

A SUSTENTABILIDADE DO TURISMO NO MUNICÍPIO DE INHAMBANE (MOÇAMBIQUE), EM CONTEXTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS: VULNERABILIDADES E ALTERNATIVAS DE ADAPTAÇÃO

Tourism sustainability in the Municipality of Inhambane in the context of climate change: Vulnerabilities and adaptation alternatives

Tomás de Azevedo Júlio

Pesquisador da Universidade Zambeze, Moçambique
Coordenador do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas e
Vulnerabilidade Socioecológica do CEPES/UniZambeze, Moçambique
tomasdeazevedojulio@gmail.com

Gudo Bai Armando Maidjelele

Professor da Faculdade de Geociência e Ambiente da Universidade Púnguè, Moçambique
Membro do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas e Vulnerabilidade Socioecológica do
CEPES/UniZambeze, Moçambique
gudoarmando@gmail.com

Pelágio Julião Maxlhaieie

Professor da Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique
Membro do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas e Vulnerabilidade
Socioecológica do CEPES/UniZambeze, Moçambique
paydakany@gmail.com

Gouveia Dramane Sumale

Professor da Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique
Membro do Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas e Vulnerabilidade
Socioecológica do CEPES/UniZambeze, Moçambique
gouveiadramane@gmail.com

Recebido: 23/07/2025

Aceito: 15/10/2025

Resumo

O estudo baseia a sua abordagem na análise da sustentabilidade ambiental do turismo no Município de Inhambane, centrada na relação dialética entre o desenvolvimento da atividade turística na região e a tendência de intensificação da crise climática. Para tal, a pesquisa recorreu a dados de expansão e desenvolvimento do turismo no município e às diversas fontes satelitais (sensoriamento remoto). As fontes satelitais proporcionaram dados geoespaciais (precipitação, temperatura, declividade territorial, dinâmicas de uso da terra, relação do nível do mar com o hinterland e desmatamento) para análise das diferentes dimensões de vulnerabilidades do turismo na região, visando estabelecer potenciais relações de causalidade com a atual tendência de *turistificação* espacial. Os resultados apontam para complexas vulnerabilidades que tendem a condicionar a sustentabilidade da atividade turística, principalmente ao longo das praias de Barra e Tofo. Dessas vulnerabilidades, destacam-se as significativas extensões de áreas costeiras localizadas abaixo do nível do mar, coincidindo com as zonas de desenvolvimento do processo de *turistificação* espacial. A destruição da vegetação costeira (com destaque para manguezais) também tem estado a permitir recorrentemente a evasão das águas, afetando diferentes empreendimentos turísticos localizados ao longo da costa. Concomitantemente, a pesquisa propõe algumas alternativas de adaptação, destacando-se a criação de zonas protegidas, em áreas com registro de degradação acentuada, zoneamento das áreas com potencial de sofrerem substanciais mudanças costeiras, reposição da vegetação costeira e promoção em geral de soluções baseadas na natureza.

Palavras-chave: Sustentabilidade do Turismo, Mudanças Climáticas, Zonas Costeiras.

Abstract

The study bases its approach on the analysis of the environmental sustainability of tourism in the Municipality of Inhambane, focusing on the dialectical relationship between the development of tourism activity in the region and the trend of intensification of the climate crisis. To this end, the research used data on the expansion and development of tourism in the municipality and various satellite sources (remote sensing). The satellite sources provided geospatial data (precipitation, temperature, territorial slope, land use dynamics, relationship between sea level and the hinterland and deforestation) for the analysis of the different dimensions of tourism vulnerabilities in the region, aiming to establish potential causal relationships with the current trend of spatial touristification. The results point to complex vulnerabilities that tend to condition the sustainability of tourism activity, mainly along the beaches of Barra and Tofo. Of these vulnerabilities, the significant extensions of coastal areas located below sea level stand out, coinciding with the development zones of the spatial touristification process. The destruction of coastal vegetation (especially mangroves) has also been allowing water to escape, affecting various tourism enterprises located along the coast. At the same time, the research proposes some adaptation alternatives, highlighting the creation of protected areas in areas with a record of severe degradation, zoning of areas with the potential to suffer substantial coastal changes, restoration of coastal vegetation and the general promotion of nature-based solutions.

Keywords: Tourism Sustainability, Climate Change, Coastal Areas.

1. INTRODUÇÃO

A presente reflexão está orientada para a análise da sustentabilidade ambiental, centrada na relação dialética entre o desenvolvimento da atividade turística no município de Inhambane e a tendência de intensificação da crise climática. A pesquisa baseia a sua reflexão numa análise *tridimensional* correlacionada, nomeadamente: (i) análise de processo de desenvolvimento e expansão da atividade turística no município; (ii) tendências e dinâmicas históricas das mudanças climáticas; e (iii) relação entre mudanças climáticas e os limites biofísicos de desenvolvimento do turismo na região. Concomitantemente, em função das diferentes dimensões de vulnerabilidades diagnosticadas, o estudo propõe igualmente algumas alternativas de adaptação, em vista a reduzir o impacto das mudanças climáticas sobre os sistemas naturais e humanos das áreas onde se reproduz o processo de *turistificação* espacial.

As mudanças climáticas têm estado a impactar negativamente diversos setores socioeconômicos a nível global. E o setor de turismo não é uma exceção, principalmente quando o processo de *turistificação* ocorre ao longo de zonas costeiras. As atividades centradas no turismo costeiro são fortemente dependentes dos serviços ecossistêmicos culturais e de regulação do clima. Essa dependência vai-se acentuando gradualmente à medida que a demanda global do turismo vai igualmente aumentando, influenciado fundamentalmente pelo crescimento das classes médias em países emergentes e maior conectividade dos diferentes modais de transporte. Estima-se que a demanda mundial de turismo atinja 1,8 bilhão até o ano 2030, representando um crescimento médio anual de 3,3% (World Tourism Organization, 2011). Ou seja, o mercado turístico internacional

receberá adicionalmente até 2030, cerca de 43 milhões de turistas (World Tourism Organization, 2011). Estima-se também que o turismo contribua com cerca de 5% das emissões globais de CO₂, sendo o sector dos transportes responsável por 75% dessas emissões, o setor hoteleiro 21% e outras atividades de entretenimento, como visitas a museus, parques temáticos, eventos ou compras geram cerca de 4% (UNWTO; UNEP, 2008). Grillakis *et al.*, (2016) evidencia que um aumento de calor até 2°C, relativamente aos níveis pré-industriais, afetará o turismo europeu, com perda de 5% (15 bilhões de euros por ano) e até 11% (6 bilhões de euros por ano) no sul da Europa.

A pesquisa desenvolvida em 181 países, destacou que os países com menor risco às ameaças climáticas, localizam-se no oeste e norte da Europa, Ásia Central, Canadá e Nova Zelândia (Scott; Hall; Gossling, 2019). Segundo o mesmo estudo, os países com maior risco para o turismo, decorrente das mudanças climáticas, se encontram em África, Oriente Médio, Sul da Ásia e nos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento. IPCC, (2019), Scott, Gössling e Hall (2016) e UNWTO, (2022) reforçam, fundamentando que as áreas localizadas na região intertropical sofrem mais intensamente os impactos das mudanças climáticas sobre o turismo costeiro por diversos fatores naturais, socioeconômicos e geográficos, a destacar: exposição direta a riscos climáticos, dependência econômica do turismo, menor capacidade de adaptação e pressão populacional e de urbanização ao longo de áreas costeiras. Entre os impactos das mudanças climáticas, a elevação do nível do mar, as tempestades e as ondas altas foram categorizadas como problemas mundiais que ameaçam as áreas costeiras (incluindo o turismo costeiro), particularmente os deltas de baixa altitude (Fatorić; Chelleri, 2012).

O aumento significativo da demanda poderá gerar uma dualidade de impactos. Por um lado, impactos socioeconômicos positivos, através de geração de renda em toda cadeia de valor do setor turístico, e por via disso, aventando-se a possibilidade de melhoramento dos principais indicadores de desenvolvimento humano nas comunidades receptoras. Concomitantemente, perspectivam-se impactos negativos, principalmente os que impactam nos serviços ecossistêmicos de regulação do clima, como: danificação dos corais, perda de biodiversidade, aumento da geração de resíduos sólidos, poluição das águas por esgoto, erosão costeira, inundação costeira, intrusão de água salgada, elevação dos lençóis freáticos, destruição das dunas primárias e da vegetação costeira, com particular destaque para os manguezais (Gössling; Hall, 2006; Hall, 2001; Reid; Shafiqul Alam, 2017). Por isso que as zonas costeiras são identificadas como áreas prioritárias para a adaptação às mudanças climáticas (Sharaan; Iskander; Udo, 2022).

