



ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE, DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE

ANALYSIS OF RISK AREAS FOR FLOODS IN THE ADMINISTRATIVE POST OF DOMBE, DISTRICT OF SUSSUNDENGA, CENTRAL REGION OF MOZAMBIQUE

ANÁLISIS DE ZONAS DE RIESGO DE INUNDACIONES EN EL PUESTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE, DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÓN CENTRAL DE MOZAMBIQUE

José Luísa João Chaora¹, Edson Fernandes Raso²

e4114222

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i11.4222>

PUBLICADO: 11/2023

RESUMO

As cheias e inundações constituem atualmente uns dos maiores desastres naturais muito preocupantes ao nível mundial. Neste estudo objetivou-se na análise das áreas de risco às cheias e inundações no posto administrativo de Dombe, distrito de Sussundenga, região centro de Moçambique. A observação direta, a pesquisa bibliográfica e a análise multicritério foram os principais métodos utilizados. Na análise multicritério foram utilizados como critérios de modelação: o relevo, a declividade, a distância em relação aos rios, os tipos de solos, a geologia e a pluviosidade. Do estudo realizado constatou-se que 433.9 km², ou seja, cerca de 20,5% da área de estudo foi afetada pelas inundações de 2019, onde as zonas mais afetadas situam-se ao longo dos Rios Lucite e Mussapa pequena, da região centro de Moçambique. As áreas de muito alta e alto risco às cheias e inundações ocorrem essencialmente junto dos rios Mussapa, Lucite, Muvumodzi e Mucutuco. As áreas de alto risco às cheias e inundações são as que mais põe em risco à vida das famílias, habitações e outras infraestruturas socioeconómicas. Para a prevenção e mitigação das inundações propõe-se a promoção de medidas estruturais e não-estruturais. Dentre as medidas estruturais propostas consta essencialmente a construção de barragens para multiuso. A realização de campanhas de sensibilização e educação comunitária, a instalação de um sistema de aviso prévio, o reforço da capacidade institucional para a evacuação e assistência às vítimas. E sugere-se a elaboração de um plano participativo e integrado de prevenção e adaptação às cheias e inundações.

PALAVRAS-CHAVE: Áreas. Risco. Inundações.

ABSTRACT

Floods are currently one of the largest and most worrying natural disasters worldwide. This study aimed to analyze the areas at risk to floods in the administrative post of Dombe, different from Sussundenga, central region of Mozambique. Direct observation, bibliographic research and multi-criteria analysis were the main methods used. In the multi-criteria analysis, the following modeling criteria were used: relief, slope, distance from rivers, soil types, geology and rainfall. From the study carried out it was found that 433.9 km², that is, around 20.5% of the study area was affected by the 2019 floods, where the most affected areas are located along the Lucite and Mussapa small rivers, in the central region from Mozambique. The areas of very high and high risk of flooding occur essentially along the Mussapa, Lucite, Muvumodzi and Mucutuco rivers. Areas at high risk for flooding are those that most put the lives of families, homes and other socioeconomic infrastructure at risk. For the prevention and mitigation of floods, it is proposed to promote structural and non-structural measures. The proposed structural measures essentially include the construction of multi-use dams. Carrying out awareness and community education campaigns, installing an early warning system, strengthening

¹ Docente no Instituto Agrário de Chimoio e Chefe do departamento de Investigação e Extensão; Mestre em Gestão Ambiental e dos Recursos Hídricos pela Universidade Zambeze. Licenciado em Engenharia Agrícola, Opção Agronegócios pelo Instituto Superior Politécnico de Manica.

² Director científico da Universidade Púnguè. Doutor (PhD) e Mestre em Ciência e Tecnologia Mineral e Meio Ambiente, área de Engenharia II, pelo Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear e Universidade Federal de Minas Gerais – Brasil. Professor de Graduação e Pós – Graduação da Faculdade de Geociência e Ambiente da Universidade Púnguè – Moçambique. Universidade Pungue-Chimoio



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE,
DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE
José Luísa João Chaora, Edson Fernandes Raso

institutional capacity for evacuation and assistance to victims. And it is suggested that a participatory and integrated plan for preventing and adapting to floods and floods be drawn up.

