

## ANÁLISE DAS ÁREAS DE RISCO DE CHEIAS E INUNDAÇÕES NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO REVUÈ, DISTRITO DE MANICA, REGIÃO CENTRO DE MOÇAMBIQUE

*Analysis Of Areas At Risk Of Risk Areas In The Revue River Basin, Manica District, Central Region Of Mozambique*

*Análisis De Las Zonas De Riesgo De Zonas De Riesgo En La Cuenca Del Río Revue, Distrito De Manica, Región Central De Mozambique*

# Geografia

Isac Toaya MUSSAMA<sup>1</sup>  
[isac.mussama@uft.edu.br](mailto:isac.mussama@uft.edu.br)

Gervásio Castro Moraes MAGAIA<sup>2</sup>  
[gervasio.magaia@ufms.br](mailto:gervasio.magaia@ufms.br)

### RESUMO

As cheias e inundações nas áreas urbanas causam sérios prejuízos à população e são frequentemente agravadas por diversos fatores. A falta de informações adequadas, como mapas de risco, tem dificultado a gestão em áreas vulneráveis. A metodologia do estudo foi dividida em quatro fases principais: definição e obtenção das variáveis necessárias, construção do modelo, confecção do mapa de cheias e inundações e avaliação da confiabilidade do produto. A elaboração dos mapas foi realizada no ArcGIS 10.3, utilizando dados como o tipo de solo e precipitação, fornecidos pela CENACARTA, informações de altimetria e declividade, obtidas via SRTM e no ESRI obteve-se a imagem do uso e cobertura do solo. O modelo de análise hierárquica atribuiu pesos às variáveis de risco, como tipos de solo, uso do solo, altimetria, declividade e precipitação. A análise de declividade revelou que a maioria da área possui terrenos planos, com 53,85%, seguidos de áreas suavemente onduladas (33,50%). A análise de uso do solo mostrou que as pastagens predominam, com 56,60%, e a vegetação arbórea ocupa 37,24%. A análise hipsométrica indicou que a maior parte da bacia está na faixa de altitude entre 586 e 824 metros, representando 44,96%. Quanto à precipitação, a faixa de 128 mm é a mais prevalente, cobrindo 42,81% da área. A distribuição dos solos revelou predominância de rhodic ferralsols, com 34,25%. A análise final, que integrou todas as variáveis, gerou um mapa de susceptibilidade a cheias e inundações, indicando que a maior área (40,68%) está classificada com alto risco, seguida de risco médio (29,93%) e baixo (21,51%).

<sup>1</sup> Mestrando em Ciências do Ambiente, Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Tocantins – Palmas – Tocantins – Brasil.  
<https://lattes.cnpq.br/5054872078101271>

<sup>2</sup> Mestrando em Recursos Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campo Grande – Mato Grosso do Sul – Brasil.  
<http://lattes.cnpq.br/1081392997196173>

MUSSAMA, I.T; MAGAIA, G.C.M.M. Análise das áreas de risco de cheias e inundações na bacia hidrográfica do Rio Revuè, distrito de Manica, região centro de Moçambique. Revista CEC&T – Centro de Ciências e Tecnologia da UECE Fortaleza/CE, v.6, n.1, e14849, mês Abril Ano 2025. Disponível em <https://revistas.uece.br/index.php/CECIT/>



**Palavras-chave:** Inundações. Cheias. Bacia do Revué. Geoprocessamento.

## ABSTRACT

Flooding in urban areas causes serious damage to the population and is often aggravated by various factors. The lack of adequate information, such as risk maps, has hampered management in vulnerable areas. The study methodology was divided into four main phases: defining and obtaining the necessary variables, building the model, making the flood map and assessing the reliability of the product. The maps were drawn up in ArcGIS 10.3, using data such as soil type and rainfall provided by CENACARTA, altimetry information obtained via SRTM and the land use and land cover image obtained from Esri. The hierarchical analysis model assigned weights to the risk variables, such as soil type, land use, altimetry, slope and rainfall. The slope analysis revealed that the majority of the area has flat land, with 53.85%, followed by gently undulating areas (33.50%). The land use analysis showed that pastures predominate, with 56.60%, and tree vegetation occupies 37.24%. The final analysis, which integrated all the variables, generated a map of susceptibility to flooding, indicating that the largest area (40.68%) is classified as high risk, followed by medium risk (29.93%) and low risk (21.51%).

**Keywords:** Floods. Floods. Revué Basin. Geoprocessing.

## RESUMEN

Las inundaciones en zonas urbanas causan graves daños a la población y a menudo se ven agravadas por diversos factores. La falta de información adecuada, como mapas de riesgo, ha dificultado la gestión en zonas vulnerables. La metodología del estudio se dividió en cuatro fases principales: definición y obtención de las variables necesarias, construcción del modelo, realización del mapa de inundaciones y evaluación de la fiabilidad del producto. Los mapas se elaboraron en ArcGIS 10.3, utilizando datos como el tipo de suelo y la precipitación proporcionados por CENACARTA, información altimétrica obtenida mediante SRTM y la imagen de uso y cobertura del suelo obtenida de Esri. El modelo de análisis jerárquico asignó pesos a las variables de riesgo, tales como tipo de suelo, uso del suelo, altimetría, pendiente y precipitación. El análisis de la pendiente reveló que la mayor parte de la zona es llana, con un 53,85%, seguida de zonas suavemente onduladas (33,50%). El análisis del uso del suelo mostró que predominan los pastos, con un 56,60%, y la vegetación arbórea ocupa un 37,24%. El análisis final, que integró todas las variables, generó un mapa de susceptibilidad a las inundaciones, indicando que la mayor superficie (40,68%) está clasificada como de riesgo alto, seguida de riesgo medio (29,93%) y riesgo bajo (21,51%).

