por uma contínua expansão da área construída sobre espaços naturais e agrícolas. Essa dinâmica está particularmente ligada a um aumento demográfico desproporcional, concentrado especialmente no coração da cidade, acompanhado por uma governança espacial inadequada.

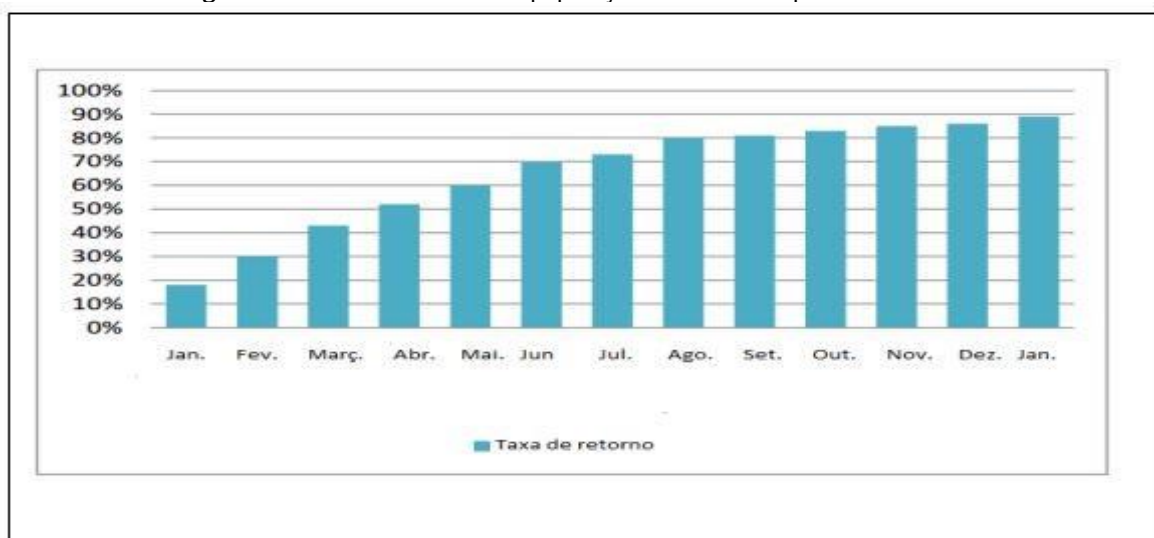
Essa situação intensificou-se, sobretudo, após o terremoto de 2010 que assolou o país e devastou particularmente o município de Porto Príncipe. Após essa catástrofe, grande parte da população deixou o centro de Porto Príncipe em direção às zonas periféricas da cidade, dando origem a novos bairros não urbanizados na parte Norte, como Jerusalém, Corail Cessant e Canaã. Canaã, em particular, é uma das favelas que abriga cerca de 200.000 habitantes em uma área de 27 km² e atualmente enfrenta uma situação de extrema fragilidade, com grupos fortemente armados na região de Porto Príncipe.

Áreas que eram consideradas periféricas da cidade de Porto Príncipe, com densos espaços agrícolas, transformaram-se em verdadeiros espaços urbanos após o terremoto, como é o caso de Tabarre. Em outubro de 2010, Tabarre acolheu mais de 54.000 pessoas deslocadas do centro de Porto Príncipe, segundo dados da COOPI e do IRD (2011). Em 2012, de acordo com estimativas do Instituto Haitiano de Estatística e Informática (IHSI), a população de

Tabarre era de aproximadamente 124.000 habitantes, e grande parte de seu território tornou-se uma zona urbana altamente vulnerável a inundações.

Após o terremoto de 2010, Porto Príncipe foi inicialmente percebida como um lugar a ser evitado pela população. No entanto, algumas semanas depois, com a presença massiva de organizações não governamentais (ONGs) focadas na distribuição de ajuda humanitária e programas de oportunidades, como o *Cash For Work*, a cidade se tornou um centro de atração, recebendo populações de todos os departamentos do país. Segundo o chefe da Missão das Nações Unidas para a Estabilização no Haiti (MINUSTAH), Edmond Mulet, de 2010 a 2011, havia cerca de 10.000 ONGs operando no Haiti, mais precisamente em Porto Príncipe, o que explica em grande parte o crescimento rápido e desordenado da urbanização e a expansão irregular da cidade. A Figura 18 apresenta os fluxos de retorno das populações a Porto Príncipe entre 2010 e 2011.

Figura 18: Fluxos de retorno da população a Porto Príncipe entre 2010 e 2011



Fonte: Adaptado de Schawatz (2011).

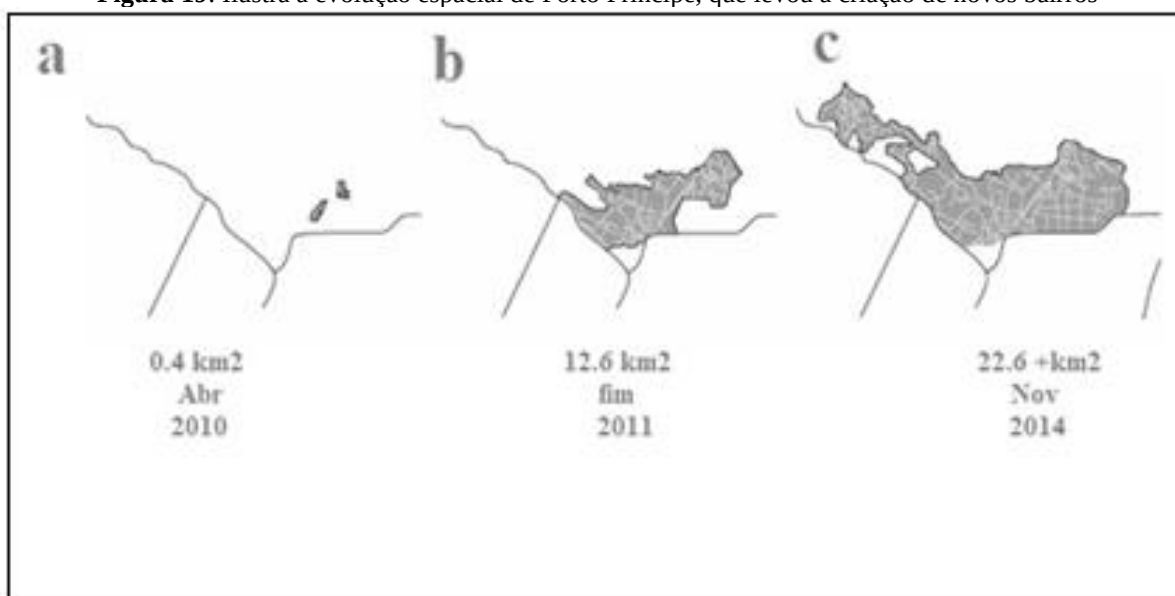
O movimento de retorno da população à capital, Porto Príncipe, e suas zonas circundantes, resultou em uma urbanização acelerada. Winnel Joseph (2023) explica em seu trabalho de pesquisa que a urbanização da cidade ocorre de maneira desordenada, sem o suporte dos serviços básicos que deveriam ser providos pelo Estado, como abastecimento de água potável, saneamento, serviços de saúde, políticas públicas de combate à pobreza, eletricidade, centros de lazer, centros culturais, educação e transporte de qualidade, entre outros. Essa

situação culminou em uma precariedade social e uma degradação ambiental que afetam todas as cidades no entorno de Porto Príncipe.

A intensa pressão sobre o espaço físico, bem como as ondas migratórias, a construção informal e a proliferação de ocupações nas zonas periféricas da cidade, constituem para muitos a única opção, desconsiderando as questões ambientais. Mesmo antes do sismo, a demanda por moradias em Porto Príncipe era muito elevada, estimada pelo PNUD em aproximadamente 200.000 unidades habitacionais por ano. Após o terremoto, essa demanda aumentou exponencialmente devido ao crescimento demográfico (PNUD, 2019). Uma situação lamentável, segundo Bezuneshe (2018), que advoga por um controle estatal rigoroso, mas devido a fragilidades institucionais, o governo tem se mostrado incapaz de exercer plenamente suas responsabilidades nessa área. A Constituição haitiana de 1987 define o Estado como legítimo para a gestão territorial do país, um papel que, diante dessas dificuldades, tem sido insuficientemente cumprido.

Conforme identificado na figura 17, observa-se a contínua dinâmica crescente de Porto Príncipe de 2000 a 2020. Paralelamente, um estudo científico realizado por (SALOMON et al., 2022) demonstrou que a área urbana da cidade e seus arredores tiveram um aumento significativo de 612,33% nos últimos 20 anos, passando de 8,19 km² para mais de 35 km². Contudo, o aumento mais impressionante dessa expansão ocorreu entre 2010 e o final de 2020, representando 229,42%. A Figura 19 ilustra a evolução espacial de Porto Príncipe, que levou à criação de novos bairros, particularmente na parte Norte.

Figura 19: Ilustra a evolução espacial de Porto Príncipe, que levou à criação de novos bairros



⁶ **Fonte:** UN-Habitat (2016).

Esses números demonstram a expansão das áreas ocupadas do município de Porto Príncipe, que continua a progredir rápida e regularmente, acompanhada de uma severa precariedade socioeconômica, onde 80% dos residentes sobrevivem com menos de \$1,50 por dia (THEODAT, 2013). Além disso, a governança urbana do município é questionada pela crescente necessidade de fornecimento de infraestruturas e gestão fundiária, em um centro urbano onde os terrenos para construção se tornam cada vez mais raros e caros (BELVERT, 2019).

Portanto, diante dessa urbanização rápida que se realiza na ausência de normas urbanísticas, acompanhada de uma expansão urbana sem precedentes, exige-se, antes de tudo, uma tomada de consciência por parte do Estado e o desenvolvimento de uma política rigorosa de planejamento territorial, acompanhada de projetos de construção de moradias sólidas e eficazes. Evidentemente, essa iniciativa deve ser desenvolvida com uma compreensão integrada da evolução espaço-temporal do município de Porto Príncipe, a fim de frear essa hemorragia socioambiental. Tabela 4 ilustra a evolução espacial da região de Porto Príncipe.

⁶ a) Abril de 2010: fase inicial imediatamente após o terremoto de 12 de janeiro, caracterizada por uma ocupação urbana limitada a aproximadamente 0,4 km², concentrada nas áreas reconstruídas de forma emergencial;

b) Final de 2011: rápida expansão das áreas urbanizadas, atingindo cerca de 12,6 km², associada ao crescimento de assentamentos informais e aos processos espontâneos de reinstalação das populações deslocadas;

c) Novembro de 2014: consolidação de uma frente urbana contínua superior a 22,6 km², evidenciando uma fase de adensamento progressivo e de estruturação não planejada do tecido urbano nas planícies de inundação e encostas periféricas(UN-Habitat, 2016)

Tabela 4: Evolução da Área Urbanizada Estimada de Porto Príncipe (2000–2020).

Anos	Área urbanizada estimada (km²)	Observações
2000	≈ 12,4	Antes do terremoto, nível estável
2010	0,4	Abril: pós-terremoto (colapso urbano)
2011	12,6	Fase de reconstrução rápida
2014	22,6	Expansão urbana em andamento
2020	58,3	Urbanização acelerada e extensa

Fonte: Organizado por autor (2025).