Essa dinâmica do padrão de desenvolvimento do turismo global, tende a replicar-se a nível do município de Inhambane. Portanto, um padrão com características de dualidade de impactos (positivos e negativos). O setor turístico tem uma contribuição substancial na estrutura do PIB do município, ocupando a segunda posição (25%), depois do setor do comércio, com uma participação média de cerca de 69% (Autoridade Tributária de Moçambique: Direção da Área Fiscal de Inhambane, 2024). As outras atividades como agricultura, pesca, transportes contribuem com 6% (Autoridade Tributária de Moçambique: Direção da Área Fiscal de Inhambane, 2024). Paradoxalmente, o setor debate-se com estruturantes desafios de sustentabilidade ambiental, visto que o turismo nesta área é marcadamente costeiro, portanto, vulnerável às mudanças climáticas. Daí ser urgente e pontual o desenvolvimento mais aprofundado de análises das diferentes dimensões de vulnerabilidade do modelo de desenvolvimento de turismo do município, visando simultaneamente refletir em alternativas sustentáveis de adaptação.

O desenvolvimento e implementação de políticas públicas de adaptação, em resposta à magnitude da vulnerabilidade, aFigura-se crucial para sustentabilidade econômica do município, principalmente para as comunidades locais que dependem em grande medida do turismo e da pesca para sua subsistência, decorrente das características de pouca fertilidade dos solos locais, para produção e produtividade agrícola. Importa ainda ressaltar que grande parte das comunidades residentes em áreas do desenvolvimento do turismo do município, sofrem do fenômeno de dupla exposição (Kramer; Hackman, 2023; Leichenko; O'brien; Soleck, 2010; Lennox, 2015; O'Brien, Karen, Robin M, 2008; Thorpe; Figge, 2018), ou seja, possuem precários indicadores socioeconômicos e assentamento *subnormais*, que as tornam vulneráveis aos eventos climáticos, decorrente dos seus poucos meios materiais e financeiros para se adaptarem aos novos desafios da crise climática. Por via disso, qualquer política pública de adaptação do município deverá ser extensiva igualmente às comunidades costeiras, para reduzir a sua sensibilidade territorial e aumentar a sua capacidade adaptativa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As zonas costeiras acolhem um número crescente de atividades, destacando-se o turismo costeiro como uma das mais relevantes da economia regional e indústria do turismo (Botequilha-Leitão; Díaz-Varela, 2018; Hall, 2001; Papageorgiou, 2016). Não obstante, são várias as controvérsias, devido aos impactos ambientais do desenvolvimento rápido e tendencialmente desordenado do turismo nestas zonas, incluindo a sua compatibilidade

com outros usos do território (Papageorgiou, 2016; Zahedi, 2008). Dentro dessa lógica, entende-se que a preservação do meio ambiente, valorização de paisagens e recursos naturais, adaptação às mudanças climáticas e justiça espacial costeira (Botequilha-Leitão; Díaz-Varela, 2018; Clavé; Wilson, 2017; Milanés *et al.*, 2020; Papageorgiou, 2016; Sánchez; Serrano Leyva; Pérez Ricardo, 2020), tendem a ganhar maior expressão nos processos de planejamento do turismo, incluindo a criação de metodologias de medição e avaliação da capacidade de suporte do turismo na prática da gestão de destinos turísticos e no auxílio à tomada de decisões sobre medidas de controle do desenvolvimento do turismo (Xu; Li, 2025).

O sucesso na gestão do destino depende da atuação eficaz dos atores envolvidos, sendo crucial uma Organização de Gestão do Destino (OGD) forte que promova uma visão comum e reduza conflitos (Farias; Mendonça, 2022; Körössy; De Holanda; Dias e Cordeiro, 2022). Trata-se de uma ação com um potencial significativo para influenciar as políticas públicas de muitos países, através da regulamentação e fiscalização do litoral (Andersen; Blichfeldt; Liburd, 2018), com a criação de áreas costeiras protegidas, devidamente integradas nos planos de ordenamento do território (Benabent Fernández De Córdoba; Vivanco Cruz, 2019). Portanto, nas regiões fortemente dependentes do turismo, torna-se essencial analisar os processos de planejamento e ordenamento territorial, não só por oferecerem as bases científicas para o uso integrado do solo, mas também, devido a sua importância para a promoção de um desenvolvimento territorial sustentável (Castanho *et al.*, 2018).

Devido à importância socioeconômica do turismo no cenário internacional e local, associado a tendência das mudanças climáticas, vários autores têm refletido sobre o impacto das mudanças climáticas sobre o turismo e vice-versa. Perch-Nielsen, (2010); Scott; Verkoeyen, (2017) afirmam que o turismo que busca sol, praia, mar e neve é fortemente dependente do clima. Portanto, a indústria do turismo, particularmente as atividades de turismo baseadas na natureza, é vista como sensível aos impactos previstos das mudanças climáticas (Scott; Jones; Konopek, 2007). Hamilton J.M.; Maddison D.J.; Tol R.S.J., (2004) demonstram uma forte influência do clima como fator determinante da demanda turística, afirmando que o clima é um recurso importante para o turismo, e os planejadores turísticos precisam de informação turística para incluí-la em seu processo de avaliação de viagens. Sharma *et al.*, (2023) ressaltam que as tendências de temperatura e precipitação têm um impacto direto na indústria do turismo. Mackay, (2017) refere que os principais riscos associados incluem inundações, invasão de água do mar em aquíferos,

erosão, perda ou redução das praias, perda dos ecossistemas costeiros como manguezais que brindam valiosos serviços ecossistêmicos, como zonas de amortecimento das ondas, quando há tempestades e um espaço para a reprodução de diferentes espécies. Esses elementos podem condicionar as vantagens competitivas e comparativas de um destino turístico. Perch-Nielsen, (2010) descreve uma relação de fatores climáticos que podem afetar o custo de um destino turístico, nomeadamente: número de dias de precipitação; aumento do nível dos oceanos; erosão (principalmente nas praias); eventos meteorológicos extremos (tempestades e furacões); inundações pela invasão do mar; e perda da biodiversidade. Portanto, a relação entre turismo e mudança climática se apresenta por duas vias, e que por ter um comportamento de sistema aberto, o sistema climático afeta e também é afetado pelo turismo (Da Silva Santos; Marengo, 2020).

A magnitude dos impactos das mudanças climáticas sobre o turismo e vice-versa, é sobretudo influenciada pela dimensão da vulnerabilidade territorial (IPCC, 2001, 2019). A vulnerabilidade climática é concebida como o grau em que um sistema é suscetível ou incapaz de lidar com os impactos adversos das mudanças climáticas (IPCC, 2014). Tendencialmente, a vulnerabilidade é interpretada como um conceito integrado que vincula as dimensões social e biofísica das mudanças climáticas (Kociper; Mally; Bogataj, 2019). Ela integra três dimensões: exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação (IPCC, 2001). No entanto, o Quinto Relatório de Avaliação (AR5) e o Sexto Relatório de Avaliação (AR6) excluíram a exposição da definição de vulnerabilidade e avançaram para o conceito de risco (IPCC, 2021). Portanto, de acordo com a nova definição, a sensibilidade e a capacidade adaptativa devem ser incorporadas para avaliar a vulnerabilidade climática de um sistema. A sensibilidade é concebida como o grau em que um sistema é afetado por estímulos climáticos, positivos ou negativos, enquanto que a capacidade adaptativa refere-se à habilidade de um sistema (natural, humano ou socioecológico) ajustar-se às mudanças climáticas, minimizando danos e aproveitando possíveis oportunidades (IPCC, 2021).

Below *et al.*, (2012); IPCC, (2001); Nguyen *et al.*, (2015); Warrick *et al.*, (2017) destacam alguns fatores que podem potenciar ou fragilizar a capacidade adaptativa de um sistema, nomeadamente: renda, tecnologia, políticas, instituições, informação, conhecimento acessíveis, educação, acesso a capital, infraestrutura e equidade. Hallegatte *et al.*, (2013); Wolff *et al.*, (2020) destacam que a crescente vulnerabilidade nas áreas costeiras está frequentemente associada a pelo menos três fatores: política governamental, rápida urbanização e questões socioeconômicas.

A vulnerabilidade a que diferentes sistemas estão expostos, concorrem para que os mesmos adotem medidas de adaptação para reduzir os impactos das mudanças climáticas sobre os sistemas humanos e naturais. Importa referir que as medidas de mitigação visam reduzir as emissões de gases com efeito de estufa e, portanto, combatem as mudanças climáticas na origem, enquanto que as medidas de adaptação visam limitar os impactos negativos das mudanças climáticas sobre os sistemas humanos e naturais (Baills; Garcin; Bulteau, 2020). Adaptação e mitigação são estratégias complementares de gestão de riscos, ou seja, os limites biofísicos de adaptação estão condicionados pela taxa ou magnitude das mudanças climáticas, influenciado fundamentalmente pela mitigação climática (IPCC, 2021). A adaptação é conceptualizada como o conjunto de iniciativas e medidas para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos, contra os efeitos reais ou esperados das mudanças climáticas (IPCC, 2014). Ou seja, a adaptação significa antecipar os efeitos adversos das mudanças climáticas e adotar medidas apropriadas para prevenir ou minimizar os danos que podem causar, ou aproveitar as oportunidades que possam surgir (Rei; Lomba Pinho, 2023). Roberts *et al.*, (2017); Waite *et al.*, (2014) realçam que as zonas costeiras desempenham um papel importante na adaptação, uma vez que atenuam o impacto dos fenómenos meteorológicos e contribuem para a resiliência das populações costeiras. Sharaan; Iskander; Udo, (2022) reforça, afirmando que as zonas costeiras são identificadas como áreas prioritárias para a adaptação às mudanças climáticas. A adaptação pode, portanto, intervir a dois níveis distintos: para reduzir a vulnerabilidade de bens e pessoas e/ou para reduzir os níveis de perigo (Baills; Garcin; Bulteau, 2020).