**Palabras clave:** Inundaciones. Inundaciones. Cuenca del Revué. Geoprocесamiento.

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, Moçambique apresenta vulnerabilidade a fenômenos climáticos extremos (secas, inundações, ciclones e tempestades tropicais) (INGC, 2009). Isso ocorre devido à predominância de condições socioeconômicas desfavoráveis da população, como a

agricultura dependente das condições climáticas e de baixa produtividade, alto índice de pobreza (IOF, 2021; Kamer, 2022), insegurança alimentar (Setsan, 2014). Em Moçambique, a frequência e a severidade dos eventos climáticos extremos têm aumentado a vulnerabilidade de diversas comunidades, colocando-as em situações de risco iminente que, direta ou indiretamente, impactam o curso normal de suas vidas, resultando em prejuízos sociais, econômicos, políticos e ambientais (Nipassa et al., 2023).

As enchentes urbanas constituem um fenômeno intrincado e em ascensão que impacta tanto países desenvolvidos quanto em desenvolvimento. Diante da urbanização acelerada, variações climáticas e suas consequentes alterações na hidrologia urbana, as enchentes urbanas parecem estar aumentando (Amoako, 2012). Por consequência, estas tornaram-se um problema cada vez mais grave e mais frequente na maioria das cidades africanas, com repercuções adversas para os segmentos urbanos.

Em Moçambique, nas últimas quatro décadas (1981-2023), ocorreram aproximadamente 13 secas, 27 ciclones e 36 inundações, além de 29 epidemias variadas, com um aumento anual de todos os eventos climáticos extremos (Mosca; Lasse, 2023). Nos últimos anos, a província de Manica tem sido duramente impactada por inundações e inundações, causando prejuízos na agricultura, danos em infraestruturas socioeconômicas, destruição de casas familiares e gerando vítimas humanas (Mavume et al., 2021).

O geoprocessamento atua como um instrumento que auxilia na tomada de decisões, usado para atenuar esses efeitos negativos por meio da manipulação de dados georreferenciados. Por essa e outras razões, é importante o mapeamento e a segmentação das áreas de risco localizadas em áreas urbanas já densamente povoadas, pois apresentam maiores perigos para as populações que ali residem e para aquelas ainda não ocupadas, como forma de prevenção.

O objetivo deste estudo foi examinar as zonas de perigo associadas às cheias e inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Revuè, no Distrito de Manica. O estudo pode servir como fundamento para o acompanhamento do meio ambiente e para a definição de estratégias de gestão de desastres naturais, estabelecendo assim medidas de resiliência contra enchentes e inundações.

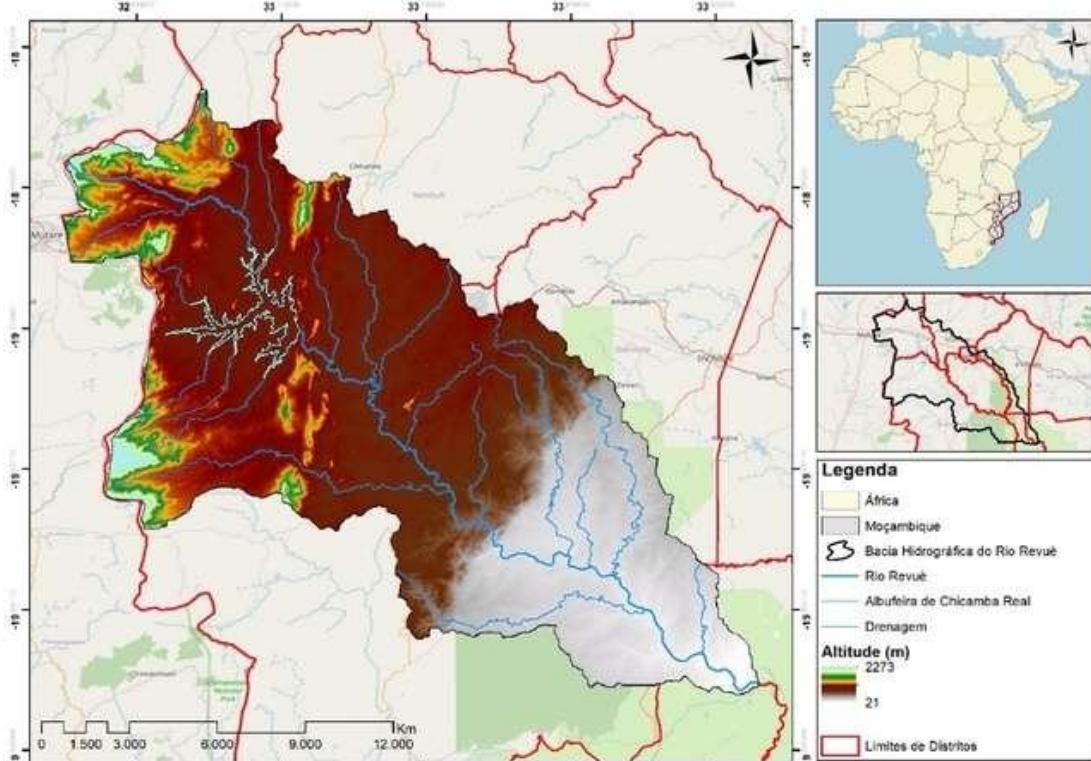
## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de Estudo

A bacia hidrográfica do rio Revué, localizada entre os paralelos 18°55' e 19°20' de latitude Sul e os meridianos 33°05' e 33°35' de longitude Leste, com uma extensão total de 7.910,50 km<sup>2</sup>. Está delimitada ao norte pela bacia hidrográfica do rio Pungué, ao sul pelo rio Mussapa, a leste pela cidade de Chimoio e a Oeste pela República do Zimbabué. Situa-se entre a nascente do rio Revué, nos montes Penhalonga, a cerca de 1.750 metros de altitude, e a

albufeira de Chicamba Real, localizada na região central de Moçambique, província de Manica, distrito de Manica (Figura 1).