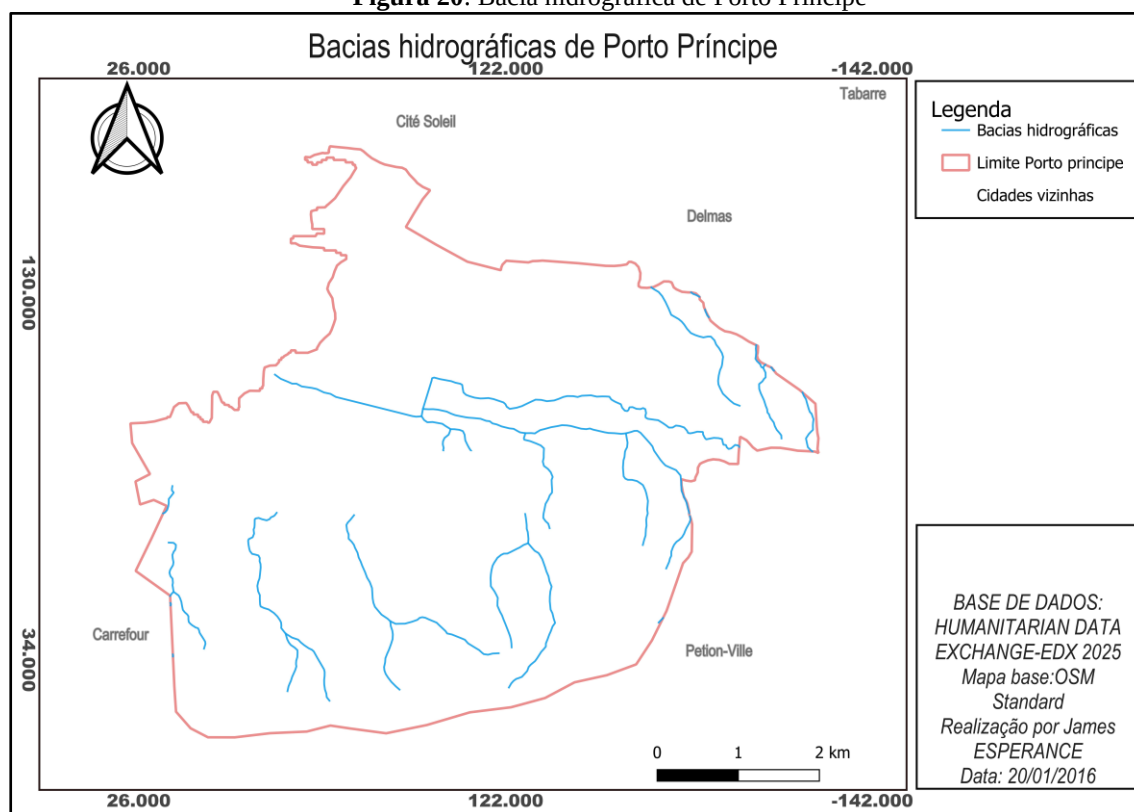
Além disso, essas dinâmicas de urbanização rápida e socialmente precária inserem-se em um contexto físico altamente restritivo, o que amplifica seus efeitos sobre a vulnerabilidade urbana. A configuração topográfica de Porto Príncipe, caracterizada por fortes contrastes altimétricos e pela presença de encostas íngremes que emolduram a planície litorânea de Cul-de-Sac, condiciona diretamente a organização do espaço urbano e a distribuição das áreas construíveis. Essa morfologia produz uma diferenciação espacial acentuada: enquanto os setores norte, especialmente em torno de Cité Soleil e Delmas, apresentam declives suaves favoráveis à urbanização, os setores sul, mais escarpados, concentram grandes restrições em termos de segurança, acessibilidade e planejamento (Salomon e al., 2022). Nesse contexto, a expansão urbana não planejada tende a ocupar prioritariamente espaços fisicamente frágeis, acentuando a exposição das populações a processos erosivos, movimentos de massa e inundações rápidas (PIERRE, 2018). A análise dessas restrições morfológicas constitui, portanto, um pré-requisito indispensável para a compreensão dos fatores hidrometeorológicos, em particular dos regimes pluviométricos, que estruturam a produção e a intensificação dos riscos em Porto Príncipe.

3.2 Fator pluviométrico

Port-au-Prince, cidade costeira situada no coração da bacia caribenha, fortemente exposta às dinâmicas atmosféricas tropicais e aos riscos hidrometeorológicos. Há várias décadas, ela vem sofrendo uma intensificação progressiva de eventos climáticos extremos, fenômeno amplamente associado aos efeitos das mudanças climáticas globais (FAMV, 2012). Essa vulnerabilidade é reforçada por sua inserção em um contexto fisiográfico contrastante, onde a energia dos processos morfodinâmicos é elevada nas encostas montanhosas e fortemente amortecida nas planícies litorâneas densamente urbanizadas, favorecendo o rápido acúmulo de águas de escoamento.

A organização hidrológica interna da cidade constitui um fator estruturante dessa exposição. Porto Príncipe e seus municípios periféricos são drenados por uma densa rede de pelo menos quatorze 14 microbacias hidrográficas e mais de vinte ravinas ativas, que canalizam os escoamentos das elevações para o litoral da baía (DAVID et al., 1999). A bacia do Bois-de-Chêne constitui o eixo principal, cobrindo sozinha cerca de 25,9 km² e estruturando a essência da dinâmica de escoamento à escala municipal. Essa configuração, associada à presença de aquíferos cársticos, segundo o mesmo autor, confere ao território uma forte capacidade de concentração hídrica, mas também uma elevada sensibilidade a cheias rápidas, assim que as capacidades naturais de infiltração são excedidas. A figura apresenta as bacias hidrográficas em Porto Príncipe.

Figura 20: Bacia hidrográfica de Porto Príncipe

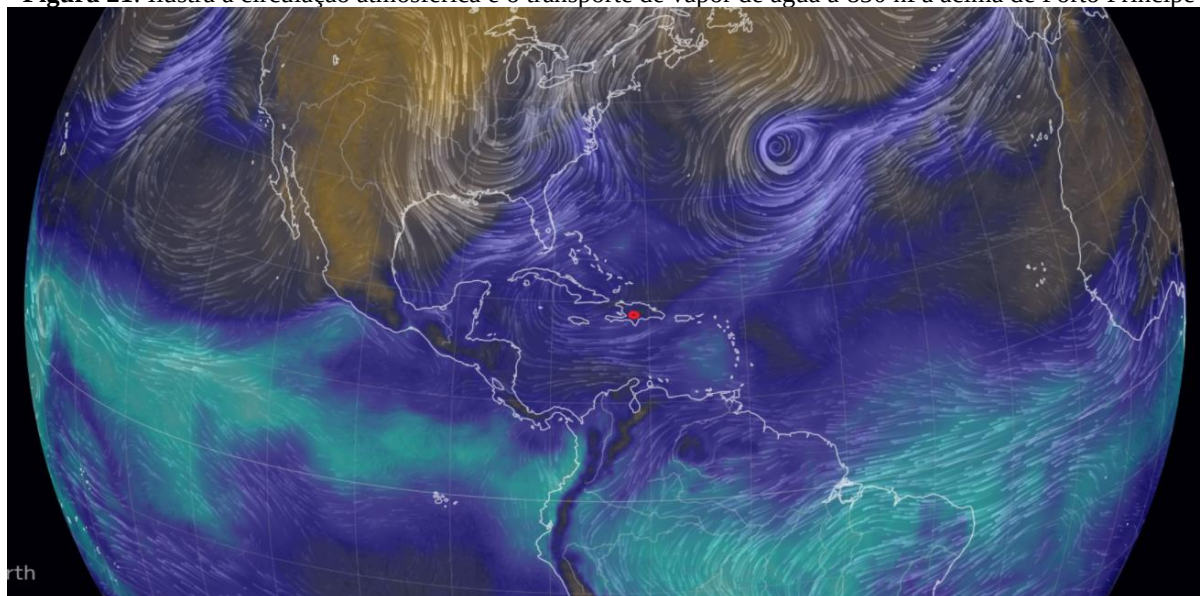


Fonte: Outor (2026).

A essa estrutura morfohidrológica acrescenta-se um regime pluviométrico do tipo bimodal, organizado em torno de quatro estações distintas e totalizando no máximo cerca de 1.353 mm de precipitação anual (FAMV, 1990). Duas estações chuvosas principais, de abril a junho e de agosto a outubro, alternam-se com dois períodos mais secos, refletindo a influência sazonal da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Essa concentração temporal das chuvas favorece episódios de escoamento intenso, particularmente críticos em bacias urbanas altamente artificializadas.

Além desse regime sazonal, Porto Príncipe é regularmente afetada por ondas tropicais, perturbações atmosféricas e sistemas depressivos originários do Atlântico tropical e transportados para oeste pelos ventos alísios (GOVERNO DO HAITI, 2019). Em determinadas condições de baixa pressão, esses sistemas podem evoluir para ciclones tropicais, gerando chuvas intensas, ventos violentos e inundações costeiras, com impactos significativos nas áreas urbanas e periurbanas (HAITI, 2010).

Figura 21: Ilustra a circulação atmosférica e o transporte de vapor de água a 850 hPa acima de Porto Príncipe



Fonte: ource : earth.nullschool.net – GFS/NCEP/NOAA.

De fato, a presença de uma ampla faixa de vapor de água (áreas azul-turquesa) atravessando a América Central e o norte da América do Sul em direção ao Mar do Caribe ilustra um fluxo quase permanente de ar quente e altamente úmido alimentado pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Esse fluxo constitui o principal motor energético dos sistemas convectivos que geralmente provocam chuvas intensas no Haiti, particularmente em Porto Príncipe. Nesse contexto, durante a segunda metade do século XX e o início do século XXI, Porto Príncipe e seus municípios vizinhos foram afetados por uma sucessão de furacões, conforme ilustrado na tabela abaixo.

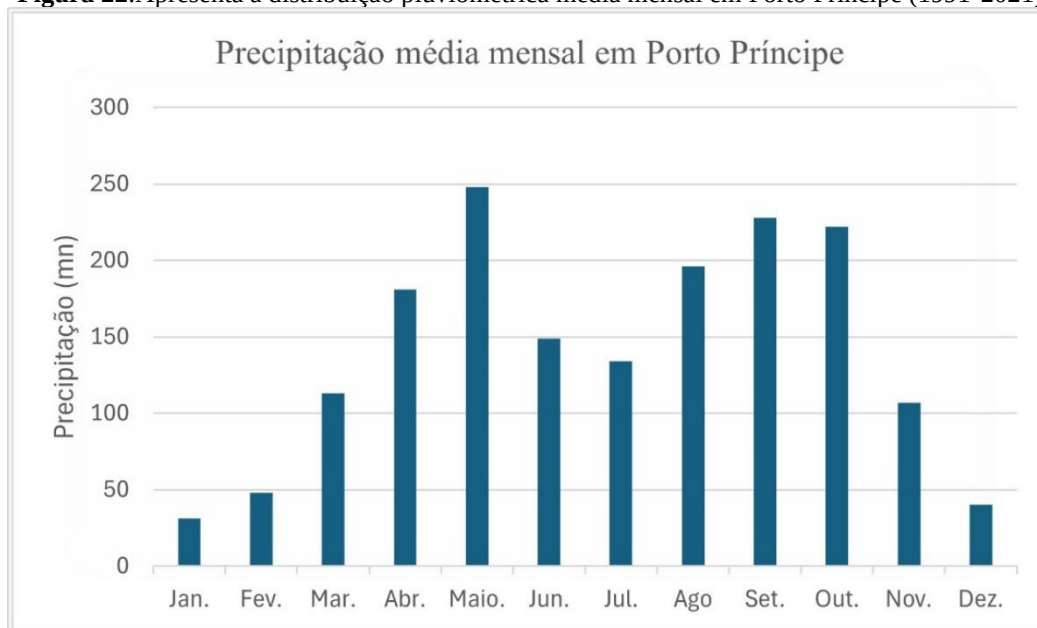
Quadro 1: Principais furacões que atingiram Porto Príncipe

Furacão	Data
Hazel	12/10/1954
Inez	29/09/1966
Gordon	13/11/1994
George	22/09/1998
Jeanne	05/09/2004
Fay, Gustav, Hanna et Ike	24/08/2008
Matthew	03/10/2016

Fonte : Organizado pelo autor.

Mais de 60% das precipitações anuais (≈ 830 mm), de acordo com os dados do climat-data.ORG (2021) sobre Porto Príncipe, são registradas em um período restrito de cinco meses, entre abril e outubro. O mês de maio concentra, por si só, cerca de 18% do total anual (248 mm), enquanto o segundo pico pluviométrico observado em setembro-outubro acumula mais de 450 mm em dois meses, ou seja, cerca de 33% da pluviometria anual. Por outro lado, a estação seca (dezembro-fevereiro) totaliza apenas cerca de 112 mm, ou seja, menos de 9% do acumulado anual, refletindo uma descontinuidade hídrica prolongada.