O relatório do IPCC, (2021), destaca três dimensões de adaptação, a destacar: medidas estruturais ou físico-ambientais que incluem soluções técnicas, tecnológicas, de engenharia, baseadas em ecossistemas ou em serviços; medidas socioeconômicas que incluem educação, informação e soluções comportamentais; e medidas institucionais combinam soluções baseadas em legislação, políticas públicas ou economia. Kirby *et al.*, (2021) destaca que tradicionalmente, a engenharia pesada tem sido usada para defender as comunidades costeiras, mas à medida que essa opção se torna insustentável e financeiramente inviável, os gestores costeiros estão cada vez mais empregando políticas de planeamento para mitigar o risco representado pelas mudanças costeiras. Ferro-Azcona *et al.*, (2019) afirma que o estabelecimento de áreas protegidas constitui uma das principais estratégias para a conservação de ecossistemas marinhos e costeiros. As áreas protegidas estão a tornar-se uma ferramenta de gestão predominante para a conservação da

biodiversidade em praticamente todos os oceanos do mundo, através da promoção e recuperação de espécies sobreexploradas e da protecção dos ecossistemas marinhos e costeiros (Agardy *et al.*, 2003; Micheli *et al.*, 2012). Outras formas de adaptação ao longo de zonas costeiras, destacam: o zoneamento de áreas de mudanças costeiras e a delimitação de extensões de erosão, como linhas de recuo (Kirby *et al.*, 2021); nutrição das praias (Morris; Boxshall; Swearer, 2020; Schipper *et al.*, 2021); gestão de resíduos gerados na lógica de economia circular (Braungart; McDonough, 2002; Connet, 2016; Hériz, 2018; Macarthur; Foundation, 2015); implementação do protocolo de Gestão Integrada da Zona Costeira (Sanò *et al.*, 2011); e reflorestamento da vegetação costeira (com destaque para manguezais) (Braungart; McDonough, 2002; Carson, 1962; Connet, 2016; Gates, 2021). De referir que a vegetação costeira desempenha uma série de funções ecossistêmicas conjugadas, a destacar: a protecção contra erosão e estabilização do solo, barreira natural contra desastres climáticos, *habitat* para biodiversidade, regulação do clima e sequestro de carbono, sustentabilidade econômica e pesqueira e filtragem de poluentes (Donato *et al.*, 2011; IPCC, 2021). Especificamente, os manguezais armazenam 3 a 5 vezes mais carbono por hectare, comparativamente às florestas tropicais (Donato *et al.*, 2011), no entanto, quando degradados, podem emitir até 10% do CO₂ global, proveniente do desmatamento (Duarte *et al.*, 2021).

Portanto, as soluções baseadas na natureza ou adaptação baseada em ecossistemas (Carson, 1962; IPCC, 2021) têm constituído parte considerável das alternativas de adaptação para diversos sistemas, decorrente da sua viabilidade financeira e ecológica, comparativamente às soluções de engenharia (CARSON, 1962). No entanto, a seleção de soluções de adaptação adequada para uma determinada zona costeira específica, depende principalmente das circunstâncias geofísicas, climáticas e socioeconômicas, considerando igualmente as políticas governamentais (Onat; Francis; Kim, 2018). O IPCC, (2021) destaca os governos locais como atores-chave na ação do combate contra as mudanças climáticas. Esse papel dos governos locais, tende a ser diluído pela fraca ação de liderança dessas estruturas administrativas, em áreas com menor capacidade adaptativa e alta sensibilidade territorial (Olazabal *et al.*, 2019). Atteridge; Remling, (2018); Young *et al.*, (2006) refere que a consideração da adaptação como uma questão local é insuficiente, uma vez que os sistemas de governação local estão geralmente ligados a escalas administrativas mais elevadas, por exemplo, redes políticas nacionais, regionais e/ou globais. Nesse dilema de sustentabilidade, Eriksen; Brown, (2011) introduz o conceito de adaptação sustentável, referindo-se que nem todas respostas às

mudanças climáticas são necessariamente boas – as compensações e o potencial para resultados negativos no espaço e no tempo devem ser reconhecidos. Ainda segundo o autor, alguma adaptação pode até levar à perda da capacidade adaptativa a longo prazo. A adaptação sustentável requer a compreensão do papel dos riscos e impactos das mudanças climáticas, no contexto de outras mudanças sociais e ambientais, portanto, surgem evidências de que muitas das atuais respostas à crise climática, vão contra os princípios do desenvolvimento sustentável (Eriksen; Brown, 2011).

3. MATERIAIS E MÉTODO

3.1. Área de estudo

O Município de Inhambane se encontra localizado a sul de Moçambique, concretamente na província de Inhambane (Figura 1). A área é delimitada pela Baía de Inhambane na parte Ocidental (Norte e Oeste), pelo Oceano Índico a Leste, pelo Rio Guiua e o Distrito de Jangamo a Sul e a cidade de Maxixe na margem oposta da baía (MAPCARTA, 2025). O município possui uma área territorial de cerca de 196,5 km², uma população de 79.724 habitantes e uma densidade de 406 habitantes/Km² (Instituto Nacional de Estatística, 2025).

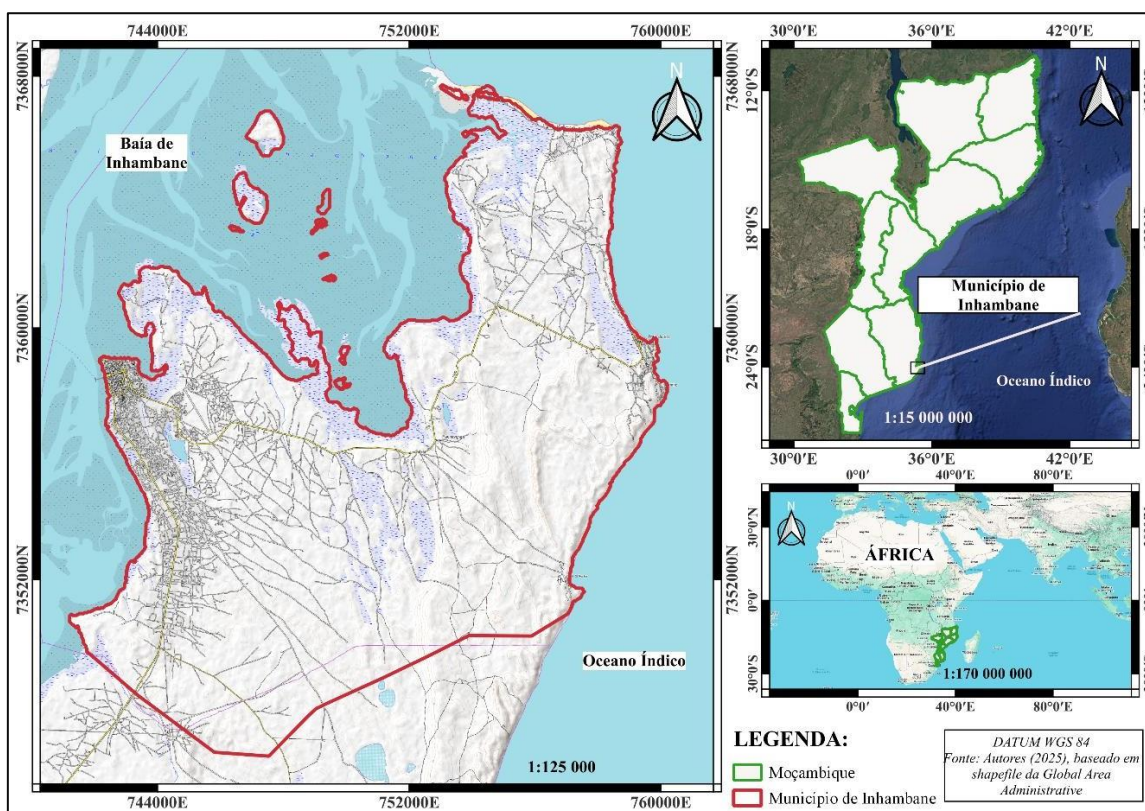


Figura 1 - Mapa de Localização do Município de Inhambane.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025), com base nos *shapefiles* da *Global Area Administrative*.