KEYWORDS: Risk. Areas. Floods

RESUMEN

Las inundaciones son actualmente uno de los desastres naturales más grandes y preocupantes a nivel mundial. Este estudio tuvo como objetivo analizar las áreas en riesgo de inundaciones en el puesto administrativo de Dombe, diferente de Sussundenga, región central de Mozambique. Los principales métodos utilizados fueron la observación directa, la investigación bibliográfica y el análisis multicriterio. En el análisis multicriterio se utilizaron los siguientes criterios de modelación: relieve, pendiente, distancia a los ríos, tipos de suelo, geología y precipitaciones. Del estudio realizado se encontró que 433,9 km², es decir alrededor del 20,5% del área de estudio fue afectada por las inundaciones de 2019, donde las zonas más afectadas se ubican a lo largo de los pequeños ríos Lucite y Mussapa, en la región central de Mozambique. Las zonas de muy alto y alto riesgo de inundaciones se dan esencialmente a lo largo de los ríos Mussapa, Lucite, Muvumodzi y Mucutuco. Las zonas con alto riesgo de inundaciones son aquellas que más ponen en riesgo la vida de familias, hogares y otras infraestructuras socioeconómicas. Para la prevención y mitigación de inundaciones se propone promover medidas estructurales y no estructurales. Las medidas estructurales propuestas incluyen esencialmente la construcción de presas de usos múltiples. Realizar campañas de sensibilización y educación comunitaria, instalar un sistema de alerta temprana, fortalecer la capacidad institucional para la evacuación y asistencia a las víctimas. Y se sugiere elaborar un plan participativo e integrado de prevención y adaptación a inundaciones e inundaciones.

PALABRAS CLAVE: Áreas. Riesgo. Inundaciones

INTRODUÇÃO

As cheias e inundações¹ constituem atualmente uns dos maiores desastres naturais muito preocupantes à nível mundial (Uamusse *et al*, 2020). No entanto, a gestão de riscos naturais tem sido aprimorada à medida que as perdas associadas à desastres assumem proporções insustentáveis do ponto de vista socioeconômico. As inundações são os desastres que mais provocam danos socioeconômicos e humanos mundialmente, estimando-se em prejuízos monetários de mais de 400 bilhões de Dólares Americanos (US\$), mais de 1,3 bilhões de pessoas afetadas pelas inundações e em média por ano morrem cerca de 96 mil pessoas (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Pelo menos 70% dos desastres que ocorrem no mundo estão directamente associados às condições meteorológicas (Uamusse *et al.*, 2020). África é um dos continentes severamente afetado pelos desastres naturais. Este continente já foi afetado por mais de 2 mil desastres severos nas últimas três décadas. Dentre eles constam as cheias e inundações, as secas e ciclones (Cruz Vermelha (CV, 2021).

Moçambique ocupa o décimo lugar dentre os países mais vulneráveis aos desastres naturais à nível mundial (Plano Diretor Para a Redução do Risco de Desastres (PDRRD, 2017). Ao nível de África é o terceiro país mais exposto aos eventos extremos naturais, incluindo as cheias e

¹ Às cheias refere-se à um fenómeno hidrológico extremo, de frequência variável, natural ou induzido pela acção humana, que consiste no transbordo de um curso de água ao seu leito ordinário. As inundações são resultantes das cheias e, diferentemente das cheias, consistem na submersão de uma área por um período relativamente longo que o das cheias (Ramos, 2013).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE,
DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE
José Luísa João Chaora, Edson Fernandes Raso

inundações, secas e ciclones (Ministério de Planificação e Desenvolvimento (MPD, 2013). Entre 1980 e 2016 foram registradas 27 inundações, 12 secas e 16 ciclones tropicais (PDRRD, 2017). Historicamente é o país mais afetado pelos eventos extremos na África Austral (Conselho de Ministros (CM, 2007). Estima-se que mais de 8 milhões de moçambicanos tenham sido afetados entre as décadas de 1980 e 1990 (MICOA, 2005).