Figura 22: Apresenta a distribuição pluviométrica média mensal em Porto Príncipe (1991-2021)



Fonte: climatedata.org, <https://fr.climate-data.org/amerique-port-au-prince/haiti/departement-deouest/port-au-prince-3631/> consulté le 08/01/2026

Essa concentração temporal das chuvas insere-se em um contexto fisiográfico fortemente restrito, onde as bacias hidrográficas urbanas, curtas e inclinadas, respondem rapidamente às precipitações. As sequências de chuvas intensas, que regularmente ultrapassam 180 a 230 mm/mês no auge da estação chuvosa, favorecem respostas hidrológicas bruscas, acentuadas pela baixa capacidade de infiltração dos solos urbanizados e pela rápida saturação das redes de drenagem.

Assim, o regime pluviométrico de Porto Príncipe não constitui um simples parâmetro climático, mas um mecanismo estruturante da produção do risco hidrometeorológico, onde a combinação entre concentração sazonal, topografia limitada e urbanização não planejada

transforma os episódios de chuvas fortes em vetores importantes de inundações rápidas, erosão e degradação do meio urbano.

Quadro 2:Figura Valores médios dos parâmetros climáticos para o município de Porto Príncipe (1990-2021)

	Jan.	Fev.	Mar.	Maio.	Abr.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temperatura média (°C)	21.6	22.1	22.4	22.9	23.5	24.5	24.9	24.8	24.2	23.6	22.5	21.9
Temperatura mínima °C	17.6	18	18.6	19.6	20.5	21.3	21.6	21.7	21.3	20.7	19.3	18.1
Température maximale °C	26.4	26.9	27	27	27.3	28.4	29.1	28.9	28.1	27.3	26.5	26.4
Precipitação / Chuva mm	31	48	113	181	248	149	134	196	228	222	107	40
Umidade(%)	74%	71%	72%	77%	80%	78%	77%	79%	82%	84%	82%	78%

Fonte :climatedata.org, <https://fr.climate-data.org/amerique-port-au-prince/haiti/departement-deouest/port-au-prince-3631/> consulté le 08/01/2026

4 METODOLOGIA

Nas ciências sociais, a metodologia visa analisar a realidade social para compreender os mecanismos explicativos a partir da observação sistemática e da experimentação, práticas comuns a todas as disciplinas científicas (BISTOMY et al., 2022). Ela também constitui uma etapa fundamental do processo propedêutico, entendido como o conjunto de conhecimentos teóricos, conceituais e técnicos necessários para a preparação e condução de uma pesquisa científica. Nesse sentido, a metodologia permite a estruturação coerente dos métodos e ferramentas mobilizados para a análise do objeto estudado. Como destaca Merestil (2021), a metodologia depende estreitamente dos postulados teóricos e epistemológicos que o pesquisador considera válidos, constituindo assim a ação metodológica um instrumento central de interpretação da realidade analisada.

Nessa perspectiva, o objetivo do presente estudo insere-se numa abordagem de identificação e avaliação dos determinantes espaço-temporais da vulnerabilidade às inundações urbanas em Porto Príncipe no período 2000-2020. A análise baseia-se na mobilização de indicadores-chave que permitem examinar as interações entre a dinâmica da urbanização, o crescimento demográfico, a degradação ambiental e as condições socioterritoriais que estruturam a vulnerabilidade urbana.

Para atingir esse objetivo, o estudo adota uma metodologia baseada em uma abordagem sistêmica e espaço-temporal, combinando análises espaciais a partir de imagens de satélite, dados climáticos, dados socioeconômicos e observações de campo. Essa abordagem visa compreender os mecanismos de produção da vulnerabilidade às inundações urbanas em um contexto metropolitano marcado por fortes restrições estruturais.

A abordagem sistêmica considera o espaço urbano como um sistema complexo, caracterizado por interações permanentes entre componentes naturais e antropogênicos. Ela apreende a realidade territorial em diferentes escalas de análise local, regional e nacional e postula que cada fenômeno observado só pode ser compreendido em relação ao conjunto do sistema em que se insere. Nessa ótica, o município de Porto Príncipe é analisado como um sistema aberto que recebe um conjunto de variáveis ambientais (precipitações, topografia, declives) e antropogênicas (urbanização, ocupação do solo, crescimento demográfico). As interações entre essas variáveis produzem efeitos observáveis, como a expansão urbana não planejada, a recorrência de inundações, as perdas econômicas e os deslocamentos populacionais.

Além disso, o presente estudo procurou ir além das análises exclusivamente quantitativas, adotando uma abordagem de métodos mistos, combinando procedimentos quantitativos e qualitativos. As análises quantitativas baseiam-se principalmente na exploração de dados secundários provenientes de fontes institucionais e estatísticas, enquanto as análises qualitativas permitem compreender melhor as dinâmicas sociais, territoriais e institucionais em ação na zona de estudo. Os procedimentos metodológicos foram, assim, adaptados às escalas cartográficas e geográficas específicas do município de Porto Príncipe.

No plano operacional, a análise espaço-temporal da vulnerabilidade às inundações urbanas decorreu em várias etapas. A primeira etapa consistiu na construção teórica do conceito de vulnerabilidade urbana, à luz das ciências geográficas e com ênfase nas inundações como desastres socioambientais. Esta fase inclui também uma análise comparativa dos contextos socioambientais do Haiti e da República Dominicana, a fim de compreender melhor as diferenças em termos de capacidades de adaptação e estratégias de gestão de riscos.

A segunda etapa centrou-se na caracterização e localização geográfica da República do Haiti no espaço caribenho, com base nos elementos históricos que moldaram o seu território, bem como nas estruturas político-administrativas e socioeconómicas. Esta contextualização permite situar a vulnerabilidade haitiana numa perspetiva regional e histórica.

A terceira etapa consistiu em apresentar a área de estudo e realizar um diagnóstico territorial do município de Porto Príncipe. Esta fase analisa a evolução demográfica e urbana, a dinâmica territorial e a expansão espacial da cidade, o fator pluviométrico, ao mesmo tempo em que destaca as crescentes pressões ambientais que acentuam a exposição às inundações.

A quarta etapa diz respeito à metodologia de análise propriamente dita. Ela descreve as abordagens científicas e técnicas utilizadas, os procedimentos de tratamento de dados, os materiais utilizados e os critérios de seleção adotados para a análise. Nesse sentido, a pesquisa se baseia em um conjunto de dados de várias fontes, combinando imagens de satélite, dados estatísticos e documentos institucionais.

As imagens do Google Earth foram utilizadas para analisar a evolução espacial da urbanização de Porto Príncipe entre 2000 e 2020. Além disso, imagens de satélite Landsat LCO9 cobrindo o mesmo período foram obtidas através da plataforma USGS Earth Explorer, com uma resolução espacial de 30 metros. Essas imagens foram submetidas a correções geométricas e recortes em escala municipal, permitindo a elaboração de mapas temáticos, como mapas de declives, hipsometria, hidrologia e localização da área de estudo.

Os dados estatísticos demográficos do Instituto Haitiano de Estatística e Informática (IHSI), os dados pluviométricos provenientes do climatedata.org, bem como os dados socioeconômicos da organização HDS foram processados com o software Excel. Isso permitiu a produção de gráficos lineares diacrônicos ilustrando a evolução da população e da área urbanizada, bem como gráficos circulares representando a tipologia do habitat, a situação econômica das famílias e a dinâmica de localização da população. Essas representações gráficas destacaram as tendências de crescimento, as rupturas temporais e os desequilíbrios estruturais.

Anotações específicas, nomeadamente relativas ao terremoto de 12 de janeiro de 2010 e às deslocações populacionais que daí resultaram, foram integradas a fim de contextualizar as variações observadas. A análise cruzada da evolução demográfica, da urbanização e dos dados socioeconômicos expressos em percentagem facilitou a identificação dos desequilíbrios entre o crescimento demográfico, a expansão espacial e as capacidades socioeconômicas, constituindo assim uma ferramenta de interpretação crítica da vulnerabilidade urbana.

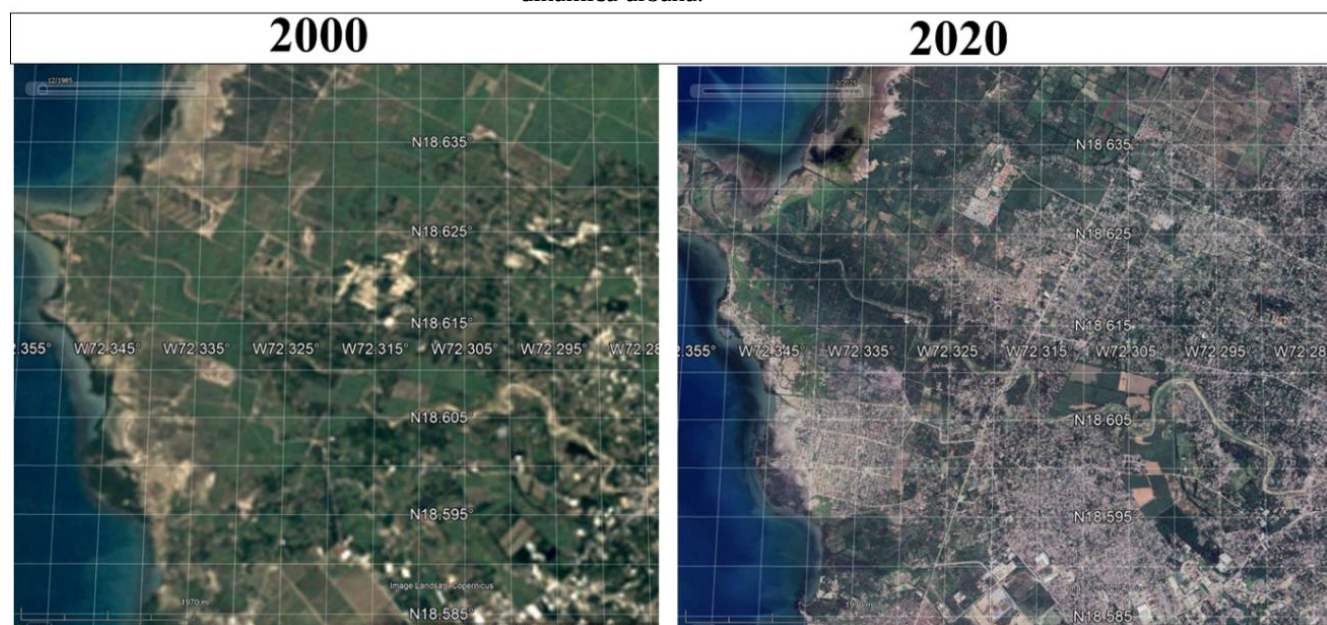
Por fim, a quinta parte do estudo apresenta os resultados e sua análise, com ênfase na dinâmica da evolução urbana de Porto Príncipe entre 2000 e 2020. Os resultados são interpretados à luz dos objetivos da pesquisa, destacando as relações entre urbanização, riscos de inundações e vulnerabilidade territorial. Por fim, a bibliografia é apresentada no final do trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Evolução espacial e dinâmica urbanas (2000–2020)

As imagens de satélite dos anos de 2000 e 2020, apresentadas nas Figura (23), constituem referências fundamentais para compreender a evolução espacial da urbanização de Porto Príncipe. A imagem do ano de 2000 evidencia uma ocupação ainda limitada, concentrada no centro da cidade e nas zonas litorâneas, estruturada segundo uma lógica espacial herdada dos períodos colonial e pós-colonial (PIERRE-LOUIS, 2011). Em contraste, a imagem do ano de 2020 revela uma expansão urbana difusa, marcada por uma extensão em direção às encostas e à planície do Cul-de-Sac. Essa transformação diacrônica ilustra a rapidez e a amplitude das mudanças territoriais ocorridas em duas décadas e corrobora as análises de Salomon et al. (2022), que destacam que a urbanização não planejada nas cidades caribenhas constitui um dos principais fatores de vulnerabilidade hidrometeorológica. As figuras (23) apresentadas em conjunto, ilustram a evolução espacial e a dinâmica urbana da cidade.