3.2. Procedimentos metodológicos

A abordagem metodológica da pesquisa procurou estabelecer uma relação analítica de sustentabilidade, centrada nas possibilidades de desenvolvimento e expansão futura da atividade turística no município e nos desafios impostos pelas mudanças climáticas. O estudo estruturou-se em três etapas correlacionadas: (i) análise de processo de desenvolvimento e expansão da atividade turística no município; (ii) tendências e dinâmicas históricas das mudanças climáticas; e (iii) relação entre mudanças climáticas e os limites de desenvolvimento do turismo.

A análise do processo de desenvolvimento e expansão da atividade turística esteve orientada para a exploração das seguintes variáveis: (i) distribuição geográfica dos empreendimentos turísticos ao longo da área do município; (ii) peso histórico do turismo na estrutura do PIB do município; (iii) principais tipos de turismo praticado; (iv) número de chegadas de turistas; e (v) principais pontos turísticos visitados. A segunda dimensão de análise explorou variáveis climáticas (precipitação e temperatura) e não climáticas (dinâmicas do uso do solo, áreas desmatadas, NDVI, áreas inundáveis, relação de altura entre o território e o nível do mar). As duas variáveis climáticas foram analisadas numa dinâmica de série temporal mínima de 30 anos, em vista a evidenciar potenciais mudanças do clima na linha de tempo (IPCC - AR6, 2022; IPCC, 2001; Organização Meteorológica Mundial, 2020).

Portanto, a análise da tendência histórica das mudanças climáticas procurou evidenciar a relação dialética entre as diferentes dimensões de vulnerabilidade e potenciais implicações sobre a sustentabilidade do turismo a nível do município, refletindo concomitantemente em alternativas de adaptação, com foco particular em soluções baseadas na natureza ou adaptação baseada em ecossistemas. Os dados das variáveis climáticas e não climáticas foram obtidos das seguintes fontes:

- Dinâmica do uso da terra – disponibilizados pela *European Space Agency*, fornecendo uma cobertura do solo com resolução de 10 metros com base no *Sentinel 1* e *2*, e abrange 10 classes de cobertura do solo (floresta, árvores abertas, arbustos, gramíneas, áreas urbanas, agricultura, solo exposto, água, vegetação aquática e manguezal);
- Declividade territorial – fornecido pela *NASA JPL* desde o ano 2000, possui uma resolução de aproximadamente 30 metros. O produto é designado de *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) ou modelos digitais de elevação;

- SAVI (*Soil-Adjusted Vegetation Index*)– calculado a partir de imagens de *Landsat 8* (disponíveis desde 2013), nas quais foram extraídas da USGS (*United States Geological Survey*). O mesmo foi calculado usando a fórmula $(\text{Banda NIR} - \text{Banda Red}) / (\text{Banda NIR} + \text{Banda Red} + 0.5) * (1.5)$, (Rouse *et al.*, 1973) no programa QGIS (*Quantum Geographic Information System*). Os valores de SAVI variam de -1 a 1, com a seguinte classificação: < 0 (Água, sombra, nuvem, erro “muito raro”); 0 – 0.2 (Pouca ou nenhuma vegetação “solo exposto”); 0.2 – 0.5 (Vegetação esparsa ou moderada); 0.5 – 0.8 (Vegetação densa e saudável); e acima de 0.8 (Vegetação muito densa “raro, possível saturação”) (Huete, 1988; Jensen, 2007). Importa referir que a escolha de SAVI, no lugar de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) ou EVI (*Enhanced Vegetation Index*) para a análise da dinâmica da vegetação, deveu-se ao facto da área de estudo apresentar características territoriais com muita influência do solo exposto;
- Áreas desmatadas (2000-2023) – extraídos da base de dados da *Hansen_Global Forest Change*, através de imagens multiespectrais das bandas de *Landsat* correspondentes a vermelho, NIR, SWIR1 e SWIR2;
- Áreas inundáveis – disponibilizados pela *MODIS_Global Floods* com uma resolução de 250 metros. Esse banco de dados contém mapas da extensão e distribuição temporal de 913 eventos de inundações ocorridos entre 2000 e 2018;
- Diferentes alturas territoriais em relação ao nível do mar – extraídos a partir das imagens da *NASA JPL*, com uma resolução de aproximadamente 30 metros;
- Anomalias de temperatura (1979-2024) – obtidos a partir da base de dados da *Environmental Modeling Center*; e
- Anomalias de precipitação (1981-2024) – extraídos da *Climate Hazards Center InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS). Essa base de dados incorpora imagens de satélite de resolução 0,05.

Importa referir que as variáveis acima descritas, foram seleccionadas decorrente do seu potencial em influenciar de forma positiva ou negativa a funcionalidade sustentável do turismo ao longo do tempo. Ou seja, são variáveis que podem ser associadas a diversas dimensões de vulnerabilidade, no contexto de debate sobre a sustentabilidade do turismo (IPCC, 2023). Por último, o estudo analisou a projeção relacional entre o aumento do nível do mar e as dinâmicas das inundações anuais para o ano 2050. Esses dados foram obtidos do relatório do IPCC, (2021), com um grau de confiança média. Os valores projetados pelo relatório, dependem da localização, tendência da poluição climática e quão sensíveis à

temperatura e o nível do mar acabam sendo para a poluição e o aquecimento (Climate Central, 2025).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Dinâmicas de desenvolvimento e expansão do turismo no município

Na província de Inhambane existem 836 estabelecimentos turísticos, representados pelo parque de alojamento e restauração. Deste universo, 55% dos estabelecimentos localizam-se na praia de Barra, seguidos da praia de Tofo, cidade de Inhambane, praia de Tofinho, bairro Muelé e praia de Rocha com 28%, 9%, 4%, 3% e 1% respectivamente (Direção Provincial da Cultura e Turismo de Inhambane, 2021). Entre 2013 e 2020, a taxa de crescimento do parque foi de 53% (Direção Provincial da Cultura e Turismo de Inhambane, 2021). A hegemonia do município de Inhambane, enquanto centro turístico é explicada pelo volume de investimento e mão-de-obra empregada, com 24% e 23%, respetivamente do universo da província (Conselho Municipal da Cidade de Inhambane, 2021; Direção Provincial da Cultura e Turismo de Inhambane, 2021).

Os investimentos cresceram substancialmente nessa região, de USD 16 000,00 em 2005, para USD 56 000,00 em 2007 e USD 2 085 000,00 em 2008 (Agência de Promoção de Investimentos e Exportações, 2023). Portanto, foi um crescimento na ordem de 133% em apenas 3 anos. Em 2017 a província implantou 33 projetos turísticos, o equivalente a 110% de execução em relação ao plano aprovado, o que significa que houve uma variação positiva de 27% em relação ao ano de 2016 (Direção Provincial da Cultura e Turismo de Inhambane, 2021). Entre 2010 e 2020 foram aprovados 168 projetos turísticos na província de Inhambane, avaliados em USD 172 039 288,00 (Agência de Promoção de Investimentos e Exportações, 2023). A maior parte dos projetos (43,5%) foram implementados no município de Inhambane, totalizando um investimento de USD 49 991 954,00 (Agência de Promoção de Investimentos e Exportações, 2023), (Figura 2).

Por outro lado, importa referir que a estrutura de chegadas em Inhambane é maioritariamente constituída por turistas estrangeiros, que teve uma variação positiva, incluindo o número de turistas nacionais, com aproximadamente 37% e 8%, respetivamente (Conselho Municipal da Cidade de Inhambane, 2021). Apesar da queda do número de estrangeiros entre 2017 e 2019, cerca de 138 522 turistas visitaram o município de Inhambane em 2019 (Conselho Municipal da Cidade de Inhambane, 2020; Instituto Nacional de Estatística, 2020), (Tabela 1).

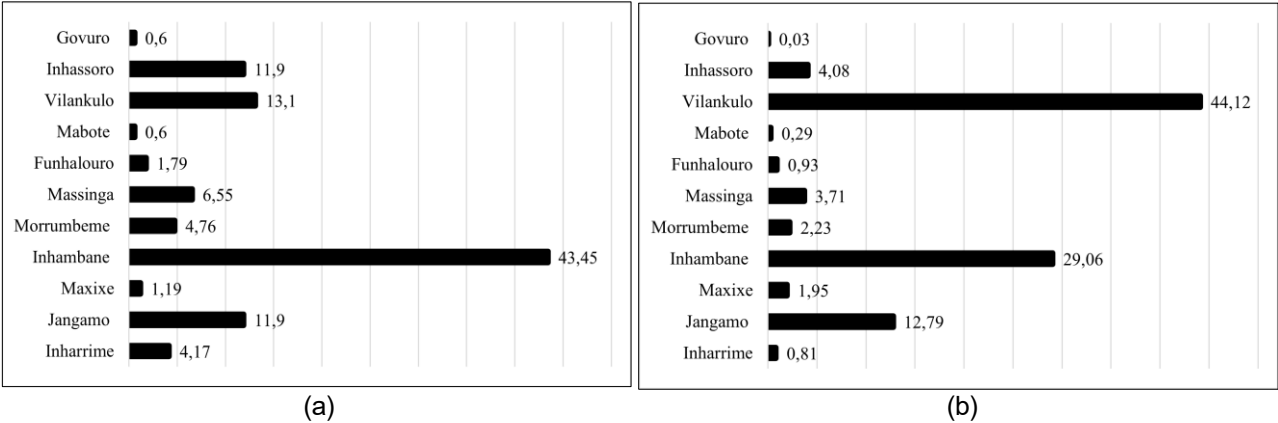


Figura 2 - Distribuição de projetos turísticos (a) e do volume de investimento (b), na província de Inhambane, 2010-2020 (%). **Fonte:** Elaborado pelos autores (2025) com base no levantamento efetuado na APIEX.