Dentre as diversas ocorrências registadas em Moçambique como as cheias e inundações de 2000 e os ciclones tropicais Idai e Kenneth em 2019, são de origem natural, o que resultou na movimentação sistemática das populações de locais que ofereciam grandes riscos para outros de menor risco (CV, 2021). O risco de ocorrência das cheias e inundações é cada vez mais eminente. Admite-se ainda que com o crescimento populacional e procura de novas áreas agrícolas geram degradações sociais e modificações ambientais como o desmatamento, a degradação do solo, a emissão de Gases com Efeito de Estufa, entre outros, o que propicia o surgimento de novas áreas de riscos aos eventos extremos (MICOA, 2005).

Com as variações climáticas que atualmente se registam, Moçambique poderá sofrer mudanças dos padrões sazonais de precipitação (mudança na intensidade e duração) e das provisões dos caudais (Uamusse *et al.*, 2020). A localização geográfica do país constitui um dos principais factores da ocorrência de eventos extremos naturais pois, localiza-se na região de convergência tropical (MICOA, 2005).

A província de Manica, especificamente o posto administrativo de Dombe, situado no distrito de Sussundenga região centro de Moçambique, nos últimos anos também tem sido severamente afetada pelas cheias e inundações, o que tem resultado em prejuízos agrícolas, danos nas infraestruturas socioeconómicas, residências familiares e tem criado vítimas humanas (MAVUME *et al.*, 2021).

Porém, apesar de serem tomadas ações de resposta aos desastres pelo Estado Moçambicano e Organizações Não-Governamentais (ONG's) nacionais e internacionais, ainda existe um grande número de famílias e infraestruturas localizadas em zonas de risco às cheias e inundações (MICOA, 2005).

Em Dombe, a situação também é muito preocupante, este posto administrativo já foi afetado por diversas inundações e ciclones. As cheias e inundações de 2000 e de 2019 foram as mais severas. Em 2019, foi registado um efeito combinado do ciclone Idai e das cheias e inundações, diversos bens, infraestruturas e famílias foram afetadas. Foram registados 169 óbitos, 45 pessoas desaparecidas, 4.139 famílias afetadas, 25.960 pessoas afetadas, 76 casas de construção convencional destruídas e diversos troços das vias de acesso foram danificadas (Governo da Província de Manica (GPM, 2019).

Nesta perspectiva, o presente estudo objetivou analisar as áreas de riscos às cheias e inundações no posto administrativo de Dombe. A pesquisa pode servir de base para o monitoramento do meio ambiente, para a tomada de decisão das acções de gestão das calamidades naturais, definindo desta forma ações de resiliências às cheias e inundações.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE,
DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE
José Luísa João Chaora, Edson Fernandes Raso

Tabela 1: Material utilizado e equipamento utilizados

Materias Orbitais	Características
Modelo Digital de Elevação (DEM)	Resolução espacial de (30x30) m e sistema de projecção UTM – WSGS – 84 – Zona 36 Sul.
Limites administrativos	Sistema de projecção UTM – WSGS – 84 – Zona 36 Sul.
Geologia	Sistema de projecção UTM – WSGS – 84 – Zona 36 Sul.
Rede hidrográfica;	Sistema de projecção UTM – WSGS – 84 – Zona 36 Sul.
Vias de acesso,	Sistema de projecção UTM – WSGS – 84 – Zona 36 Sul.
Precipitação	Sistema de projecção UTM – WSGS – 84 – Zona 36 Sul.
Solos	Sistema de projecção UTM – WSGS – 84 – Zona 36 Sul.
ArcMap10	Aplicativo voltado para o desenho, composição, classificação, análise espacial dos dados vectoriais e matricial com vista a produção de mapas que expressam essa análise.
GPS (Garmin modelo 76)	Utilizado para o levantamento das infraestruturas socioeconómicas e dos pontos extremos das inundações.