Figura 23: Imagens do Google Earth de Porto Príncipe em 2000 e 2020 mostrando a evolução espacial e a dinâmica urbana.



Fonte: Google Earth.

No ano de 2000, as maiores densidades de áreas construídas concentravam-se principalmente nas zonas planas próximas ao litoral, com uma urbanização ainda relativamente estruturada. O desenvolvimento de bairros como Village de Dieu e Cité de l'Éternel, na região

do Bicentenário, já refletia, entretanto, dinâmicas informais resultantes de ondas migratórias sucessivas à crise política da década de 1990 e ao embargo imposto pela ONU ao Haiti em 1996 (FARMER, 2008). Observava-se uma forte descontinuidade espacial entre as áreas centrais densamente povoadas e as periferias ainda pouco urbanizadas, especialmente nas colinas do sul e na planície do Cul-de-Sac. Essa configuração confirmava um desequilíbrio histórico: as populações mais pobres eram progressivamente empurradas para as margens carentes de infraestrutura, como também demonstraram Dubois (2012) e, mais recentemente, Robaina et al. (2023) em outros contextos urbanos caribenhos.

Outro aspecto relevante da imagem de 2000 é a preservação dos corredores ecológicos, particularmente nas áreas vegetadas das colinas do sul. Esses espaços desempenhavam um papel essencial no escoamento natural das águas e na regulação hidrológica da bacia hidrográfica. Sua destruição progressiva ao longo das duas décadas seguintes representa uma perda significativa de oportunidade para a implementação de um planejamento urbano ecológico. Segundo o UNDRR (2023), o desaparecimento das infraestruturas verdes nas cidades costeiras aumenta mecanicamente a frequência das inundações, pois reduz a capacidade de absorção do solo e intensifica o escoamento superficial. A imagem de 2000 simboliza, portanto, uma fase de transição crítica, entre um tecido urbano ainda relativamente controlado e um processo de expansão desordenada.

Com uma população que cresceu de 801.566 habitantes em 2000 para aproximadamente um milhão em 2020 (IHSI, 2024), a pressão sobre o solo urbano tem se intensificado continuamente. Esse dinamismo demográfico fomentou a urbanização espontânea em encostas íngremes e ao longo das margens de ravinas. Essa dinâmica gera uma vulnerabilidade "construída", resultante de uma série de decisões institucionais, da falta de regulamentação e de estratégias de sobrevivência adotadas pelas populações mais pobres (BLAIKIE et al., 2014). Nesse contexto local, porém, essa vulnerabilidade é exacerbada pela ausência de um plano diretor de desenvolvimento urbano desde a década de 1980 e pela fragilidade crônica das instituições urbanas.

A imagem de 2020 ilustra claramente essa evolução: a rápida expansão urbana alcançou as encostas do Morne l'Hôpital e as planícies localizadas a leste. Esse desenvolvimento não planejado em áreas topograficamente sensíveis confirma um padrão de urbanização centrífuga, típico das metrópoles do Sul Global que enfrentam crises de governança (Angel et al., 2021). Tal processo provocou uma redução drástica das zonas vegetadas, intensificando a

impermeabilização do solo e a vulnerabilidade hidrometeorológica, como ilustrado na figura (24).

Figura 24: Evolução da ocupação do solo nas encostas do Morne l'Hôpital: visão geral e setor urbanizado



Fonte: (a) Google Maps, 19/09/2025 (b) Alexandre, 2017.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022) destaca que a perda da cobertura vegetal atua como um fator multiplicador de risco em pequenas ilhas e territórios costeiros, pois acelera o escoamento superficial e aumenta os processos de erosão.

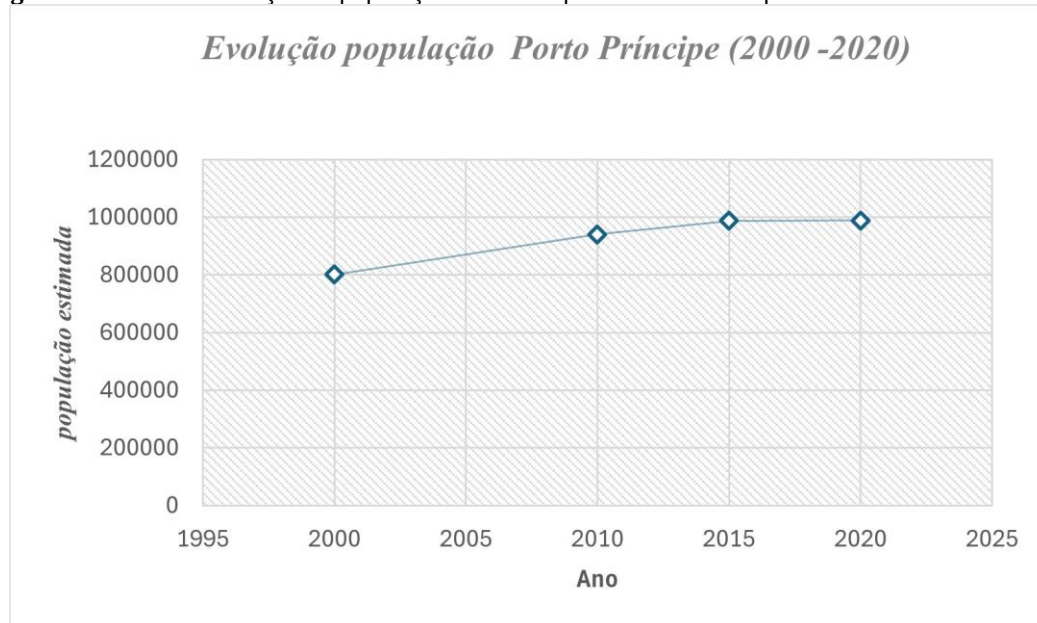
A análise comparativa das imagens de 2000 e 2020 evidenciou uma densificação urbana heterogênea em vários bairros de Porto Príncipe, nomeadamente em Morne l'hôpital, Cité Soleil e Tabarre. Essas áreas são caracterizadas por uma ocupação predominantemente informal e fragmentada, associada a importantes discontinuidades nas infraestruturas de drenagem. Essa configuração espacial reflete desigualdades socioeconômicas marcantes e contribui para um aumento direto da exposição a inundações.

Além disso, a transformação progressiva de espaços naturais e agrícolas em áreas residenciais, sem a integração de critérios hidrológicos no planejamento urbano, acentua a vulnerabilidade dos territórios urbanizados. A expansão da construção ocorre principalmente em setores de baixa altitude e a jusante das encostas, onde a concentração de escoamentos

superficiais favorece a recorrência de inundações. Assim, o crescimento demográfico e a urbanização atuam conjuntamente na produção de territórios urbanos estruturalmente vulneráveis em Porto Príncipe.

Nesse contexto, o gráfico abaixo representa uma ferramenta essencial: ele oferece uma leitura quantitativa e visual das transformações em curso, ao mesmo tempo em que serve de base para uma discussão crítica sobre governança, vulnerabilidade e desafios do desenvolvimento urbano sustentável no Haiti. O gráfico que representa a evolução demográfica do município de Porto Príncipe entre 2000 e 2020 (como indicado anteriormente, o gráfico mostra um crescimento contínuo, ou seja, um aumento de cerca de 30% de acordo com as estimativas mais recentes do IHSI (2024), revela um apelo persistente pela capital, que concentra a maioria das oportunidades econômicas, serviços administrativos e infraestruturas nacionais.

Figura 25: Ilustra a evolução da população do município de Porto Príncipe entre os anos 2000 e 2020



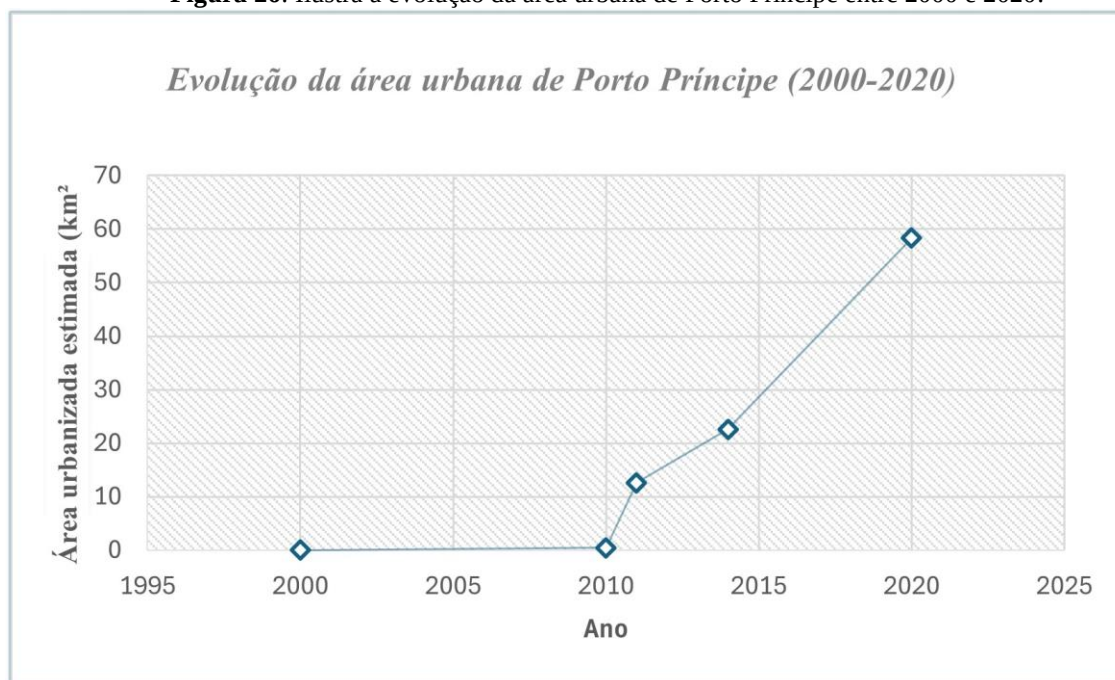
Fonte: Organizado por autor (2025).

Este crescimento é alimentado, por um lado, pela migração interna, impulsionada pelo êxodo rural e pelas deslocações populacionais causadas por catástrofes naturais. O terremoto de 2010, em particular, acentuou a densidade urbana, atraindo muitas famílias em busca de ajuda humanitária e oportunidades de reinstalação. Embora entre 2015 e 2020 o gráfico indique poucas variações no número de habitantes do município, sua interpretação destaca o papel central da demografia como fator de pressão territorial: cada surto de crescimento corresponde

a um aumento na demanda por moradia, serviços de saneamento e serviços sociais, acentuando a fragilidade de um território já saturado.

No entanto, a evolução da área urbanizada de Porto Príncipe entre 2000 e 2020 revela uma dinâmica muito mais caótica do que a observada para a população. Em 2000, a área construída era estimada em cerca de 12 km², refletindo uma ocupação ainda concentrada no centro da cidade e nas zonas costeiras. Por outro lado, a década seguinte marca um declínio acentuado, atingindo um valor quase nulo em 2010. Esse declínio não reflete uma redução real das áreas construídas, mas sim as limitações institucionais do acompanhamento, agravadas pela instabilidade política e pelo terremoto de 2010. A partir de 2011, a tendência inverte-se brutalmente: a superfície urbanizada salta para mais de 13 km², ultrapassa os 20 km² em 2014 e atinge quase 58 km² em 2020. Essa explosão reflete uma urbanização anárquica, desencadeada pelo terremoto e amplificada pela ausência de regulamentação fundiária, onde a expansão espacial ultrapassou amplamente o crescimento demográfico. A figura 26 ilustra a evolução das áreas urbanas em Porto Príncipe.

Figura 26: Ilustra a evolução da área urbana de Porto Príncipe entre 2000 e 2020.