**Figura 1.** Mapa da área de estudo de caso (Bacia Hidrográfica do Rio Revué)



Fonte: Dados dos autores, (2025).

A área de estudo, localizada na bacia do rio Revué, é influenciada pelo clima tropical devido à sua localização na frente Intertropical Sul (FITS), que traz precipitações abundantes entre novembro e abril, enquanto de junho a outubro predomina a estação seca e fria. As condições fisiográficas, especialmente a altitude, geram microclimas temperados com temperaturas médias de 18°C a 20°C, máximas de 23°C a 28°C, mínimas de 12°C a 15°C e precipitações anuais variando entre 1.000 e 1.500 mm (Boleio, 1957). A área inclui núcleos de altas precipitações (até 1.900 mm) nas zonas montanhosas e núcleos de baixas precipitações (cerca de 1.600 mm) em áreas de menor altitude, influenciadas pela topografia local (Manzanares, 2000).

Geologicamente, insere-se no Cratão Rodesiano, com formações rochosas precâmbricas do sistema de Manica, como xistos, quartzitos e serpentinitos, afetadas por falhas e dobramentos tectônicos de orientação NE-SW e E-W. A região é rica em minerais, destacando-se a mineração de ouro associada a fases hidrotermais e sedimentares, com aluviões auríferos explorados em rios como Muza, Chimezi e Revué (Manzanares, 2000).

A bacia tem três zonas altimétricas montanhosa 1.000 a 2.000 metros, meso-planáltica (500 a 1.000 metros) e de planície abaixo de 200 metros, com relevo predominantemente

convexo e declives de 3% a 10% nas proximidades dos cursos de água (Manzanares, 1957; Leite, 1992). Essas características influenciam o clima, os regimes de precipitação e a hidrografia da região. Moçambique, como um todo, está localizado na zona intertropical, o que reforça o caráter tropical do clima.

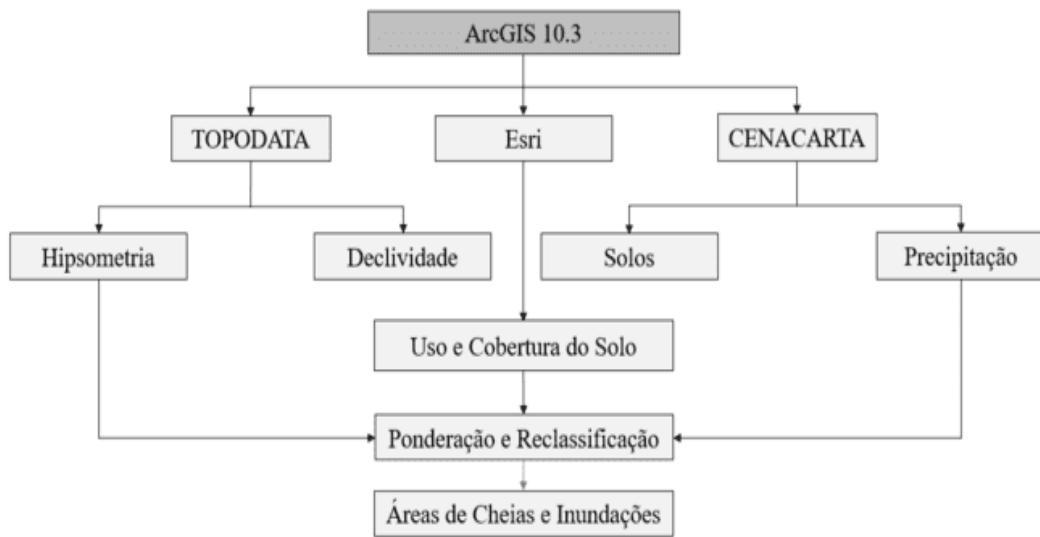
## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia adotada para a realização do estudo foi dividida em quatro fases principais. A primeira fase consistiu na definição, obtenção e produção das variáveis necessárias. A segunda fase foi dedicada à construção do modelo, seguida pela terceira fase, que envolveu a confecção do mapa de cheias e inundações. Por fim, a última fase tratou da avaliação da confiabilidade do produto. É importante ressaltar que todos os procedimentos metodológicos relacionados à confecção dos mapas foram realizados no programa ArcGIS 10.3. As cartas cartográficas referentes às variáveis de tipo de solo e precipitação foram elaboradas com base nos dados fornecidos pela CENACARTA.

Para a geração do mapa de uso e cobertura das terras, os dados foram obtidos no site da Esri, enquanto os dados para a geração de declividade e hipsometria foram acessados no site da *Opentopography*. A fonte dos dados de elevação foi o *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), um sistema de radar modificado que voou a bordo do ônibus espacial Endeavour durante uma missão de 11 dias em fevereiro de 2000. O SRTM é um projeto internacional liderado pela Agência Nacional de Inteligência Geoespacial (NGA) e pela Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA).