Fonte: Earth Explorer , Cenacarta e autor, 2022

O estudo foi realizado em 3 (três) fases. A primeira fase foi da revisão da literatura relacionada com o estudo. A segunda foi da realização do trabalho de campo, onde fez-se o levantamento dos assentamentos populacionais, infraestruturas socioeconómicas e dos pontos extremos das inundações ocorridas em 2019, através do método histórico. A última fase foi da análise e interpretação de dados.

2.2.1. Mapeamento das áreas de riscos às cheias e inundações

Para o mapeamento das áreas de risco às cheias e inundações foi utilizado o método histórico, que consistiu no levantamento de pontos extremos das cheias de 2019. Durante o trabalho de campo fez-se levantamento de alguns pontos extremos das cheias e inundações de 2019 (Figura 2).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE,
DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE
José Luísa João Chaora, Edson Fernandes Raso

Tabela 3: Harmonização dos valores da AHP e os pesos dos critérios

Critério	Declive	Rio	Pluviosidade	Geologia	Solo	Uso	Relevo	Soma	Peso
Declive	0,25	0,46	0,12	0,14	0,17	0,10	0,13	1,38	0,20
Rio	0,13	0,31	0,59	0,47	0,26	0,21	0,20	2,16	0,31
Pluviosidade	0,13	0,04	0,12	0,19	0,17	0,28	0,13	1,05	0,15
Geologia	0,13	0,03	0,03	0,09	0,26	0,10	0,13	0,78	0,11
Solo	0,13	0,05	0,06	0,03	0,09	0,21	0,20	0,76	0,11
Relevo	0,13	0,08	0,06	0,05	0,03	0,03	0,07	0,44	0,06
Soma	1	1	1	1	1	1	1	7,0000	1

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Fonseca *et al.* (2023)

Da AHP feita, obteve-se = 7,147663, CI = 0,02461 e RI = 1,32. Pelo que a RC é de 0,018644. Sendo a RC menor à 0.1, a RC é boa.

2.2.3. Caracterização dos assentamentos populacionais, de infraestruturas socioeconómicas e dos principais tipos de uso de terra em risco de cheias e inundações

Para a caracterização dos assentamentos populacionais e infraestruturas socioeconómicas foram obtidos a partir do levantamento de campo. As principais infraestruturas socioeconómicas mapeadas foram as escolas, unidades de saúde e estradas. Os dados das aldeias foram obtidos na base de dados do Censo Geral de População e Habitação de 2017.

Para a identificação dos níveis de riscos das áreas às cheias e inundações em relação às aldeias e assentamentos populacional e infraestruturas socioeconómicas, as classes do mapa das cheias e inundações foram convertidas para o modelo vectorial e posteriormente fez-se a intersecção. Em seguida, a partir da tabela de atributo do mapa de intersecção obteve-se assentamentos, aldeias e as infraestruturas com os respectivos níveis de risco.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Áreas de riscos às cheias e inundações

De acordo com a análise espacial feita, no posto administrativo de Dombe, cerca de 433.9 km² foram afetadas pelas cheias e inundações. As zonas mais afectadas situam-se ao longo dos Rios Lucite e Mussapa pequena (Figura 3).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE,
DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE
José Luísa João Chaora, Edson Fernandes Raso