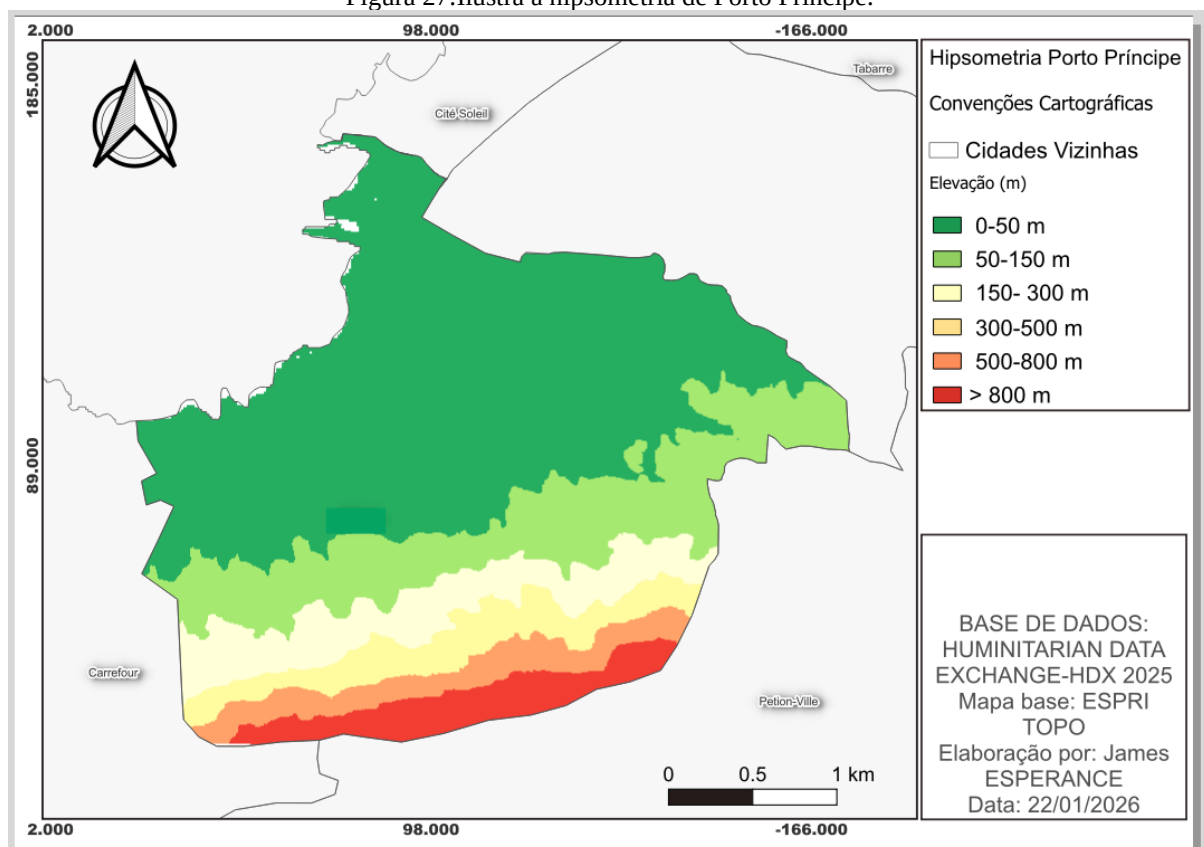
Fonte: Organizado por autor (2025).

5.2 Análise e restrições morfoclimáticas da urbanização

Essa dinâmica de urbanização observada em Porto Príncipe não pode ser compreendida independentemente das restrições morfográficas e topográficas que estruturam o território. A

topografia condiciona tanto a localização dos assentamentos humanos quanto as modalidades do escoamento hidrológico e os processos de acumulação das águas superficiais. A análise hipsométrica e o mapa de declive são, portanto, ferramentas importantes para ajudar a identificar as áreas morfologicamente desfavoráveis à urbanização e compreender a produção espacial da vulnerabilidade às inundações. A figura 27 apresenta a hipsometria de Porto-Príncipe.

Figura 27: Ilustra a hipsometria de Porto Príncipe.



Fonte: Autor (2026).

O mapa hipsométrico destaca uma organização altitudinal contrastante do território do município de Porto Príncipe, estruturado de acordo com um gradiente progressivo do norte para o sul. Os setores de baixa altitude (0–50 m) ocupam uma grande parte do espaço municipal, desde a planície litorânea que constitui as zonas como Village de Dieu, Cité de l'Eternel até as zonas centrais do tecido urbano de Leogane. Esses setores correspondem aos espaços mais densamente urbanizados. A sua baixa altitude constitui um fator estrutural de vulnerabilidade às inundações, devido à sua posição topográfica desfavorável à drenagem natural das águas.

Figura 28: A primeira imagem mostra os bairros de Cité de l'Éternel e Village de Dieu, e a segunda mostra a inundação no portal de Léogâne em 2023.



As altitudes intermediárias (50–150 m e 150–300 m) formam uma faixa de transição topográfica contínua, localizada principalmente na parte central e centro-sul do município. Esses setores correspondem às zonas do sopé e às encostas pouco elevadas, marcadas por uma urbanização progressiva e muitas vezes pouco planejada. Eles refletem uma dinâmica de expansão urbana para espaços inicialmente menos restritos, mantendo uma função intermediária entre as zonas baixas e os relevos mais elevados.

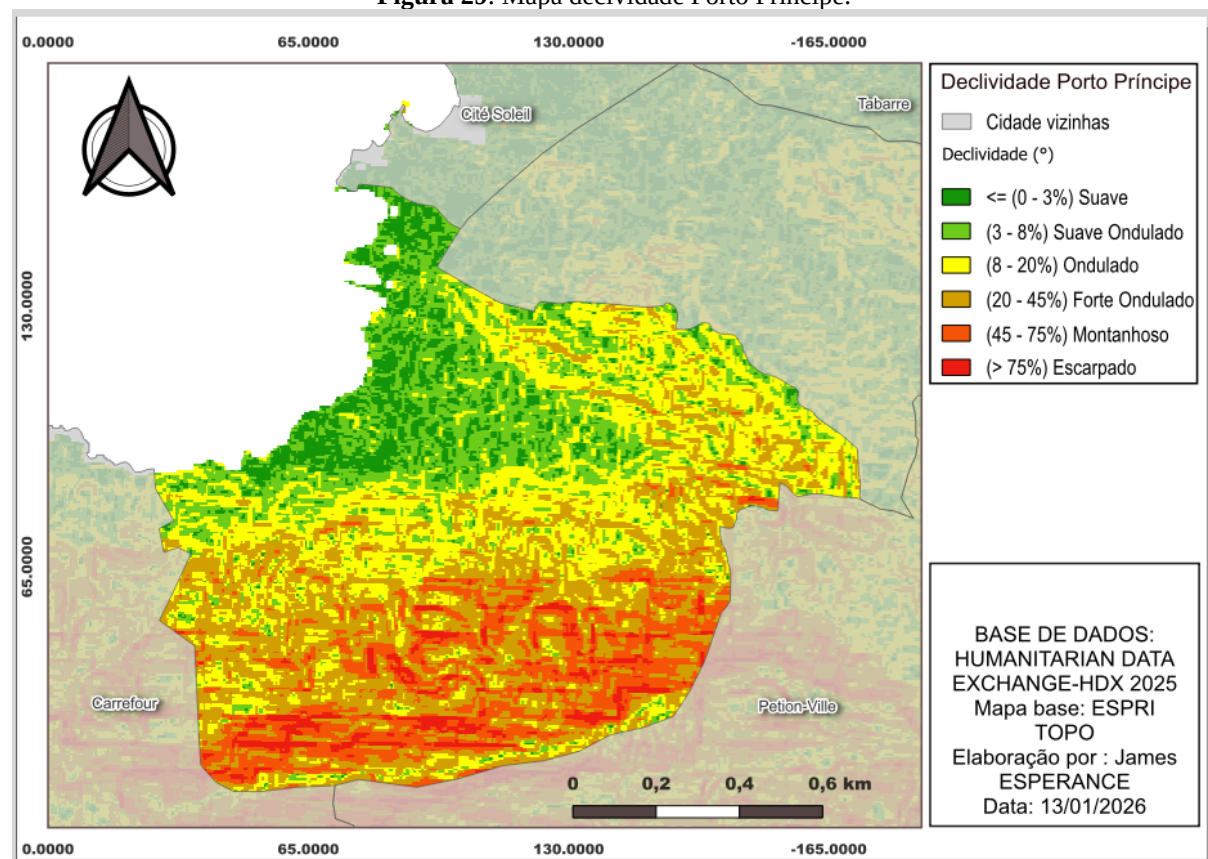
No entanto, as zonas de alta altitude (300–500 m, 500–800 m e > 800 m), concentradas principalmente no sul do território municipal, correspondem às encostas e aos setores mais altos do maciço do Morne l'Hôpital. Esses compartimentos topográficos estruturam fortemente a organização espacial do município e constituem as zonas mais elevadas da bacia urbana. A sua posição dominante no relevo desempenha um papel determinante no funcionamento morfológico global do território.

Depois de mostrar, com a hipsometria, a organização geral do relevo e a disposição dos setores baixos e elevados, o mapa de inclinação traz um nível diferente de análise: ele especifica as condições de circulação dos escoamentos, a conectividade hidrológica entre encostas e baixios, bem como as restrições diretas impostas à urbanização e às infraestruturas.

Em primeiro lugar, a presença de declives fortes a muito fortes ($\geq 20\%$) nas encostas do Morne l'Hôpital indica setores onde o escoamento se inicia rapidamente, com alta velocidade e forte poder erosivo. Nestas condições, a urbanização, especialmente quando informal, torna-se estruturalmente frágil: favorece a instabilidade dos solos, a criação de ravinas, o arrancamento de materiais finos e o aumento dos aportes sólidos a jusante. Em outras

palavras, essas áreas não estão apenas “em altitude”: elas funcionam como zonas de alimentação que amplificam os fluxos e carregam a água com sedimentos, de acordo com um estudo realizado por (CHOW, V. T et al., 1988). A figura 29 apresenta o mapa de declividade em Porto Príncipe.

Figura 29: Mapa declividade Porto Príncipe.



Fonte: Autor (2026)

Em seguida, as classes de inclinação intermediárias (3–20%) desempenham um papel de corredores de transferência. Elas organizam trajetórias preferenciais de drenagem: a água não desce de forma difusa por toda parte, mas se concentra progressivamente em eixos naturais (valas, ravinas, microbacias). É aqui que a urbanização não planejada altera fortemente o funcionamento hidrológico: estradas, aterros e construções criam efeitos de canalização, bloqueio ou desvio dos escoamentos, o que pode deslocar os pontos de impacto e aumentar a pressão sobre certas áreas urbanizadas.

Por fim, as áreas de baixa inclinação ($\leq 8\%$) não devem ser interpretadas apenas como “zonas baixas” (já explicadas pela hipometria), mas como espaços onde o escoamento perde energia, o que favorece a estagnação temporária da água e, sobretudo, o acúmulo de sedimentos

transportados das encostas. Essa dinâmica explica por que, mesmo quando a chuva não é extrema, as inundações se tornam recorrentes: a capacidade hidráulica (canais, ravinas urbanas, drenagem) é progressivamente reduzida pelo assoreamento e pela obstrução, o que transforma o problema em vulnerabilidade crônica.

Assim, o mapa de inclinação reforça a análise da vulnerabilidade, não repetindo a hierarquia altitudinal, mas mostrando uma lógica funcional: as encostas produzem e aceleram os fluxos, as inclinações intermediárias organizam a transferência e as inclinações suaves concentram e acumulam (água + sedimentos). Essa articulação ajuda a compreender por que a vulnerabilidade às inundações em Porto Príncipe resulta tanto das condições morfológicas quanto das formas de urbanização e das limitações das infraestruturas de drenagem.