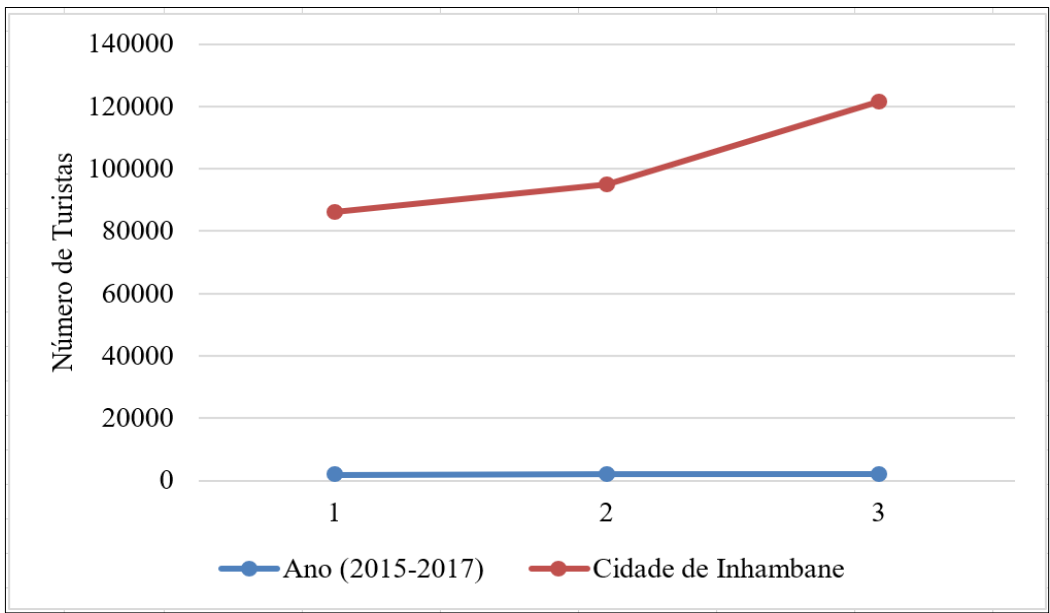


Figura 3 - Tendência das chegadas turísticas no município de Inhambane. **Fonte:** Elaborado pelos autores (2025) com base no levantamento efetuado no CMCI.

Tabela 1 - Estrutura das chegadas turísticas no município de Inhambane, 2015-2019.

Turistas	2015	2016	2017	2018	2019	Variação Média (%)	
						2016/2015	2017/2016
Estrangeiros	61163	65534	89690	–	80957	7,15	36,86
Nacionais	24982	29474	31844	–	57565	17,98	8,04
Total	86145	95008	121534	–	138522	10,29	27,92

Fonte:Elaborado pelos autores (2025) com base no levantamento efetuado no CMCI e INE.

A principal motivação da viagem dos turistas é o lazer, onde se destaca o turismo de sol e praia, complementado por atividades de aventura nas ilhas, lagoas/lagos e comunidades recônditas do município (Conselho Municipal da Cidade de Inhambane, 2021). O turismo urbano é praticado sobretudo no centro da cidade de Inhambane, e tem como principais motivações a cultura, os congressos e negócios (Conselho Municipal da

Cidade de Inhambane, 2021). Os locais mais visitados do município são as praias do Tofo, Barra e centro da cidade.

4.2. Vulnerabilidades do modelo de desenvolvimento do turismo no município

Conforme ilustra o mapa B, a configuração territorial do município de Inhambane está disposta em forma de *escadaria*, sendo as áreas costeiras de altitude mais baixa, comparativamente ao *hinterland*, com alturas que chegam a 3 metros em relação ao nível do mar. As áreas costeiras da cidade de Inhambane, praia de Tofo e parte significativa da praia de Barra são as que tendencialmente apresentam menos altitudes. Todavia, as áreas das praias de Tofinho, Rocha e uma estrita extensão territorial da Barra apresenta uma disposição topográfica tendencialmente diferenciada, portanto, com altitudes relativamente maiores, variando de 35 a 55 metros. Por sua vez, o mapa A evidencia maior predominância de arbustos ao longo do município, com concentração de processos de urbanização na cidade de Inhambane e nas praias de Barra e Tofo.

A vegetação aquática e manguezais dominam igualmente a área costeira da urbe, providenciando serviços ecossistêmicos de provisão e de regulação do clima importantes para a sustentabilidade socioecológica do município (Carson, 1962; IPCC, 2021). Entretanto, nos últimos anos tem havido registros de destruição da vegetação costeira, com particular destaque para manguezais, o que vem debilitando a capacidade adaptativa do município e aumentando a sensibilidade territorial (Duarte *et al.*, 2021). Esse fenômeno diminui as possibilidades de fortalecimento da agenda adaptação na região, principalmente ao longo das praias de Barra e Tofo, onde se registra a concentração de 83% dos empreendimentos turísticos do município. Esses empreendimentos turísticos e comunidades locais dependem da vegetação costeira para minimizar os impactos dos eventos climáticos, que anualmente tendem a intensificar-se, expondo o caráter de dupla exposição do território (Donato *et al.*, 2011; IPCC, 2021).

A estrutura de destruição da vegetação costeira, como ilustra o mapa B, vem fragilizando a resiliência territorial do município, no enfrentamento das mudanças climáticas (Donato *et al.*, 2011; IPCC, 2021). Essa ação tem contribuído para a evasão das águas do mar, principalmente em períodos de tempestades, como ciclones (Carson, 1962). É possível perceber através do mapa A, que a grande extensão da área costeira do município é dominada por áreas inundáveis, influenciada fundamentalmente pelas baixas altitudes, como ilustra o mapa B, da Figura 5.

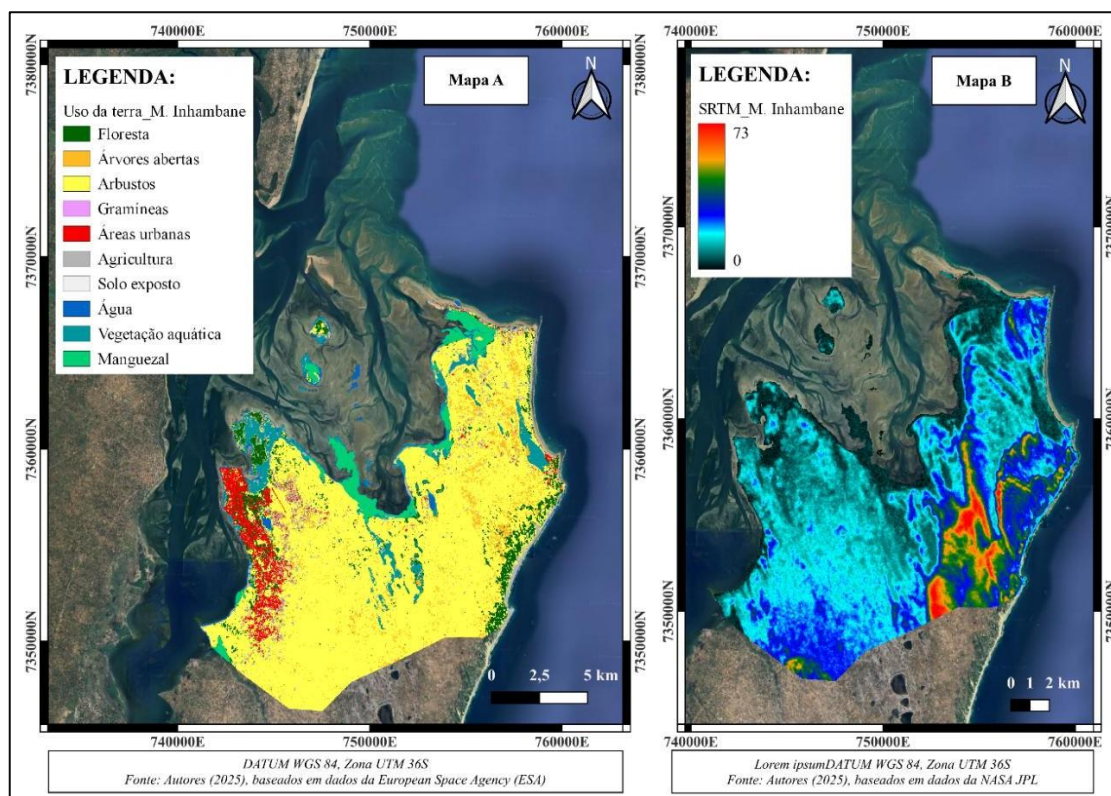


Figura 4 - Dinâmicas de uso da terra (Mapa A); e Declividade territorial (Mapa B).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base em imagens da *European Space Agency* (Mapa A); e *NASA JPL* (Mapa B).