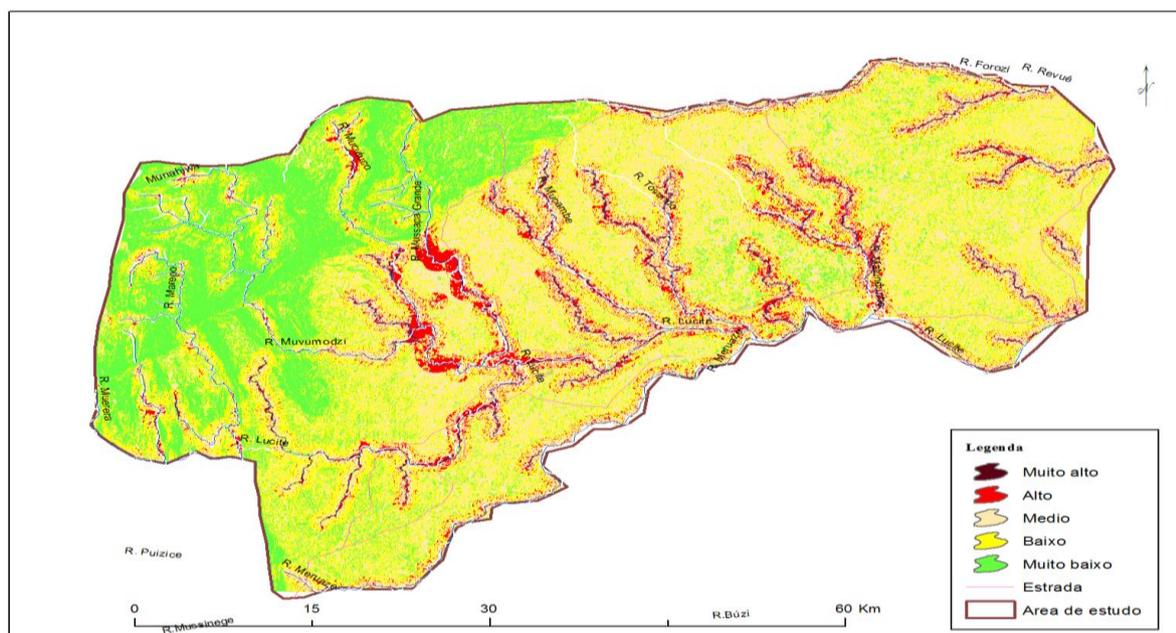


Figura 4: Áreas de risco às cheias e inundações

Fonte: Autor, 2022

3.2. Níveis de riscos às cheias e inundações na área de estudo

Da análise espacial feita em SIG, na área de estudo foram identificados cinco níveis de riscos às cheias e inundações. Nomeadamente foram distinguidas áreas de nível muito alta, alta, média, baixa e muito baixa (Figura 4).

As maiores áreas de nível muito alto e de nível alto situam-se essencialmente junto dos rios Mussapa, Mucutuco, Muvumodzi e Lucite. Estas áreas situam-se nas comunidades de Mabaia, Javela, Machil, Macuio, Máquina, Magaro e Matarara. No entanto, ao longo dos outros cursos de água também ocorrem pequenas áreas dispersas de nível muito alto e nível alto às cheias e inundações.

De acordo com análise da Tabela 4 de atributos do mapa de riscos às cheias e inundações obtido, constata-se que as áreas de muito alta e altos riscos ocupam 7.88% da superfície total do posto administrativo de Dombe; a área de nível médio 36.14%; a área de baixa 36.34% e a área de muito baixa ocupa 20.68% (Tabela 4).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE,
DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE
José Luísa João Chaora, Edson Fernandes Raso

Tabela 4: Superfícies por níveis de riscos às cheias e inundações

Níveis de riscos às cheias e inundações	Classe	Superfície (%)
1	Muito baixa	20.68
2	Baixa	36.34
3	Média	36.14
4	Alta	6.94
5	Muito alta	0.94

Fonte: Autor, 2022

Como pode-se verificar, as áreas de muito alto risco ocupam a menor superfície. Trata-se essencialmente das planícies de inundação dos cursos de água². Segundo Borges e Ferreira (2019) já refere que as planícies de inundação podem inundar no período de cheias por possuírem gradiente topográfico baixo e declives brandas, que ocorrem em vales abertos, caracterizadas como áreas planas adjacentes ao topo do caudal.