5.3 Análise socioeconômica

Uma vez identificadas as zonas sujeitas a inundações urbanas, a análise centrou-se na caracterização socioeconômica da população exposta em Porto Príncipe, considerada o polo central de atração e estruturação da Área Metropolitana de Porto Príncipe (AMPAP). Para esse fim, foram utilizados os dados da Pesquisa sobre Migrações Internas na Área Metropolitana de Porto Príncipe, realizada em 2010 pela Pesquisa Demográfica Haitiana (HDS) em parceria com o Fundo das Nações Unidas para a População (UNFPA). Embora essa pesquisa abranja toda a região metropolitana (Port-au-Prince, Delmas, Carrefour, Pétion-Ville, Cité Soleil e Tabarre), 2.500 famílias foram pesquisadas e as variáveis foram tratadas e interpretadas de forma a refletir as dinâmicas específicas do município central de Porto Príncipe, como centro funcional e espaço de atratividade demográfica da metrópole. A tabela (5) apresenta os indicadores socioeconômicos selecionados.

Tabela 5: Tabela indicadores socioeconômicos selecionados.

Variável considerada	modalidades	domicílios
Área residencial	Centro da cidade (Município de Porto Príncipe)	955
	Periferia de Porto Príncipe (Delmas, Carrefour, Pétion-Ville, Cité Soleil, Tabarre)	1548
Situação residencial / tipo de habitação	Mesma casa (habitação estável)	1558
	Mesmo bairro – casa instavel	233
	Mesmo bairro – barraca / (habitação precária)	358

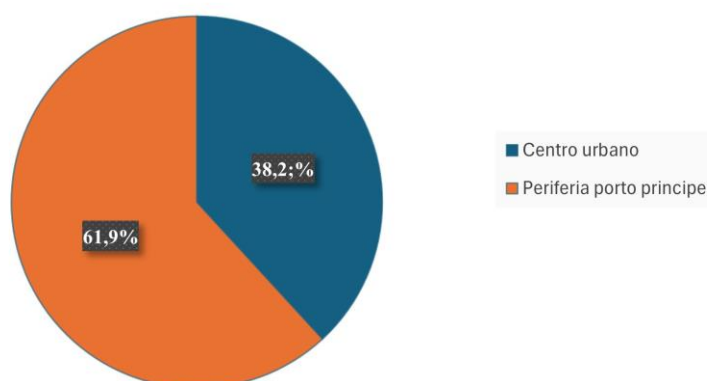
	Autre quartier – maison	98
	Outra área – barracas (habitações muito precárias)	355
Situação da atividade econômica	Trabalhar	545
	À procura de emprego (desemprego)	323
	Estudado	583
	Cuida da casa.	468
	Outras situações	580

Fonte: Haïti Data Service (HDS) (2010).

A seleção dos indicadores socioeconômicos baseou-se em variáveis relacionadas à localização residencial, às condições de moradia e à situação da atividade econômica dos chefes de família. A unidade de análise escolhida corresponde aos agregados familiares inquiridos, permitindo a elaboração de um diagnóstico social à escala intraurbana, coerente com o nível de detalhe necessário para a análise da vulnerabilidade às inundações urbanas no município de Port-au-Prince.

A análise da distribuição espacial da população mostra que apenas 38,2% dos agregados familiares residem no centro de Porto Príncipe, enquanto 61,9% se localizam nas zonas periféricas de Bas Delmas, Carrefour, Pétion-Ville, Cité Soleil e Tabarre. Essa estrutura espacial reflete um processo de expansão urbana centrífuga, a partir do núcleo central, que alimenta o crescimento das periferias e contribui para a concentração de populações vulneráveis em espaços com infraestruturas insuficientes, frequentemente expostos a inundações.

Figura 30: Distribuição espacial dos domicílios entre o centro urbano e a periferia de Porto Príncipe.



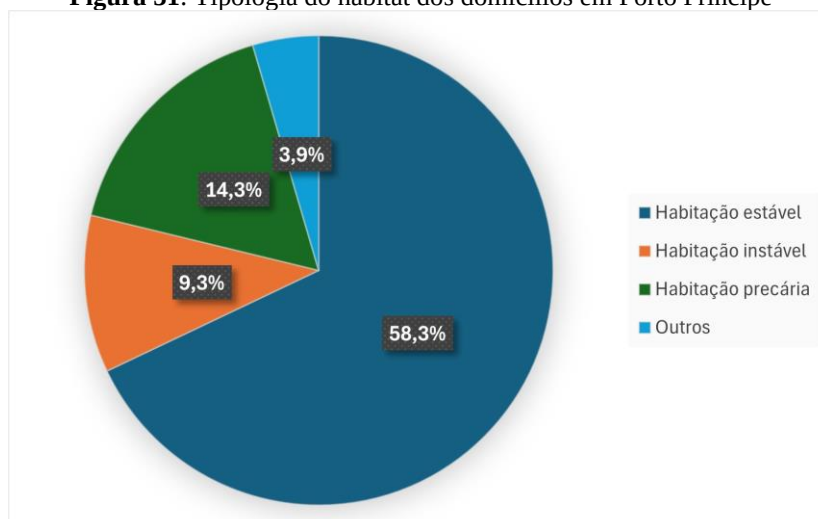
Fonte: Realizado pelo autor com os dados de Haïti Data Service (HDS) (2010).

No que diz respeito às condições de habitação, embora 58,3% das famílias vivam em habitações consideradas estáveis, o que corresponde principalmente a uma residência na mesma casa, refletindo uma certa permanência residencial. No entanto, essa maioria aparente esconde uma realidade estruturalmente frágil, destacada no relatório da Fundação das Nações Unidas para a População (2010).

De fato, 23,6% das famílias residem em condições precárias (14,3% em habitações precárias e 9,3% em situações instáveis), caracterizadas por moradias do tipo barracas, casas temporárias ou mudanças frequentes de moradia, muitas vezes localizadas em bairros vulneráveis e pouco regulamentados.

Essa configuração reflete uma urbanização amplamente informal, onde uma parte significativa da população permanece exposta a múltiplos riscos (inundações, terremotos, insalubridade, insegurança fundiária). A coexistência de uma maioria de habitações consideradas estáveis com uma forte proporção de habitações precárias destaca uma vulnerabilidade estrutural persistente, reforçando a fragilidade socioespacial do município de Porto Príncipe.

Figura 31: Tipologia do habitat dos domicílios em Porto Príncipe



Fonte: Realizado pelo autor com os dados de Haïti Data Service (HDS)(2010)

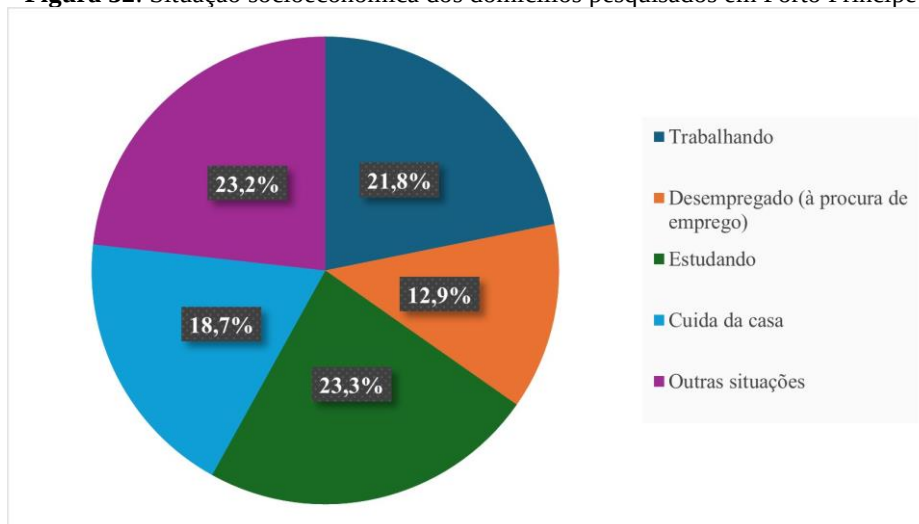
Além disso, a estrutura socioeconômica evidenciada pela figura (30) revela uma configuração social particularmente desfavorável à gestão de situações de emergência relacionadas com inundações no município. A baixa proporção de pessoas com emprego estável (21,8%) indica que quase quatro em cada cinco famílias vivem sem segurança financeira formal. Essa precariedade limita fortemente a capacidade das famílias de investir em

moradias resistentes, na instalação de sistemas de drenagem ou em mecanismos de prevenção (elevação de pisos, consolidação de fundações, armazenamento de alimentos etc.). Em contexto de enchentes, essa fragilidade econômica se traduz em uma incapacidade estrutural de antecipação e recuperação rápida.

Além disso, a parcela significativa da população em formação (23,3%) e aquela que ocupa atividades informais ou instáveis (23,2%) acentua a dependência das famílias de rendimentos irregulares. No entanto, durante os episódios de enchentes, as atividades informais (pequenos comércios, transportes artesanais, mercados de rua) estão entre as primeiras a serem interrompidas, o que provoca uma ruptura imediata na renda, agravando a insegurança alimentar e residencial.

A presença de desemprego estrutural (12,9%) constitui um fator agravante. As famílias afetadas são frequentemente obrigadas a ocupar zonas de alto risco hidrológico (fundo de ravinas, planícies aluviais, baixios costeiros), pois esses espaços oferecem acesso a terrenos mais baratos, mas extremamente expostos. Assim, o desemprego torna-se um mecanismo indireto de produção de risco, orientando a população para os espaços mais vulneráveis, como, por exemplo, o bairro Cité de l'Éternel, aldeia de Deus situada nas encostas do mar de Bicentenaire. Isso é explicado pelo geógrafo Théodat em seu artigo “Port-au-Prince em sete léguas, 2013”.

Figura 32: Situação socioeconômica dos domicílios pesquisados em Porto Príncipe



Fonte: Realizado pelo autor com os dados de Haïti Data Service (HDS) (2010).

Por fim, a proporção de pessoas envolvidas em atividades domésticas (18,7%), em sua maioria mulheres, representa um desafio crítico em situações de emergência: essas pessoas são

frequentemente responsáveis por crianças, idosos e pessoas com mobilidade reduzida. Em caso de inundação repentina, essa configuração retarda as evacuações, aumenta a probabilidade de perdas humanas e torna mais complexa a gestão dos abrigos temporários.

5.4 Capacidade de adaptação institucional e comunitária

Em termos de capacidade de adaptação às inundações, Porto Príncipe insere-se num contexto institucional marcado por uma governação territorial frágil, uma coordenação intersectorial limitada e uma fraca integração do risco no planeamento urbano. Embora o Sistema Nacional de Gestão de Riscos e Desastres (SNGRD) tenha sido criado no início dos anos 2000, o seu funcionamento continua essencialmente centrado na gestão de emergências, em detrimento de uma abordagem preventiva e territorializada da redução de riscos. Essa orientação reativa limita a capacidade das instituições de antecipar o agravamento das inundações relacionadas à rápida urbanização, à pressão demográfica e à degradação ambiental observadas no município.

Em nível local, as autoridades regionais dispõem de recursos humanos, técnicos e financeiros insuficientes para supervisionar eficazmente o uso do solo e integrar as ferramentas de diagnóstico espacial nas decisões de planeamento. A ausência de dispositivos operacionais de controle urbano favorece a implantação de bairros informais em ravinas, planícies aluviais e encostas instáveis, aumentando a exposição das populações a riscos hidrometeorológicos. Essa fragilidade institucional se traduz também, segundo (DAVID et al., 1999; DESGROTTE & BRISSON, 2016), por uma manutenção limitada das redes de drenagem, uma má gestão dos resíduos sólidos e uma crescente artificialização dos solos, que amplificam mecanicamente a intensidade e a frequência das inundações urbanas.

Nesse contexto, a vulnerabilidade observada resulta de um processo de co-construção do risco, no qual as deficiências institucionais e a precariedade socioeconômica interagem. As populações de baixa renda, limitadas pelo acesso restrito à terra formal e aos serviços urbanos, ocupam principalmente áreas de alto risco, muitas vezes com construções precárias e sem infraestrutura básica, conforme destacado nas linhas anteriores. Essa configuração territorial mantém um círculo vicioso no qual a pobreza, a urbanização informal e a governança insuficiente se reforçam mutuamente, tornando cada episódio de chuva mais prejudicial do que o anterior.