A atribuição dos pesos das variáveis para a análise hierárquica foi realizada com base na relevância de cada fator no risco de cheias e inundações na bacia do rio Revué. A declividade recebeu o maior peso (37,35%) por sua influência direta na direção e velocidade do escoamento da água, sendo essencial para identificar áreas mais suscetíveis a alagamentos. O uso e a cobertura do solo ficaram com 30,30%, pois áreas urbanizadas e com baixa vegetação dificultam a absorção da água, aumentando o risco. A altimetria, com 21,78%, ajuda a entender como a topografia da bacia influencia a drenagem, com regiões mais baixas sendo mais vulneráveis. O tipo de solo teve um peso de 6,49%, já que solos com baixa infiltração, como solos arenosos, contribuem para o escoamento superficial. Por fim, a precipitação, apesar de ser um fator importante, teve o menor peso (4,07%), pois seu impacto depende das condições do solo, relevo e uso da terra. Esses pesos foram definidos por meio de uma comparação das variáveis, refletindo a importância relativa de cada uma para a análise das áreas de risco na bacia. Esses procedimentos estão ilustrados na Figura 2 e são detalhadamente explicados ao longo do desenvolvimento do trabalho.

**Figura 2.** Fluxograma para a obtenção do mapa de susceptibilidade a cheias e inundações

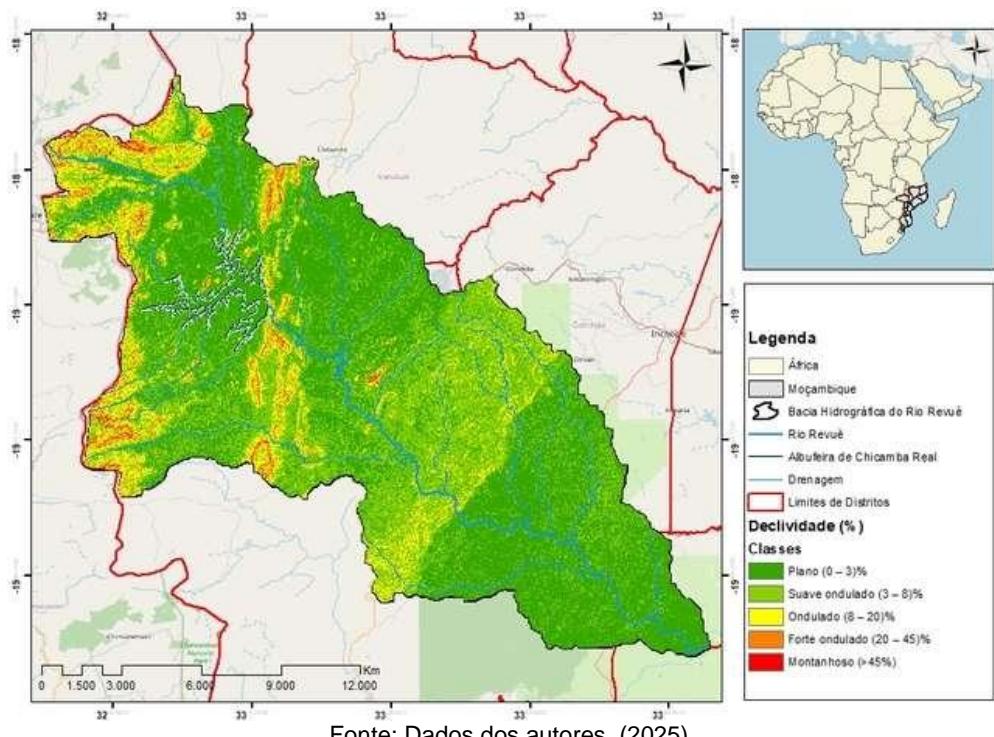


Fonte: Dados do autor (2025).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da declividade da bacia hidrográfica do rio Búzi (Figura 3), sendo os resultados apresentados em termos da área ocupada e a porcentagem correspondente em relação ao total.

**Figura 3.** Mapa das classes de declividade da bacia hidrográfica do rio Búzi



Fonte: Dados dos autores, (2025).

Observou-se que a maior parte da área é composta por terrenos planos (Tabela 1), 0 e 3%, abrangendo uma área de 4.269,10 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 53,85% da área total. A categoria de terrenos suavemente ondulados, com declividade entre 3% e 8%, ocupa 2.655,99 km<sup>2</sup>, equivalente a 33,50% da área total. Os terrenos classificados como ondulados, com declividade entre 8% e 20%, abrangem 720,47 km<sup>2</sup>, representando 9,09% do total. Os terrenos com declividade mais acentuada, categorizados como fortemente ondulados (20% a 45%), possuem uma área de 249,90 km<sup>2</sup>, o que equivale a 3,15% do total. Os terrenos montanhosos, com declividade superior a 45%, representam a menor parte da bacia, com uma área de 32,72 km<sup>2</sup>, correspondente a apenas 0,41% do total.

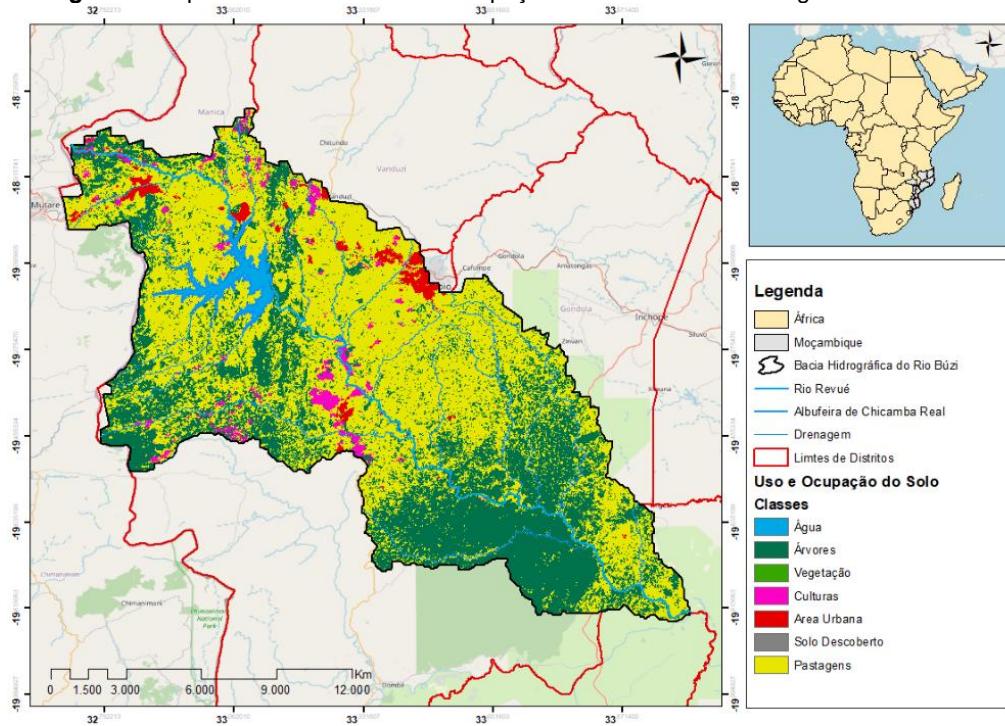
**Tabela 1.** Distribuição de classes de declividade da bacia hidrográfica do rio Búzi