As áreas de alto risco são as que causam maiores vítimas humanas e prejuízos socioeconómicos. Pois, em 2019, para além de campos agrícolas, as áreas residenciais e diversas infraestruturas também ficaram afetadas.

O INGC (2009) também refere que, nas últimas décadas, a ocorrência de cheias e inundações é cada vez mais eminente devido a ocorrência das mudanças climáticas.

3.3. Infraestruturas socioeconómicas e assentamentos populacionais em risco das cheias e inundações

3.3.1. Escolas em áreas inundáveis

As escolas em risco às cheias e inundações, são as escolas de Matarara, Tussene Shoma, Nhanhembra, Madebunhana e de Zichão foram as que se registaram nas áreas inundáveis (Figura 5).

² Segundo Borges e Ferreira (2019), planícies de inundação, também designadas de planícies aluvionares, são áreas que margeam os cursos de água, que podem inundar no período de cheias por possuírem gradiente topográfico baixo e declives brandas.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE,
DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE
José Luísa João Chaora, Edson Fernandes Raso

Dentre elas constam a de Tussene Shoma, Zomba-Régulo, Madebunhana, Muchamba, Machil, Chibue e Javera. Chubue. As aldeias de Tussene Shoma, Madebunhana, Zomba-Régulo e Muchamba situa-se em Matarara. As aldeias de Machil e Chibue na localidade de Bunga e a de Javela na localidade de Zomba. Segundo Pereira & Coelho, (2013) salientam que as formas e fins para que se ocupa uma área influenciam na ocorrência de inundações pois as áreas de ocupação formal e informal, de elevada a média densidade populacional, as construções desordenadas, a impermeabilização do solo pelas construções conseqüentemente há dificuldade da infiltração da água e aliada a elevada precipitação, propiciam a ocorrência de inundações. No entanto para as aldeias mencionadas a inundação acontece porque estas aldeias estão localizadas em regiões planas e proximos aos principais rios da região de Dombe.

3.3.4. Vias de acesso em áreas inundáveis

Quantos às vias de acesso, em 2019 foram inundados diversos troços em áreas de risco às inundações. Dentre eles constam o troço entre Dárue e Mabaia. As áreas mais afetadas são as localizadas junto da Missão Educacional de Dombe e da Zona de Máquina. Junto da ponte sobre o rio Lucite um troço de cerca de 0.5 km foi afetado. O troço que foi mais afetado situa-se entre Nhanhembra e Matarara (Figura 8).