Paralelamente, embora existam várias iniciativas comunitárias de gestão local do risco, o seu alcance continua a ser limitado devido à falta de enquadramento institucional, de financiamento sustentável e de mecanismos de coordenação com as políticas públicas. Abordagens inovadoras baseadas na territorialização do risco, como a integração de unidades hidrológicas e diagnósticos de vulnerabilidade espacial no planeamento urbano, ainda são marginais, embora ofereçam um potencial significativo para melhorar a hierarquização das intervenções e promover a participação comunitária (DPC, 2021).

Nesse sentido, a capacidade de adaptação institucional e comunitária de Porto Príncipe às inundações continua insuficiente para enfrentar a intensificação dos riscos climáticos e a continuação da urbanização não planejada. A gestão do risco continua amplamente fragmentada, reativa e dependente da ajuda externa, o que limita a construção de uma verdadeira resiliência territorial. A redução sustentável da vulnerabilidade pressupõe, assim, uma profunda transformação da governança urbana, baseada na integração do risco no planeamento territorial, no fortalecimento das capacidades locais e no reconhecimento das comunidades como atores centrais da gestão das inundações.

6 CONCLUSÃO

Ao final desta tese, fica claro que as inundações recorrentes em Porto Príncipe não podem ser interpretadas como simples fenômenos naturais, mas devem ser entendidas como o resultado de um processo cumulativo que associa pressões demográficas, expansão urbana não planejada, pobreza estrutural e deficiências persistentes na governança territorial. Adotando uma abordagem sistêmica e socioespacial, baseada na análise diacrônica de imagens de satélite Landsat e Google Earth (2000-2020), bem como na exploração de dados demográficos oficiais, este trabalho permitiu documentar e explicar as transformações espaciais do espaço urbano da capital haitiana nas últimas duas décadas.

Nesse sentido, os resultados obtidos confirmam plenamente a hipótese central da pesquisa, segundo a qual a vulnerabilidade às inundações em Porto Príncipe resulta menos da intensidade dos riscos naturais do que da produção socioterritorial do risco ao longo do tempo. A análise espacial, integrando as realidades sociais e territoriais, evidencia uma expansão urbana rápida e amplamente não regulamentada, orientada para zonas topograficamente desfavoráveis, nomeadamente planícies aluviais, fundos de ravinas e setores de baixa altitude. Essa dinâmica foi acompanhada por uma acentuada densificação demográfica, aumentando a pressão sobre espaços já frágeis e contribuindo para o aumento da exposição das populações a inundações recorrentes.

O estudo revela também a existência de um desequilíbrio estrutural entre o crescimento demográfico, a expansão do tecido urbano e o desenvolvimento das infraestruturas de drenagem e saneamento. Os mapas temáticos e as análises estatísticas mostram que os setores mais expostos às inundações correspondem principalmente a bairros caracterizados por uma forte precariedade socioeconômica, ocupação informal do solo e acesso limitado aos serviços urbanos básicos. Essa configuração aumenta a vulnerabilidade das populações aos choques hidrometeorológicos e reduz sua capacidade de antecipação, adaptação e recuperação diante de eventos extremos.

A análise das dimensões institucionais e comunitárias da gestão de riscos também destaca as limitações persistentes da governança territorial. Apesar da existência de mecanismos nacionais dedicados à gestão de riscos, sua implementação continua fragmentada, amplamente reativa e insuficientemente articulada com as políticas de planejamento urbano. Os resultados mostram que as estratégias de resposta ainda se baseiam principalmente em intervenções de emergência e no apoio de atores externos, sem uma integração sustentável nas

políticas de prevenção, redução estrutural das vulnerabilidades e gestão integrada das bacias hidrográficas urbanas. Essa fragilidade institucional contribui para a reprodução de situações de risco e para a persistência das desigualdades socioespaciais face às inundações.

À luz dessas constatações, este trabalho de conclusão de curso destaca a necessidade de uma mudança de paradigma na gestão dos riscos de inundações em Porto Príncipe. As inundações devem ser entendidas como processos cumulativos, resultantes da interação entre dinâmicas urbanas, condições sociais e falhas institucionais, e não como eventos excepcionais ou estritamente naturais. Nessa ótica, a redução sustentável da vulnerabilidade baseia-se na requalificação das zonas inundáveis, no controle efetivo da urbanização das encostas, no reforço das infraestruturas de drenagem, na integração sistemática dos dados topográficos e geoespaciais no planejamento urbano, bem como na consolidação das capacidades de governança local e prevenção comunitária.

Do ponto de vista científico, este estudo traz uma importante contribuição sobre a vulnerabilidade urbana às inundações no contexto caribenho, marcado por fortes restrições socioeconômicas e institucionais. Ele demonstra a importância das ferramentas geoespaciais, embora muito limitadas, e da análise diacrônica para compreender as trajetórias territoriais de produção de risco e apoiar a tomada de decisões em matéria de planejamento e gestão urbana. No plano operacional, os resultados constituem uma reflexão para a elaboração de estratégias de resiliência urbana adaptadas às realidades locais de Porto Príncipe.

Por fim, embora este trabalho tenha permitido destacar os mecanismos estruturais da vulnerabilidade às inundações, ele também abre perspectivas para trabalhos futuros, nomeadamente através do aprofundamento das análises à escala infra-municipal, da integração de dados hidrológicos mais precisos e da avaliação da eficácia das iniciativas locais de resiliência. Num contexto de alterações climáticas e urbanização acelerada, a compreensão detalhada das vulnerabilidades socioterritoriais continua a ser um desafio central para a construção de cidades mais seguras, mais equitativas e mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMSON, JK, MINER, WJ, ROCHAT, PY, *et al.* Importance de l'infiltration fluviale dans la région métropolitaine de Port-au-Prince: une étude de cas de deux aquifères alluviaux en Haïti. **Hydrogeology Journal**, vol. 30, no 5, p. 1367-1386, 2022.

ALEXANDRE, F., L'explosion L'Urbane de Port-Au-Prince contribue lourdement au problème d'accès aux services d'eaux. **Médias Terre**. 2017. En ligne. Disponible sur : <https://www.mediaterre.org/eau/actu,20170326111151,8.html> . Consulté le 24/11/2025.

ALVES, HPDF; OJIMA, R. Vulnérabilité au changement climatique dans les zones urbaines de l'État de São Paulo: changements dans les régimes pluviométriques et les caractéristiques socio-économiques et démographiques de la population. *Agriculture*, p. 19, 2008.

ALMEIDA, L. Q. de. Por uma ciência dos riscos e vulnerabilidade na Geografia. *Mercator*, Fortaleza, v. 10, n. 23, p. 83-99, set./dez. 2011.

ALCINOR, Nison et SILVA-ARAYA, Walter. Erosion and Sedimentation of The Grey River of Haiti. In : *Soil Erosion Research Under a Changing Climate, January 8-13, 2023, Aguadilla, Puerto Rico, USA*. American Society of Agricultural and Biological Engineers, p.1, 2023.

ADGER, W.N. Vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, p. 268-281, 2006.

ANGEL, S. **Faire place à une planète de villes**. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, 2021.

AZEVEDO, AD; URIAS, G. ; OLIVEIRA, L. Revue de la littérature comme méthode de recherche en géographie : une revue de cadrage. **Boletim Paulista de Geografia** , [S. l.] , v.1, n. 109, p. 65-88, 2023. DOI : 10.54446/bpg.v109i1.2955. Accédé Le: 8 avril 2025.

BANQUE MONDIALE. **Haïti – Voies de réponse aux crises récurrentes et à la fragilité chronique**: Mise à jour du diagnostic systématique du pays. Washington, DC: Banque mondiale, 2022.

BEUCHER LAFORE, J.-P. et al. A multi-scale analysis of the extreme rain event of Ouagadougou in 2009. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Wiley Online Library, vol. 143, no. 709, p. 3094–3109, 2017.

BLAIKIE, P., T. CANNON, I. DAVIS, AND B. WISNER. **At Risk**: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters. 2. ed. London: Routledge. 2003.

BLAIKIE, P, CANNON, T, DAVIS, I. *et coll.* **En danger**: risques naturels, vulnérabilité des populations et catastrophes. Routledge, 2014.

BRAUN, Boris et AßHEUER, Tibor. Inondations dans les mégapoles : vulnérabilité et stratégies d'adaptation des habitants des bidonvilles de Dhaka/Bangladesh. **Risques naturels** , vol. 58, n° 2, p. 771-787, 2011.

BRUN, É. et BOSTVIRONNOIS, L. Impacts du changement climatique à l'échelle mondiale: principale enseignements du dernier rapport du groupe de travail II du GIEC. Dans: **Annales des Mines- Responsabilité & environnement**. Institut Mines- Télécom, 2022. p. 17-20.

BISTOMY, Z. E. et al. Improving Students' Speaking Ability Through Public Speaking Method (A Classroom Action Research at the Ninth-Grade Students of MTS Darel-azhar, Rangkasbitung in Academic Year , 2021/2022.

CEM. Centro de Estudos da Metrópole. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. Secretária Municipal de Assistência Social de São Paulo. Mapa da vulnerabilidade social da população da cidade de São Paulo. São Paulo: Sesc-SP, 2004.

CLARK, S. et BRAUNER-OTTO, S. Le divorce en Afrique subsaharienne: les unions deviennent-elles moins stables? **Revue de population et de développement**, vol. 41, n° 4, p. 583-605, 2015.

CUTHBERT, R. N., DIAGNE, C., HUDGINS, E. J., *et al.* Les coûts des invasions biologiques s' une gestion proactive insuffisante à l'échelle monde. **Science de l' environnement total**, vol. 819, p. 153404, 2022.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**. n. 20, v. 4, p. 529-539. 1996.

CEM. Centro de Estudos da Metrópole. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. Secretária Municipal de Assistência Social de São Paulo. **Mapa da vulnerabilidade social da população da cidade de São Paulo**. São Paulo: Sesc-SP, 2004.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**. v. 93, 2011

CUTTER, S. L. The Vulnerability of Science and the Science of Vulnerability, **Annals of the Association of American Geographers**. n° 93, vol. 1, p. 1-12. 2003.

CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Economic Commission for Latin America and the Caribbean – ECLAC. **Vulnerabilidad Sociodemográfica**: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares y personas. Síntesis y conclusiones. LC/G.2170 (SES .29/16). 8 mar. 2002.

DENYER, D. et TRANFIELD, D. « Réaliser une revue systématique ». Dans BUCHANAN, D. et BRYMAN, A. (dir.), *The SAGE handbook of Organizational Research Methods*. Londres : SAGE Publishing, 2009, p. 671-689. Disponible à l' adresse : https://archive.org/details/isbn_9781412931182/page/n5/mode/2up. Consulté le 8 avril 2024.

DIRECTION de la protection civile. **Système national de gestion des risques de catastrophe**: cadre et plan d'action. 2013. Document PDF consulté via PreventionWeb. Document officiel sur la planification et la gestion des urgences en Haïti. Disponible à l'adresse: https://www.preventionweb.net/files/30709_788fr1.pdf.

Direction de la Protection Civile. Cooperation between the Civil Protection Directorate and the Haitian Red Cross: Training of Operational Support Staff. 2016. Website of the Haitian

Red Cross. Online publication: training workshop for the DPC's CAO. Available at: <https://www.croixrouge.ht/nouvelles/2016/05/18/cooperation-entre-la-direction-de-la-protection-civile-et-la-croix-rouge-haitienne/>.

DUBOIS, L. **Haïti**: Les répercussions de l'histoire. New York: Metropolitan Books, 2012.

DUBESSET, É. Rethinking Caribbean regional identity. *Études Caribéennes*, Université des Antilles, no. 21, 2013.

EM-DAT. Base de données d'urgence. OFDA/CRED **Bureau d'assistance aux victimes de catastrophes à l'étranger/Centre de recherche sur l'épidémiologie des catastrophes** - Université catholique de Louvain, Bruxelles, Belgique.