Declividade (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Plano (0 – 3)%	4.269,10	53,85%
Suave ondulado (3 – 8)%	2.655,99	33,50%
Ondulado (8 – 20)%	720,47	9,09%
Forte ondulado (20 – 45)%	249,90	3,15%
Montanhoso (>45%)	32,72	0,41%
<b>Total</b>	<b>7.928,19</b>	<b>100,00%</b>

Dados dos autores, (2025).

Segundo a Figura 4, análise do uso e cobertura das terras na bacia hidrográfica mostrou diferentes categorias e suas respectivas áreas ocupadas.

**Figura 4.** Mapa das classes de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do rio Búzi



A categoria de uso do solo predominante na bacia do rio Revué é a de pastagens que representam a maior parte da cobertura, ocupando 4.487,65 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 56,60% da área total. As áreas cobertas por árvores somam 2.952,88 km<sup>2</sup>, correspondendo a 37,24% do total. As áreas de água ocupam 139,62 km<sup>2</sup>, representando 1,76% da área total, enquanto as culturas agrícolas cobrem 183,02 km<sup>2</sup>, equivalente a 2,31%. As áreas urbanas ocupam 163,89 km<sup>2</sup>, representando 2,07% do total. As categorias de solo descoberto e vegetação são as que apresentam menor representatividade, cobrindo apenas 0,81 km<sup>2</sup> (0,01%) e 0,48 km<sup>2</sup> (0,01%), respectivamente (Tabela 2).

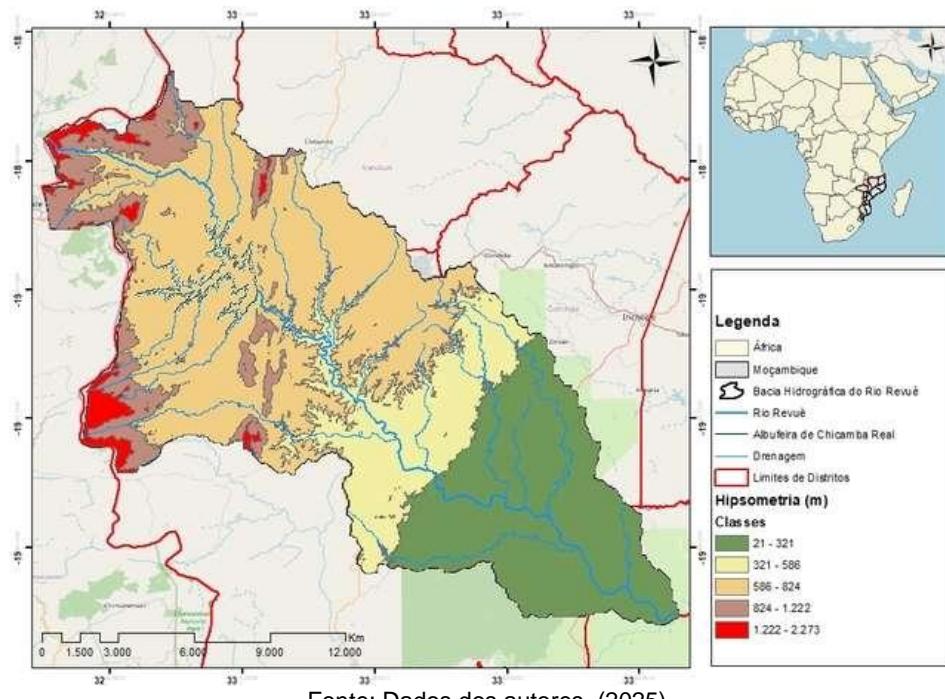
**Tabela 2.** Distribuição de classes de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do rio Búzi

Uso e Cobertura do Solo	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Água	139,62	1,76%
Árvores	2.952,88	37,24%
Vegetação	0,48	0,01%
Culturas	183,02	2,31%
Área Urbana	163,89	2,07%
Solo Descoberto	0,81	0,01%
Pastagens	4.487,65	56,60%
<b>Total</b>	<b>7.928,36</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Dados dos autores, (2025).

De acordo com a Figura 5, a análise hipsométrico da bacia hidrográfica indicou a distribuição das áreas com base na altitude.

**Figura 5.** Mapa das classes de hipsometria da bacia hidrográfica do rio Búzi



Fonte: Dados dos autores, (2025).