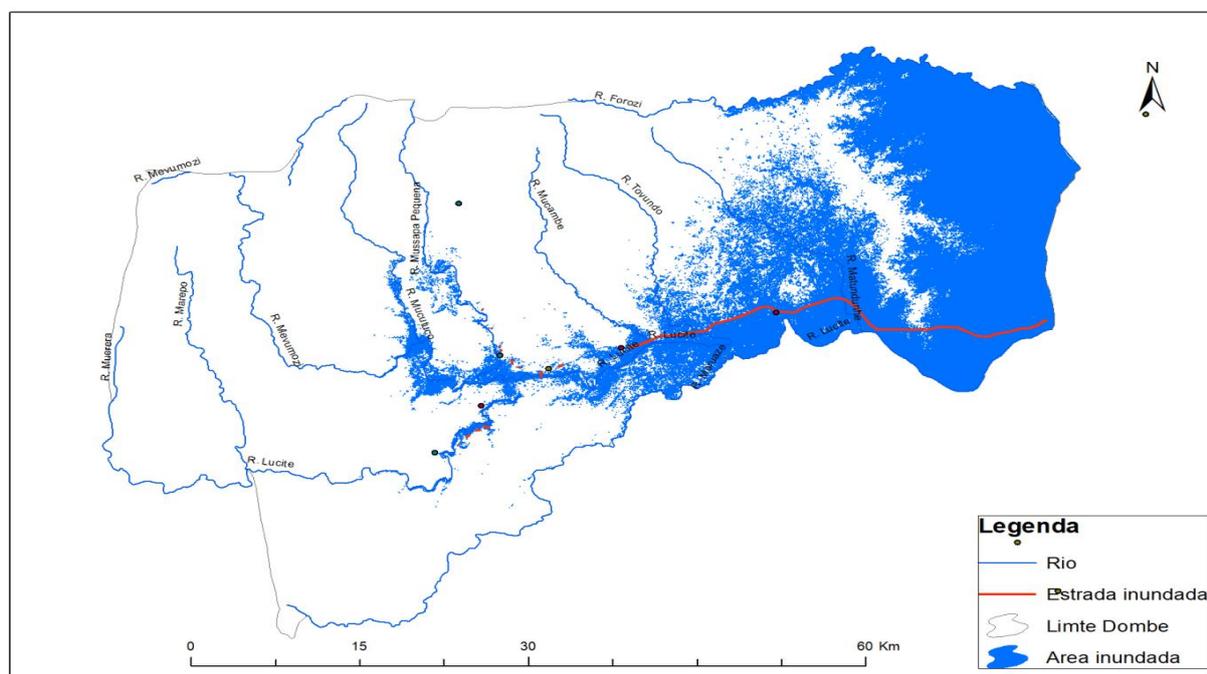


Figura 8: Troços de estradas afetadas em 2019

Fonte: Autor, 2022

3.4. Acções de prevenção e adaptação às inundações

Para a prevenção e adaptação às inundações propõe-se a implementação de medidas não-estruturais e estruturais. O primeiro passo pode consistir na elaboração de um plano integrado e

RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE,
DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE
José Luísa João Chaora, Edson Fernandes Raso

participativo de prevenção e mitigação dos efeitos das inundações. Neste plano podem ser envolvidos os técnicos do INGD, do sector do ambiente, instituições de investigação, do SDPI, SDAE, administração distrital, líderes locais, autoridades locais e organizações da sociedade civil. No entanto, a participação dos residentes locais é indispensável e é de extrema importância. Pois Leandro (2013) refere que nos processos de planeamento do risco às cheias e inundações é fundamental que haja a participação de diversos intervenientes directamente afetados e interessados.

4. CONCLUSÕES

Cerca de 20,5 % da área de estudo foi afetada pelas cheias e inundações, onde as zonas mais afetadas situam-se ao longo dos Rios Lucite e Mussapa pequena. As áreas de alto risco às cheias e inundações são as que mais põe em risco à vida das famílias, habitações e outras infraestruturas socioeconómicas, dado que as áreas de muito alto risco situam-se essencialmente em regiões de baixa altitude.

No plano de prevenção e adaptação às inundações podem ser inclusas ações como a construção de infraestruturas e habitações resilientes, barragens e de diques, que constituirão as principais medidas estruturais para Dombe.

Na elaboração do plano de prevenção e adaptação às cheias e inundações sugere-se que o INGD³, junto aos diversos intervenientes, especialmente as comunidades afectadas, estejam inclusas na elaboração do plano. Porque só assim é que se pode assegurar que os interesses de todos intervenientes e a legitimação do processo estejam salvaguardados. Para além disso, deste modo pode-se ainda assegurar que o papel de cada interveniente nas ações de prevenção e adaptação às inundações esteja claro, incentivando-se deste modo na participação ativa de todos os intervenientes.

REFERÊNCIAS

BORGES, F.; FERREIRA, V. Planícies de inundação e áreas inundáveis. Análise comparativa dos conceitos mediante aplica o nas bacias hidrográficas do ribeirão Bom Jardim e rio das Pedras, Triângulo Mineiro: **Revista Cerrados**, v. 17, n. 1, p. 114-130, 2019. <https://doi.org/10.22238/rc2448269220191701114130>.