ESTEVEZ, C. J. O. Riscos e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais. In: **Cad. IPARDES**, v.1, n.2, p.62-79, jul./dez. 2011.

ÉTIENNE, S. P. Social and Economic Configuration, State and Transnational Power Relations in Saint-Domingue. In: *The Haitian Enigma: Failure of the Modern State in Haiti*. Montreal: Presses de l'Université de Montréal, p. 49–74, 2007.

FARMER, P. E. Mère Courage et l'avenir de la guerre. **Social Analysis**, vol. 52, no. 2, p. 165–184, 2008.

FREITAS, C. M. de et al. Socio-environmental vulnerability, disaster risk-reduction and resilience-building: lessons from the earthquake in Haiti and torrential rains in the mountain range close to Rio de Janeiro in Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva*, Brazilian Association of Collective Health, vol. 17, no. 6, p. 1577, 2010.

GALVAO, T. F.; PEREIRA, M. G. Étapes de la recherche et de la sélection d'articles dans les revues systématiques de la littérature. **Systematic Review • Epidemiol. Serv. Saúde** 23 (2) • avr.-juin 2014. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742014000200019> consulté le 30 mars 2025.

GALVAO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revues systématiques de la littérature : étapes de leur élaboration. **Épidémiol. Serv. Saúde**, Brasilia, v. 23, n. 1, p. 183-184, mars 2014. Disponible sur <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000100018&lng=pt&nrm=iso>. Consulté le 30 mars 2025.

GANTUS-OLIVEIRA, T. Villes résilientes et controverse autour du discours sur la réduction des risques de catastrophe. **Geosp**, vol. 27, n° 3, 2023. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2023.200724>

GALLOPIN, G. C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*, v. 16, p. 293 303, 2006.

Green Climate Fund. Improving climate resilience in the Trois-Rivières region of Haiti through integrated flood management. Institutional report. Green Climate Fund project document, 2023.

GIL, AC. **Méthodes et techniques de recherche sociale**. São Paulo : Editora Atlas SA, 2008.

Government of Haiti. National Disaster Risk Management Plan 2019–2030. 2019. Official strategic planning document. Plan adopted by the national Haitian authorities for the period 2019–2030.

GODARD, Xavier. Quel modèle de transports collectifs pour les villes africaines?(Cas de Brazzaville et Kinshasa). *Politique africaine*, vol. 17, no 1, p. 41-57,1985

HAÏTI – UN MILLION D'ARBRES POUR LE PARC LA VISITE. [Publication Facebook] . Facebook, 2016. Disponible à l'adresse : <<https://www.facebook.com/groups/1710092395929993/>>. Consulté le 29 novembre 2025.

HAÏTI, **Constitution d'Haïti de 1987**. Disponible à l'adresse: <<https://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/ha1%20constitution.pdf>>. Consulté le Le 27 novembre 2025.

HOGAN, D.J. Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, Abep, v. 22, n. 2, p. 323-338, jul./dez. 2005.

INSTITUT HAÏTIEN DE STATISTIQUE ET D'INFORMATIQUE (IHSI). **Documents institutionnels**. 2024.

IHSI – INSTITUT HAÏTIEN DE STATISTIQUE ET D'INFORMATIQUE. **Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) 2003**. Port-au-Prince: IHSI, 2003.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 582 pp. 2012.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Working Group 2. Third Assessment Report, Annex B: **Glossary of Terms**. 2001.

LEWIS, P.; ROBERTS, T. G.; BYRON, J. Plan for Caribbean Integration Beyond CARICOM. [s.l.]: Unspecified, 2018.

Linares, AM et al. Évaluation de l'utilisation du mécanisme de subvention de la BID pour la reconstruction et le développement d'Haïti: 2011-2020. [SL], 2022.

LOMBART, M., PIERRAT, K., et REDON, M. Port-au- Prince: un « projecteurat » haïtien ou l'urbanisme de projets humanitaires en question. **Cahiers des Amériques latines**, no 75, p. 97-124, 2014.

MALTAIS, D.; CHERBLANC, J. When Grief Becomes Complicated: **Variety of Manifestations and Ways of Managing Grief Complications**. [s.l.]: PUQ, 2020.

MENDONÇA, F.; LEITÃO, S. Risques socio-environnementaux urbains et vulnérabilité: une perspective à partir des ressources en eau. **GéoTextos**, v. 4, n. 1 et 2, p. 145-163, 2008.

MENDONÇA, F. Riscos, vulnerabilidade e resiliência socioambientais urbanas: inovação na análise geográfica. **Revista da ANPEGE**, v. 17, n. 1, número especial, p. 111-118, out. 2011.

MONTEIRO, C.A. de F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1976.

MENDONÇA, F. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 10, p. 139-148, jul./dez. 2004.

MDE. Erosion and loss of reservoir capacity at Péligre Dam. 2022. Web summary / ministry document. Reservoir capacity decreased from 600 to 300 million m³ between 1956 and 2022, mainly due to sedimentation from erosion. Available at: https://fr.wikipedia.org/wiki/Lac_de_Péligre, 2022.

MILIAN, J.; TAMRU, B. Port-Au-Prince, City of Risk? A Myth Through the Lens of Vulnerable Urbanization. **Études Caribéennes**, n. 39-40, 2018. [CrossRef]

ONU Marine ecology and conservation of natural resources in Haiti and the Caribbean. Online report. Marine ecology plays a fundamental role in conserving natural resources and supporting population well-being, 2021.

NESBITT, C.; MIKS, J. **Le séisme en Haïti : dix ans après: dix ans après le séisme catastrophique**, l'UNICEF et ses partenaires continuent d'aider Haïti sur la voie du redressement. UNICEF, 2010. Disponible sur : <https://www.unicef.org/brazil/historias/o-terremoto-no-haiti-10-anos-depois> . Consulté le 26 novembre 2025.

OLIVER-SMITH, A.; ALCÁNTARA-AYALA, I.; BURTON, I.; LSVELL, A. La construction sociale du risque de catastrophe: à la recherche des causes profondes. Dans: Marchezini, V.; Wisner, B.; Londe, R.L.; Saito, S.M. (dir.) **Réduction de la vulnérabilité aux catastrophes: du savoir à l'action**. São Carlos: RiMa Éditeur, 2017.

PELLING, M. Gouvernance urbaine et réduction des risques de catastrophe dans les Caraïbes: l'expérience d'Oxfam GB. **Environnement et Urbanisation**, vol. 23, n° 2, p. 383-400, 2011.

PIERRE, Carl Edward Destin. **La Colonisation et le désastre écologique d'Haiti**. 978-606-37-0914-2, 2018

PIERRE-LOUIS, F. Séismes, organisations non gouvernementales et gouvernance en Haïti. **Journal of Black Studies**, vol. 48, p. 186, 2011.

PRINA, B. Z; TRETIN, R. Période de retour des crues: application méthodologique. **Geosp - Espaço e Tempo**. Vol. 22, n° 3, p. 670-688, 2018. Disponible sur: <https://revistas.usp.br/geosp/article/view/145266/152095> . Consulté le 27 novembre 2025.

POLON, L. Available at: <https://www.estudopratico.com.br/onu>. Accessed in vol. 8, 2018

ROBAINA-CALDERÍN, L., MARTÍN-SANTANA, J. D. et MUNOZ-LEIVA, F. Les expériences immersives comme ressource pour promouvoir le tourisme muséal auprès des générations Z et Y. **Journal of Destination Marketing & Management**, 2023, vol. 29, p. 100795.

ROMERO, G. & MASKREY, A. Como entender los desastres naturales. In: MASKREY, A. (compilador). **Los Desastres No Son Naturales**. Red de estudios en Prevención de Desastres en América Latina – LA RED. 1993.

SALOMON, B.; COELHO, TCB. Système de santé dans un contexte de crise humanitaire: le cas d'Haïti. Physis: **Revista de Saúde Coletiva**, SciELO Santé publique, vol. 34, p. e34040, 2024.

SALOMON, W. et al. Dynamique de la couverture terrestre le long du gradient urbain-rural de l'agglomération de Port-au-Prince (République d'Haïti) de 1986 à 2021. **Land, MDPI**, vol. 11, no. 3, p. 355, 2022.

SOUZA, M.L. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel. 1988.

SARAVIA-MATUS, Silvia L., LLAVONA, Alba, NARANJO, Lisbeth *et al.* **Défis et opportunités de la gestion des eaux urbaines en Amérique latine et dans les Caraïbes**, 2023.

SCHWARTZ, T. T. **Histoire des ONG et des catastrophes en Haïti**. Schwartz Research Group, 2015. Disponible sur : <https://timothyschwartzhaiti.com/history-of-ngos-and-disaster-in-haiti/>. Consulté le 28 novembre 2025.

SHELLER, M. **Avenir des îles: la survie des Caraïbes à l'ère de l'Anthropocène**. Duke University Press, 2020.

TROUILLOT, M.-R. *Silencing the Past: Power and the Production of History*. 20th anniversary ed. Boston, MA: Beacon Press, 1995. Analysis of slavery and the Haitian Revolution through the study of historiographical silences. ISBN 9780807080535. Available at: <https://archive.org/details/michel-rolph-trouillot-silencing-the-past-power-and-the-production-of-history-beacon-press-1995>.

THÉODAT. Port-au-Prince en sept lieues. **Outre-Terre, Cairn/Isako**, non. 1, p. 123-150, 2013.

THÉODAT, J.-M. **Haïti: l'État, la nation, le territoire**. Paris: Karthala, 2018.

TOMINAGA, LK; SANTORO, J.; AMARAL, R. DO. **Catastrophes naturelles: savoir prévenir**. 2e éd. São Paulo: Instituto Geológico, 2012.

UNDRR. **Rapport d'évaluation mondiale sur la réduction des risques de catastrophe**. Genève: Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe, 2023.

UNICEF, 2010. Disponible em <https://www.unicef.org/brazil/historias/o-terremoto-no-haiti-10-anos-depois>. Consultado em 26 de novembro de 2025.

VENTURA, L. **Les pays les plus pauvres du monde souffrent de guerres civiles et de conflits ethniques et sectaires**. La COVID-19, l'inflation galopante et les coupes budgétaires dans l'aide internationale ont aggravé leur situation déjà précaire. Global Finance, 2025. Disponible sur : <https://gfmag.com/data/economic-data/poorest-country-in-the-world/>. Consulté le 27 novembre 2025.

ONU-Habitat. **Initiative de développement urbain (UrDI) pour la zone de Canaan, Port-au-Prince**: Cadre stratégique de développement urbain . 2016.

ONU-Habitat. **Rapport sur les villes du monde**: La valeur de l'urbanisation durable. Nairobi: Programme des Nations Unies pour les établissements humains, 2020.

ONU-Habitat. **Initiative de développement urbain (UrDI) pour la zone de Canaan, Port-au-Prince**: Cadre stratégique de développement urbain. 2021.

WISNER, B., GAILLARD, Jean-Christophe et KELMAN, I.. **Manuel des aléas et de la réduction des risques de catastrophe**. Routledge, 2012.

World Bank. Perspective Monde: Educational tool on global trends, percentage of urban population in Haiti. Data consulted via the “Perspective Monde” platform. Data provided by the World Bank, 2017

World bank . Report on the Caribbean Sea: Maritime extent and regional population. 2024. Online report. The region covers approximately 5.9 million km² and has about 43 million inhabitants. Available at: https://unstats.un.org/unsd/marine/caribbean_report_2024.pdf.

YATES, Andrew D., ALLEN, James, AMODE, Ridwan M. *et coll.* Ensemble des génomes 2022: unir ressource Génomique en expansion pour les non- vertébrés. **Recherche sur les acides nucléiques**, vol. 50, dans D1, p. D996-D1003, 2022.

ZSCHEISCHLER, Jakob, WESTRA, Seth, VAN DEN HURK, Bart JJM, *et al.* Risques climatiques futurs liés aux événements composés. *Nature climate change* , vol. 8, no 6, p. 469-477, 2018