A maior parte da área está na faixa de 586 a 824 metros de altitude, que ocupa 3.564,38 km<sup>2</sup>, representando 44,96% da área total (Tabela 3). A faixa de altitude entre 21 e 321 metros corresponde a 2.050,38 km<sup>2</sup>, o que equivale a 25,86% do total, enquanto as altitudes entre 321 e 586 metros abrangem 1.341,36 km<sup>2</sup>, representando 16,92%. As altitudes mais elevadas, entre 824 e 1.222 metros, cobrem 764,85 km<sup>2</sup>, ou 9,65% da área total. As altitudes mais elevadas, entre 1.222 e 2.273 metros, que ocupam 207,44 km<sup>2</sup>, correspondendo a 2,62%.

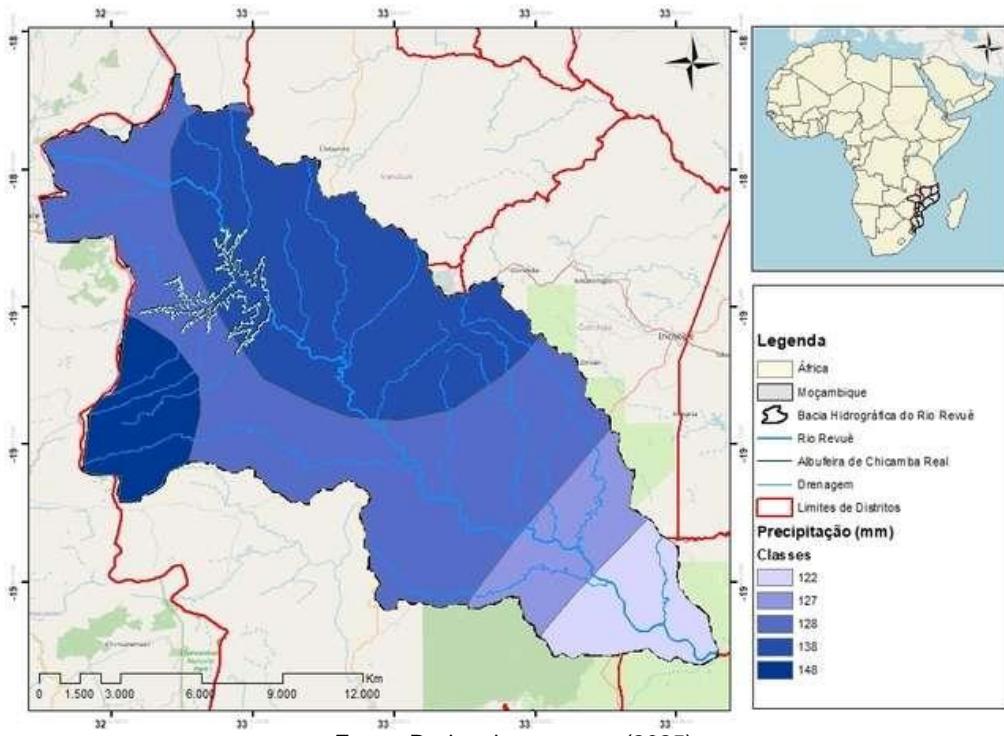
**Tabela 3.** Distribuição de classes de hipsometria da bacia hidrográfica do rio Búzi

Hipsometria (m)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
21 - 321	2.050,38	25,86%
321 - 586	1.341,36	16,92%
586 - 824	3.564,38	44,96%
824 - 1.222	764,85	9,65%
1.222 - 2.273	207,44	2,62%
<b>Total</b>	<b>7.928,42</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Dados dos autores, (2025).

A análise permitiu observar (Figura 6), a precipitação média anual na bacia hidrográfica do rio Revué foi distribuída em diferentes faixas, revelando as áreas ocupadas e suas porcentagens em relação ao total.

**Figura 6.** Mapa das classes de precipitação da bacia hidrográfica do rio Búzi



Fonte: Dados dos autores, (2025).

A faixa de 128 mm de precipitação anual é a mais predominante, cobrindo 3.389,76 km<sup>2</sup>, o que equivale a 42,81% da área total. A segunda maior área está na faixa de 138 mm, abrangendo 2.678,57 km<sup>2</sup>, correspondendo a 33,83% da bacia. As faixas de 127 mm e 122 mm ocupam 645,80 km<sup>2</sup> (8,16%) e 605,27 km<sup>2</sup> (7,64%), respectivamente. A faixa de maior precipitação, com 148 mm, cobre 598,31 km<sup>2</sup>, representando 7,56% da área total (Tabela 4).

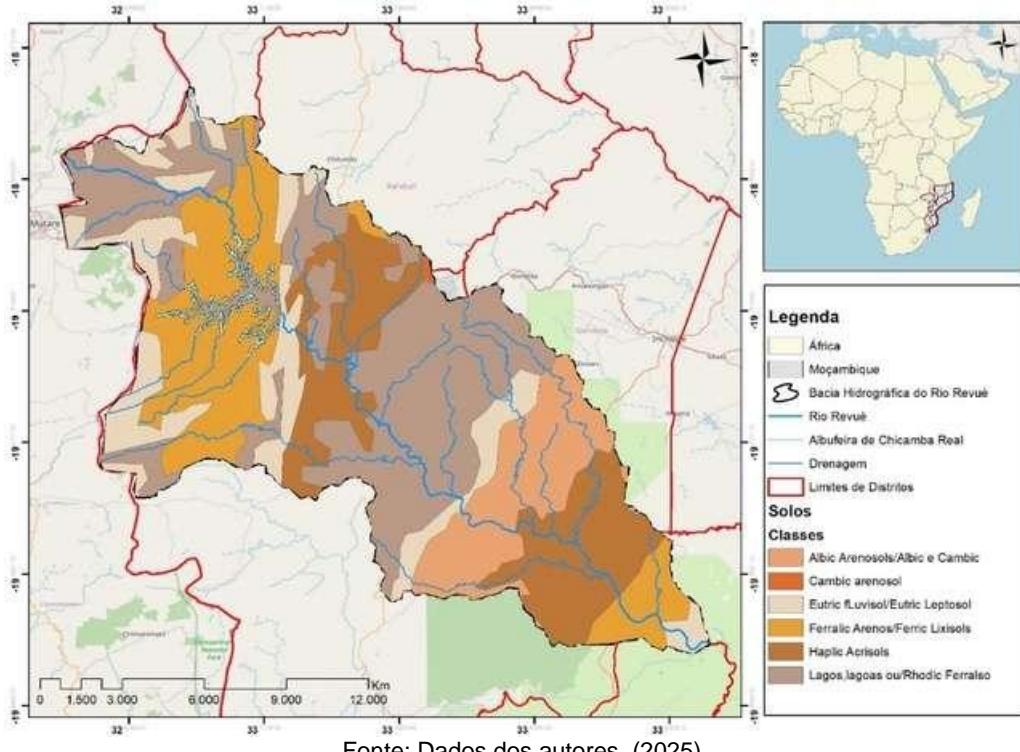
**Tabela 4.** Distribuição de classes de precipitação da bacia hidrográfica do rio Búzi