CONSELHO DE MINISTROS. **Estratégia nacional de gestão de recursos hídricos**. Maputo: Conselho de Ministros, 2007. Disponível em https://www.ara-sul.gov.mz/wp-content/uploads/2021/12/Agosto_2007_Estrategia_Nacional_Gestao_Recursos_Hidricos_Brochura.pdf

CRUZ VERMELHA. **African floods**. [S. l.]: Cruz Vermelha, 2021. Disponível em: <https://reliefweb.int/report/mozambique/mozambique-africa-2021-22-floods-and-cyclones-revised-emergency-appeal-n-mdrmz016>

³ INGD- Instituto nacional de Gestão dos Dessastres



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO ÀS CHEIAS E INUNDAÇÕES NO POSTO ADMINISTRATIVO DE DOMBE,
DISTRITO DE SUSSUNDENGA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE
José Luísa João Chaora, Edson Fernandes Raso

DA FONSECA, Elisandra H.; CIROLINI, Angélica; BRUCH, Alexandre F. Método de análise hierárquica de processos (AHP) aplicado a fragilidade ambiental da sub-bacia hidrográfica rolante, Brasil. **RCA - Revista de Ciências Ambientais**, v. 17, n. 1, 2023. Disponível em <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/14/4842>.

GOVERNO DE MANICA. **Informe sobre ponto de situação do ciclone Idai na província de Manica.** Manica: Governo de Manica, 2019. Disponível em https://www.humanitarianresponse.info/sites/www.humanitarianresponse.info/files/assessments/40_-_governo_de_manica.pdf.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. **Estatísticas do Distrito de Sussundenga.** Maputo: Instituto Nacional de Estatística, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE GESTÃO DE CALAMIDADES. **Estudo sobre o impacto das alterações climáticas no risco de calamidades em Moçambique.** Maputo: NGC, 2009.

MAVUME, Alberto F.; BANZE, Bionídio E.; MACIE, Odete A.; QUEFACE, António J. Analysis of Climate Change Projections for Mozambique under the Representative Concentration Pathways. **Atmosphere**, v. 12, p. 588, 2021. Disponível em <https://www.mdpi.com/2073-4433/12/5/588>.

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO ESTATAL. **Perfil do Distrito de Sussundenga, Província de Manica.** Maputo: Ministério da Administração Estatal, 2005. Disponível em <https://www.portaldogoverno.gov.mz>.

MINISTÉRIO DE PLANIFICAÇÃO E DESENVOLVIMENTO. **Diagnóstico preliminar e acções de reconstrução pós calamidades.** Maputo: MPD, 2013.

MINISTÉRIO PARA A COORDENAÇÃO DA ACÇÃO AMBIENTAL. **Avaliação de vulnerabilidades das mudanças climáticas e estratégias adaptação.** Maputo: Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental, 2005.

OLIVEIRA, G.; FLORES, T; JUNIOR, N. A. B; HAETINGER, C.; ECKHARDT, R. R.; QUEVEDO, R. P. Análise da suscetibilidade a inundações e enxurradas na bacia hidrográfica do rio forqueta, RS. BRASIL. **Geociências**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 437-453, 2018.

PEREIRA, C.; COELHO, C. Mapas de Risco das Zonas Costeiras por Efeito da Ação Energética do Mar. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Aveiro. 2013. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rgci/v13n1/v13n1a03.pdf>.

PLANO DIRETOR PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES. **Plano Diretor Para a Redução do Risco de Desastres.** Maputo: Plano Diretor Para a Redução do Risco de Desastres, 2017.

RAMOS, C. **Perigos naturais devidos a causas meteorológicas: o caso das cheias e inundações.** [S. l.: s. n.], 2013.

UAMUSSE, M. Meque; TUSSUPOVA, Kamshat e PERSSON, Kenneth M. Climate Change Effects on Hydropower in Mozambique. **Appl. Sci.**, v. 10, p. 4842, 2020. Disponível em <https://le.uwpress.org/content/90/1/149.short>.