A conjugação do processo de desmatamento, abundância de áreas de baixa altitude, distribuição dos empreendimentos turísticos ao longo da zona costeira torna a vulnerabilidade ainda mais complexa no município (Kociper; Mally; Bogataj, 2019; IPCC, 2014). As áreas das praias de Tofinho e Rocha são as que mais sofreram com o processo de desmatamento, talvez explicando-se pelo fato de ser uma das poucas extensões territoriais com floresta, como ilustra o mapa B, da Figura 5.

A vulnerabilidade no município é igualmente influenciada pelas características ou estado da vegetação (Donato *et al.*, 2011; IPCC, 2021; Carson, 1962). O Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (SAVI) ao longo da costa, conforme ilustra o mapa A, obteve valores que variam entre -0,3 a 0,8, sendo predominantemente solo exposto a vegetação moderada (Huete, 1988; Jensen, 2007), o que consubstancia a classificação apresentada no mapa A, da Figura 6, na qual evidencia a ocorrência massiva de arbustos. Este cenário contribui para a redução da capacidade territorial de enfrentar tempestades extremas, expondo diversos empreendimentos turísticos a riscos de desaparecimento (Below *et al.*, 2012; IPCC, 2001; Nguyen *et al.*, 2015; Warrick *et al.*, 2017), num cenário de uma área costeira localizada relativamente abaixo do nível médio das águas, como ilustram os mapas B, C e D da Figura 6.

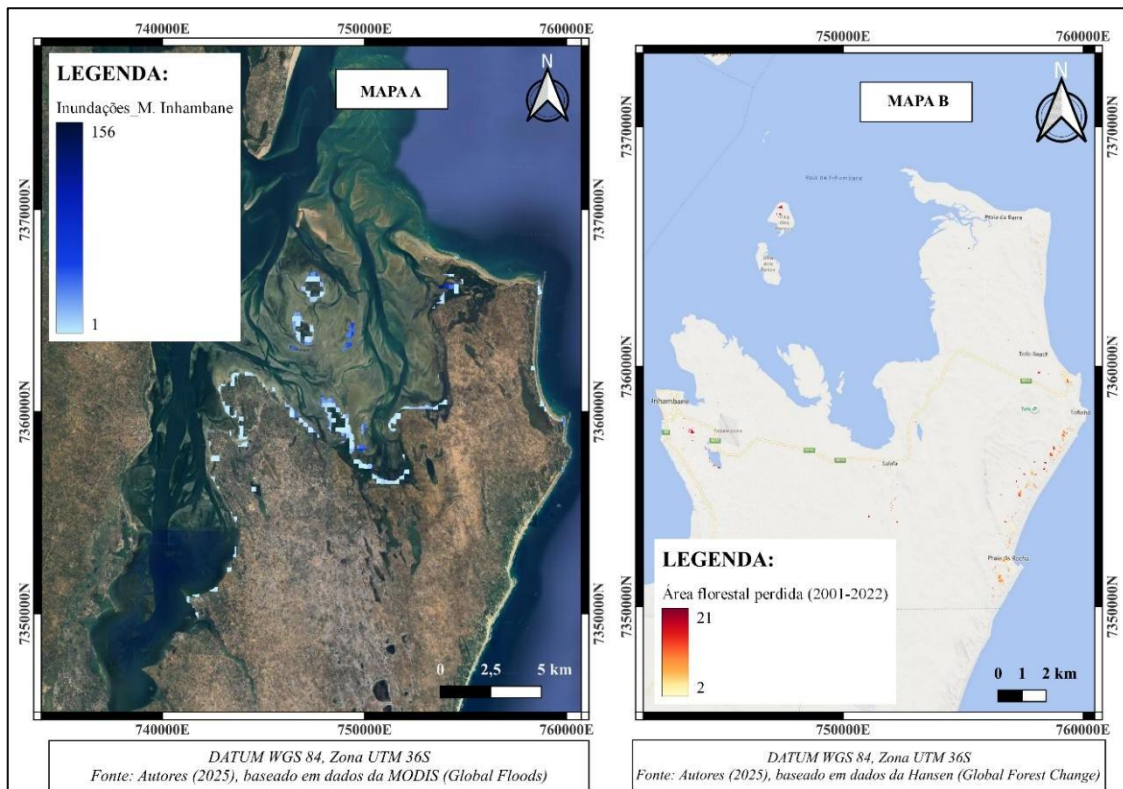


Figura 5 - Áreas inundáveis (Mapa A); e Áreas desmatadas (Mapa B).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base em imagens de *MODIS_Global Floods* (Mapa A); e *Hansen_Global Forest Change* (Mapa B).

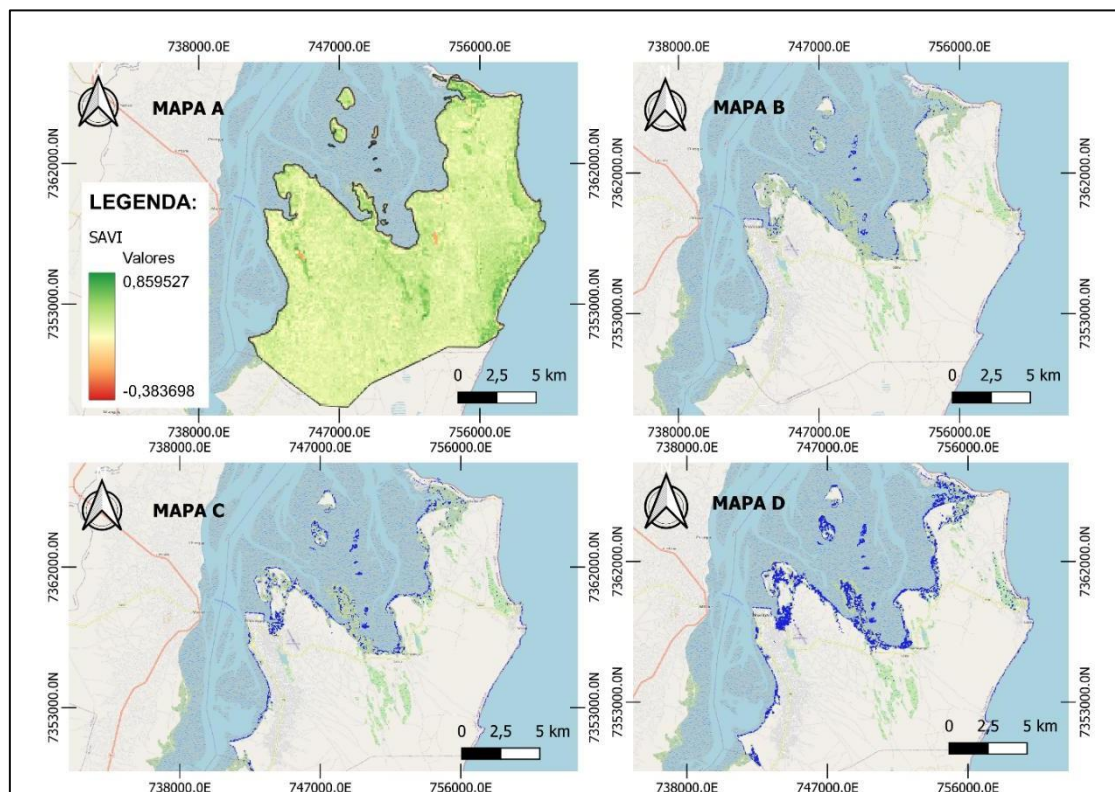


Figura 6 - SAVI_ Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (Mapa A); Altura territorial inferior a 1 metro em relação ao nível do mar (Mapa B); Altura territorial inferior a 2 metros em relação ao nível do mar (Mapa C); Altura territorial inferior a 3 metros em relação ao nível do mar (Mapa D). **Fonte:** Elaborado pelos autores (2025) com base em imagens de *Landsat 8* (Mapa A); e *NASA JPL* (Mapas B, C e D).

A temperatura também constitui outra dimensão da vulnerabilidade do município. De 1975 a 2024, registou-se uma tendência de significativas anomalias, seguindo o padrão global de aquecimento. Numa análise de tendência linear de série temporal, evidenciou-se um aumento médio anual de temperatura de $0,0257^{\circ}\text{C}$ ou 2,57% (taxa de aumento anual da temperatura), um aumento cumulativo em 50 anos de $1,285^{\circ}\text{C}$ (Figura 7). Ou seja, a tendência linear explica 52,42% da variação na temperatura, enquanto que os 47,58% restantes podem ter sido influenciados por outros fatores, como: El Niño, urbanização e variações naturais.