Precipitação (mm)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
122	605,27	7,64%
127	645,80	8,16%
128	3.389,76	42,81%
138	2.678,57	33,83%
148	598,31	7,56%
<b>Total</b>	<b>7.917,70</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Dados dos autores, (2025).

A análise permitiu observar (Figura 7), os tipos de solos na bacia hidrográfica identificaram seis categorias principais, cada uma com sua respectiva área ocupada e porcentagem do total.

**Figura 7.** Mapa das classes de solos da bacia hidrográfica do rio Búzi



Fonte: Dados dos autores, (2025).

Os solos do tipo lagos, lagoas ou rhodic ferralsols são predominantes, cobrindo 2.711,80 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 34,25% da área total. Os ferralic arenosols/ferric lixisols ocupam

1.584,58 km<sup>2</sup>, representando 20,02% do total, enquanto os haplic acrisols abrangem 1.539,82 km<sup>2</sup>, equivalendo a 19,45%. Os eutric fluvisols/eutric leptosols ocupam 1.162,63 km<sup>2</sup>, correspondendo a 14,69% da área total, enquanto os albic arenosols/albic e cambic somam 906,55 km<sup>2</sup>, representando 11,45%. Os cambic arenosols têm a menor representatividade, com apenas 11,53 km<sup>2</sup>, ou 0,15% do total (Tabela 5).

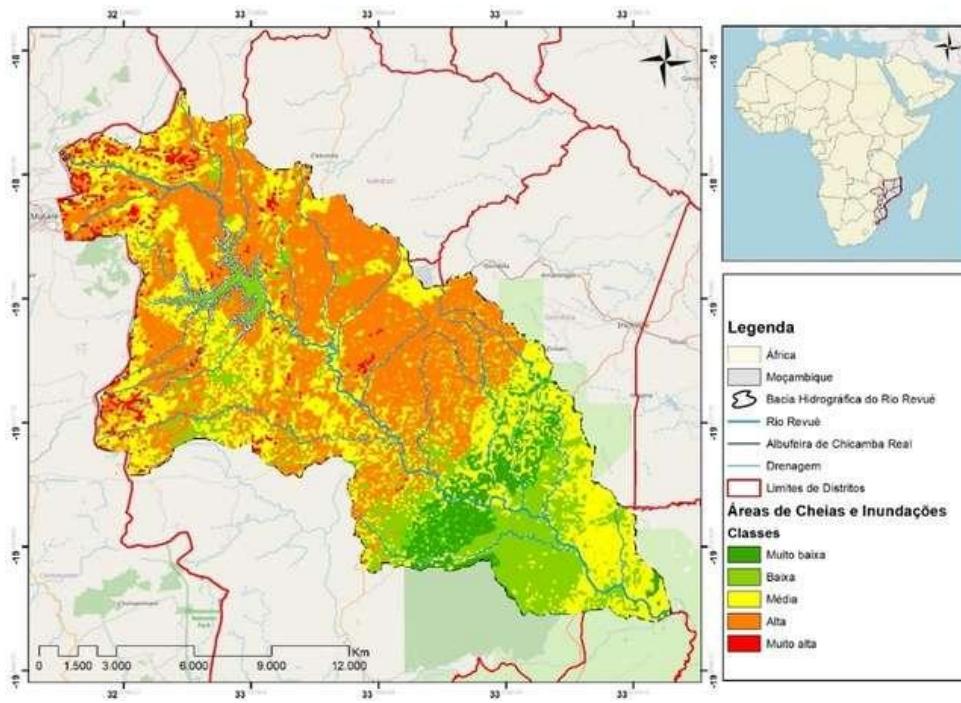
**Tabela 5.** Distribuição de classes de solos da bacia hidrográfica do rio Búzi

Solos	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Albic arenosols/albic e cambic	906,55	11,45%
Cambic arenosol	11,53	0,15%
Eutric fluvisol/eutric leptosol	1.162,63	14,69%
Ferralsic arenos/ferric lixisol	1.584,58	20,02%
Haplic acrisols	1.539,82	19,45%
Lagos, lagoas ou/rhodic ferralso	2.711,80	34,25%
<b>Total</b>	<b>7.916,90</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Dados dos autores, (2025).

O mapa final (Figura 8) é o resultado da avaliação conjunta das variáveis de declividade, uso e ocupação do solo, altimetria do terreno, precipitação e os diferentes tipos de solo com seus respectivos coeficientes. Além disso, foi incorporada a análise hierárquica de processos que atribuiu pesos de importância a cada variável, sinalizando, numa escala que varia de muito alta a muito baixa, as regiões mais propensas a inundações.