Essa tendência de aumento da temperatura tem contribuído igualmente para o aumento da temperatura da superfície das águas do mar (IPCC, 2021), resultando em diversos impactos negativos, nomeadamente: branqueamento de corais, migração de espécies, acidificação sinérgica, intensificação de ciclones, alteração dos padrões de chuva, segurança alimentar (diminuição da produção e produtividade da pesca), inundações costeiras (INAM, 2024; Ministério para Coordenação da Ação Ambiental, 2002). Por via disso, atividades turísticas praticadas atualmente (mergulho e pesca desportiva) nas praias de Barra, Tofo, Tofinho e Rocha podem ser impactadas negativamente, reduzindo as vantagens comparativas e competitivas da região (Centro de Desenvolvimento Sustentável para Zonas Costeiras, 2010). Os impactos do aumento da temperatura são também extensivos às comunidades aí residentes, decorrente da sua forte dependência da pesca e do turismo (Centro de Desenvolvimento Sustentável para Zonas Costeiras, 2010).

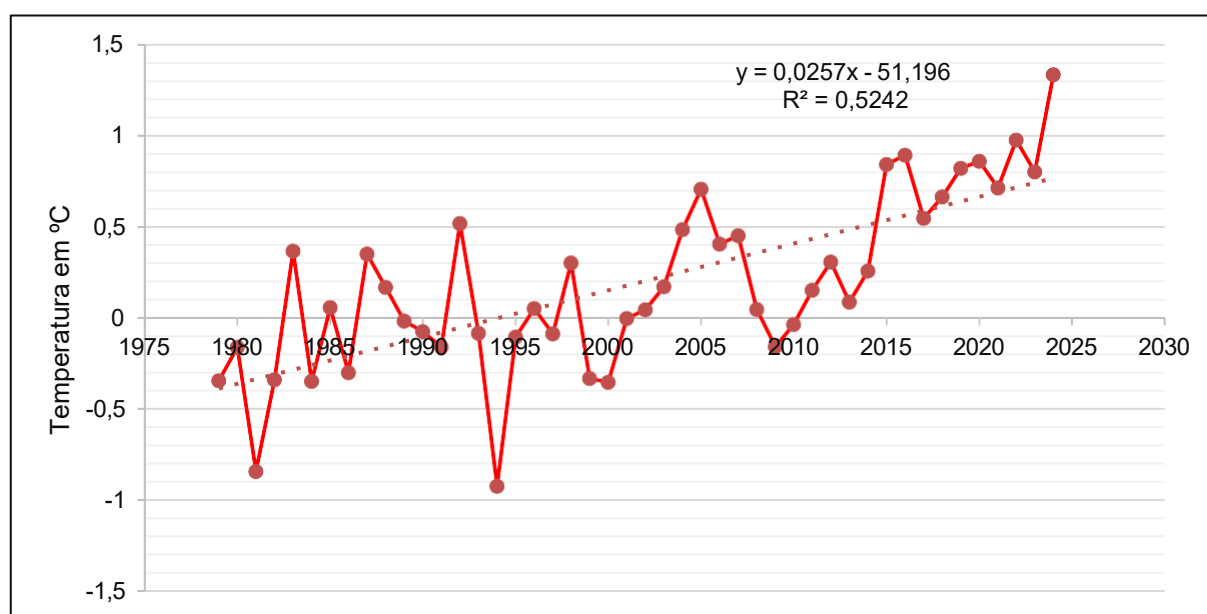


Figura 7 - Análise de anomalias de temperatura (1979-2024).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base em dados da *Environmental Modeling Center* (EMC).

A precipitação registrou entre 1981 e 2024, um aumento médio de 0,34 unidades de precipitação por ano, significando uma tendência branda de aumento nas chuvas (Figura 8). Ou seja, a reta de regressão explica apenas 7,64% da variação nos dados, por via disso, a relação linear entre tempo e precipitação é fraca. Essa tendência de precipitação pode ser explicada por fenômenos como: variabilidade natural (*El Niño*) que vem afetando particularmente o sul de Moçambique nos últimos anos (INAM, 2024), eventos extremos (secas) e sazonalidade ou padrões não lineares.

O INAM, (2024) destaca igualmente as irregularidades de queda de precipitação no tempo e no espaço, influenciando na alteração do ciclo de água e em toda cadeia produtiva da indústria de hotelaria e turismo do município. As projeções do IPCC, (2023), indicam uma tendência futura de escassez de precipitação, influenciado fundamentalmente pelo fenômeno *El Niño*. Essas perspectivas podem comprometer a sustentabilidade da oferta turística, num contexto em que a Organização Mundial de Turismo projeta um crescimento da demanda mundial do turismo internacional para 2030 (World Tourism Organization, 2011), associado ao crescimento do turismo doméstico.

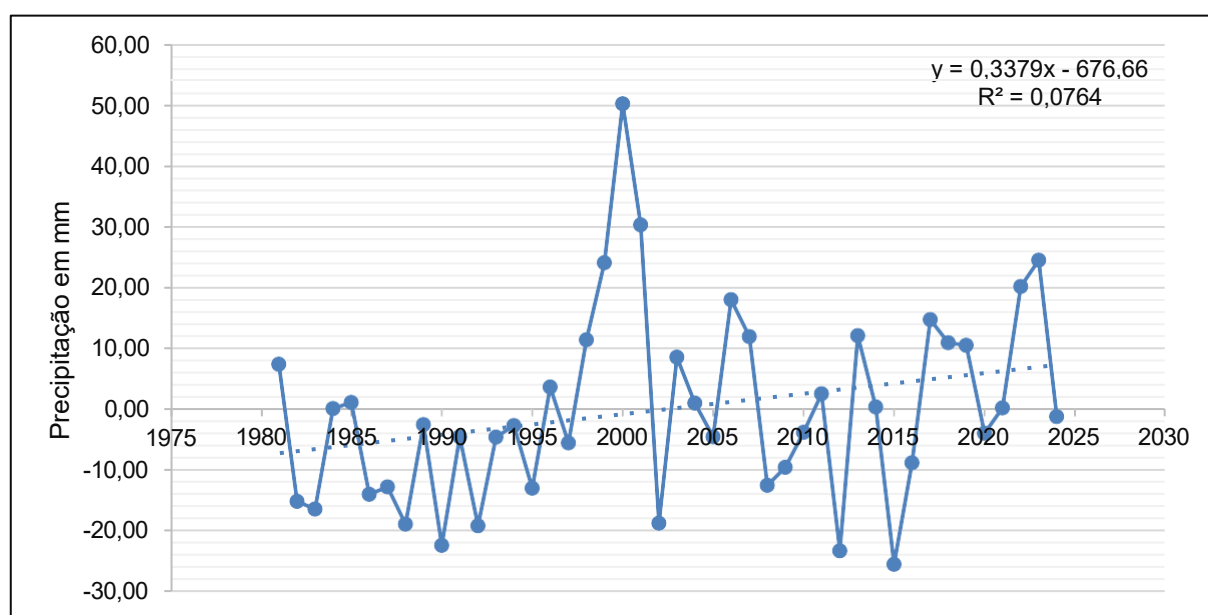


Figura 8 - Análise de anomalias precipitação (1981-2024).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base em dados da *Climate Hazards Center InfraRed Precipitation with Station data* (CHIRPS).

As diferentes dimensões de vulnerabilidade acima descritas, têm contribuído direta ou indiretamente para a evasão das águas do mar em áreas de desenvolvimento turístico e das comunidades locais. Em função disso, vários operadores turísticos têm implementado mecanismos de adaptação, em vista a reduzir os impactos das mudanças climáticas sobre

os seus portfólios de serviços. Desses mecanismos, destacam-se o processo de colocação de barreiras de sacos de areia, para conter o avanço das águas do mar, conforme ilustra a Figura 9. Entretanto, essa ação de adaptação tem se mostrado insustentável (Eriksen; Brown, 2011), a médio e longo prazo, principalmente quando ocorrem tempestades severas. Portanto, é uma medida emergencial e temporária, todavia a sua sustentabilidade a médio e longo prazo é altamente questionável porque não resolvem a causa da erosão e os sacos plásticos podem fragmentar-se, libertando microplásticos no mar, em tempestades fortes (Eriksen; Brown, 2011). Portanto, os sacos podem romper-se, agravando danos. Ou seja, a ação de conter o avanço das águas do mar, usando sacos de areia, configura-se numa adaptação insustentável (Eriksen; Brown, 2011).