**Figura 8.** Mapa das classes de cheias e inundações da bacia hidrográfica do rio Búzi



Fonte: Dados dos autores, (2025).

Conforme mostra a Tabela 6, a classe de risco alto ocupa a maior área da bacia, abrangendo 3.217,93 km<sup>2</sup>, o que equivale a 40,68% da área total. Por outro lado, a classe de risco muito baixo ocupa uma área significativamente menor, totalizando 501,56 km<sup>2</sup>, ou 6,34% da área total. A classe de risco médio ocupa 2.367,42 km<sup>2</sup>, representando 29,93% da bacia, enquanto a área de risco baixo abrange 1.701,53 km<sup>2</sup>, o que equivale a 21,51% da área total.

**Tabela 6.** Distribuição de classes de cheias e inundações da bacia hidrográfica do rio Búzi

Áreas de Cheias e Inundações	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Muito baixa	501,56	6,34%
Baixa	1.701,53	21,51%
Média	2.367,42	29,93%
Alta	3.217,93	40,68%
Muito alta	122,06	1,54%
<b>Total</b>	<b>7.910,50</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Dados dos autores, (2025).

Segundo REIS (2015), as inundações em áreas urbanas ocorrem devido ao aumento da impermeabilização do solo. Isso ocorre porque as áreas próximas a rios, onde a inundaçāo deveria ser atenuada pela vegetação e condições de solo propícias à infiltração, estão pavimentadas e equipadas com infraestruturas de drenagem que, frequentemente, não foram planejadas para suportar o crescimento urbano.

#### 4. Conclusão

A análise realizada sobre a bacia hidrográfica do rio Búzi permitiu compreender melhor a distribuição espacial de diferentes variáveis, como declividade, uso e ocupação do solo, hipsometria, precipitação e tipos de solo. Os resultados demonstraram que a maior parte da bacia é composta por terrenos planos e suavemente ondulados, o que influencia diretamente na infiltração da água e nos riscos de alagamentos. A predominância de pastagens e áreas cobertas por árvores evidencia o papel da vegetação na manutenção do equilíbrio ambiental e na regulação hidrológica da bacia.

Cerca de 40,68% da área da bacia hidrográfica do rio Búzi está em risco de cheias e inundações, com as zonas mais afetadas localizadas principalmente em regiões de baixa altitude, onde a declividade é menor e a capacidade de drenagem é reduzida. As áreas de alto risco são as que mais ameaçam a vida das famílias, as habitações e outras infraestruturas socioeconômicas. Como medida preventiva, é importante considerar a construção de infraestruturas resilientes, como barragens, diques e habitações adaptadas aos riscos climáticos.

Em comparação com estudos anteriores, observa-se que a impermeabilização do solo em áreas urbanas agrava os riscos de inundações, uma vez que reduz a capacidade de absorção da água pelo solo e aumenta o escoamento superficial. Dessa forma, medidas como a preservação de áreas verdes, a implementação de sistemas de drenagem eficientes e a utilização de soluções baseadas na natureza podem contribuir para a redução dos impactos das cheias.

Recomenda-se a realização de estudos complementares que avaliem a influência das mudanças climáticas sobre a precipitação e a dinâmica hidrológica da bacia, bem como o impacto das atividades humanas na modificação do regime hidrológico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMOAKO, C. **Emerging issues in urban flooding in African cities-The Case of Accra, Ghana.** In 35th AFSAAP annual conference proceedings. 2012.
- INGC. Instituto Nacional de Gestão de Calamidades. **Estudo sobre o impacto das alterações climáticas no risco de calamidades em Moçambique.** Relatório Síntese – Segunda Versão. 2009.
- IOF. Inquérito sobre Orçamento Familiar. **Relatório do Inquérito sobre Orçamento Familiar – IOF 2019/20.** Instituto Nacional de Estatística, 128. 2021.
- KAMER, L. **Extreme Poverty Rate in Mozambique 2016-2025.** Statista. 2022. Disponível em <[Mozambique: extreme poverty rate 2016-2030 | Statista](https://www.statista.com/statistics/1134000/extreme-poverty-rate-mozambique/)> acesso no dia 17 de jan. 2025.
- MANZANARES, A. A. **Esquema geral de Ocupação e Fomento da Bacia Hidrográfica do rio Revuè.** Brigada de Estudos Hidráulicos do Revuè, Lourenço Marques. 2000.
- MAVUME, A. F., BANZE, B. E., MACIE, O. A., & QUEFACE, A. J. **Analysis of climate change projections for Mozambique under the representative concentration pathways.** Atmosphere, 12(5), 588. 2021.
- MOSCA, J., & LASSE, N. **Inundações em Moçambique: O factor humano como agravante.** Observatório do Meio Rural. 2023.
- NIPASSA, O., MANHIQUE, B., & MUIANGA, B. **Cheias e Inundações Urbanas em Moçambique: O caso da Cidade da Matola.** Meio Ambiente (Brasil), 5(5). 2023.
- REIS, P. A. D. **Identificação de áreas vulneráveis as enchentes e inundações em áreas urbanas através de modelos topográficos e hidráulicos.** 2015.
- 
- MUSSAMA, I.T; MAGAIA, G.C.M.M. Análise das áreas de risco de cheias e inundações na bacia hidrográfica do Rio Revuè, distrito de Manica, região centro de Moçambique. Revista CEC&T – Centro de Ciências e Tecnologia da UECE Fortaleza/CE, v.6, n1, e14949, mês Abril Ano 2025. Disponível em <https://revistas.uece.br/index.php/CECiT/>