Figura 9 - Algumas das alternativas adotadas ao longo da costa (praia da Barra) para impedir a evasão das águas do mar. **Fonte:** Autores (2025)

Aliás, as imagens da Figura 10 mostram o avanço das águas do mar, mesmo implementando essa metodologia de adaptação. Por outro lado, a má ou deficiente adaptação pode ser responsabilizada a autoridade administrativa local, neste caso o município de Inhambane, pela ausência ou lacunosa implementação dos planos locais de adaptação, uma ferramenta essencial no enfrentamento contra as mudanças climáticas (principalmente em zonas costeiras, como é o caso do município de Inhambane), (Atteridge; Remling, 2018; IPCC, 2021; Olazabal *et al.*, 2019; Young *et al.*, 2006).

A Figura 11 prova que os desafios de vulnerabilidade do município, relativamente à sustentabilidade do turismo até o ano 2050 são ainda gigantescos e complexos. As projeções do IPCC, (2021), indicam a possibilidade de alargamento de áreas inundáveis, devido essencialmente à subida do nível do mar. Dessas áreas destacam-se alguns importantes centros turísticos do município, como são os casos das praias de Barra e Tofo, e parte substancial da extensão territorial da costa da cidade de Inhambane. Ou seja, se os

padrões atuais do processo de *turistificação* espacial mantiverem-se, extensas áreas turísticas poderão desaparecer parcial e totalmente. As comunidades locais que já sofrem do fenômeno de dupla exposição serão drasticamente afetadas com a redução da produção e produtividade da pesca e das oportunidades proporcionadas pelo setor do turismo (O'Brien *et al.*, 2004; O'Brien, Karen, Robin M, 2008).



Figura 10 - Evasão das águas do mar na praia da Barra
Fonte: Autores (2025)



Figura 11 - Áreas projetadas que estejam abaixo nível de inundação anual até 2050. **Fonte:** CLIMATE CENTRAL, (2025)

4.3. Alternativas de adaptação para um modelo de turismo sustentável

Diante das complexas dimensões de vulnerabilidade acima referenciadas, algumas alternativas de adaptação podem ser adotadas, mediante estudos biofísicos, socioeconômicos e culturais mais pormenorizados e específicos (Onat; Francis; Kim, 2018), ao longo principalmente da zona costeira do município. Essas medidas podem estar orientadas de forma harmonizadas para três perspectivas estruturantes: medidas estruturais ou físico-ambientais, socioeconômicas e institucionais (IPCC, 2021). Especificamente, se poderiam implementar as seguintes medidas de adaptação:

- A criação de zonas protegidas (Agardy *et al.*, 2003; Ferro-Azcona *et al.*, 2019; Micheli *et al.*, 2012) em centros turísticos com tendência de degradação ambiental acentuada (incluindo a erosão costeira). Isso permitiria restringir o processo de *turistificação* espacial e efetivação de determinadas atividades, promovendo concomitantemente a restauração ambiental. Neste caso, podia-se incluir as áreas das praias de Barra e Tofo que já sofrem uma erosão costeira significativa, resultando invariavelmente na evasão das águas do mar. De referir que essas áreas concentram 83% dos empreendimentos turísticos do município;
- Zoneamento das áreas que sofrerão mudanças costeiras significativas e efetuar a delimitação de extensões territoriais de potenciais erosões para o estabelecimento de linhas de recuo (Kirby *et al.*, 2021). Esta ação seria antecedida de um estudo diagnóstico pormenorizado, em toda zona costeira do município, com ajuda sobretudo de dados satelitais de observação da terra. Essas áreas seriam protegidas, evitando ações que resultariam na mudança de uso da terra, como processos de urbanização e atividades agropecuárias;
- Reposição e massificação da vegetação costeira (com destaque para manguezais), em vista a aumentar a funcionalidade dos serviços ecossistêmicos de provisão e de regulação do clima (Carson, 1962; IPCC, 2021). Os mapas B da Figura 4 e A da Figura 3, evidenciam que a costa do município é marcadamente de altitude baixa, portanto, parte dela está localizada abaixo do nível do mar e vulnerável às inundações. Por isso que o repovoamento da vegetação costeira (particularmente de manguezais), aFigura-se numa ação extremamente importante no enfrentamento contra tempestades severas, na medida em que constituem as primeiras barreiras contra a evasão das águas do mar, servindo simultaneamente de centro de reprodução de diferentes espécies;

- A promoção de adaptação sustentável (Eriksen; Brown, 2011), principalmente a adaptação baseada em ecossistemas ou soluções baseadas na natureza (Carson, 1962; IPCC, 2021), evitando que as atuais resposta de adaptação, como a colocação de sacos de areia, gerem efeitos colaterais negativos ainda mais graves;
- A exploração de outras formas de turismo que tenham pouca ou nenhuma dependência de recursos naturais, como turismo cultural, negócio e urbano;
- A gestão de resíduos na lógica de economia circular, evitando a contaminação da biodiversidade existente (Braungart; McDonough, 2002; Connet, 2016; Hériz, 2018; Macarthur; Foundation, 2015); e
- A introdução de conteúdos práticos de adaptação nos *curricula* escolares (IPCC, 2021), em vista formar uma nova geração de adolescentes e jovens, preparados para enfrentar de forma sustentável e responsável os desafios da crise climática.

Como se pode observar, as alternativas de adaptação propostas pelos autores estão maioritariamente centradas em soluções baseadas na natureza (Carson, 1962; IPCC, 2021), contrariamente às soluções de engenharia que são insustentáveis financeiramente (Kirby *et al.*, 2021), para municípios como de Inhambane, que debate-se com estruturantes dificuldades de tesouraria.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As mudanças climáticas e o desenvolvimento do turismo no município de Inhambane vem impactando mutuamente. Por um lado, o turismo contribuindo para a mudança no uso da terra, através do processo de *turistificação* espacial e destruição da vegetação costeira, o que resulta no aumento de emissões de gases de efeito de estufa e fragilização das barreiras primárias contra tempestades severas, por outro lado, as mudanças climáticas através do aumento contínuo da temperatura e redução da precipitação.

Os resultados evidenciam diferentes dimensões de vulnerabilidade que condicionam a sustentabilidade do turismo a nível do município, como sua principal fonte de arrecadação de receitas. Dessas dimensões, se destacam: a disposição topográfica territorial em forma de escadaria, na qual a zona costeira apresenta baixa altitude, localização abaixo do nível do mar da parte considerável da zona costeira, valores de NDVI relativamente baixo, tendência de destruição da vegetação costeira e grandes áreas susceptíveis às inundações.

Diante dessa complexa teia de vulnerabilidade, algumas alternativas de adaptação podem ser adotadas em vista a reduzir os impactos das mudanças climáticas sobre o setor

turístico do município e das comunidades locais. Dessas alternativas de adaptação, se destacam as seguintes: criação de áreas protegidas em centros turísticos com sinais de degradação acentuada, com destaque para as praias de Tofo e Barra; zoneamento das áreas com potencial de sofrerem mudanças costeiras significativas, para o estabelecimento de linhas de recuo; reflorestamento costeiro para potencializar a defesa contra tempestades severas; promoção da adaptação sustentável, centrada em soluções baseadas na natureza; gestão de resíduos sólidos na lógica de economia circular; introdução dos conteúdos práticos sobre adaptação nos *currícula* escolares; e exploração de outras formas de turismo, com pouca dependência de recursos naturais.

Por último, recomenda-se futuras pesquisas de outras variáveis de sustentabilidade, por forma a permitir uma compreensão mais holística da estrutura de vulnerabilidade às mudanças climáticas do modelo de desenvolvimento do turismo do município, para que por via disso, se possa aprofundar a reflexão sobre as melhores opções de adaptação sustentável. Dessas variáveis se destacam: análise do balanço hídrico; impactos do aquecimento da superfície das águas sobre a biodiversidade; processos de gestão de resíduos sólidos na lógica de economia circular; delimitação precisa de áreas de alto risco para o processo de *turistificação* espacial, tendo em conta as projeções futuras do aumento do nível do mar e intensificação de eventos climáticos; e sustentabilidade socioeconômica futura das comunidades, tendo em conta a sua dependência com o turismo e pesca.

REFERÊNCIAS

AGARDY, T. et al. Dangerous targets? Unresolved issues and ideological clashes around marine protected areas. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v.13, n.4, p. 353–367, 2003.

AGÊNCIA DE PROMOÇÃO DE INVESTIMENTOS E EXPORTAÇÕES (APIEX). **Carteira de projetos e volume de investimento na província de Inhambane**. Inhambane: [s. n.], 2023.

AGÊNCIA DE PROMOÇÃO DE INVESTIMENTOS E EXPORTAÇÕES (APIEX). **Distribuição de projetos turísticos na província de Inhambane**. Inhambane: [s. n.], 2023.

ANDERSEN, I. M. V.; BLICHFELDT, B. S.; LIBURD, J. J. Sustainability in coastal tourism development: an example from Denmark. **Current Issues in Tourism**, v.21, n.12, p. 1329–1336, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/13683500.2016.1272557>.

ATTERIDGE, A.; REMLING, E. Is adaptation reducing vulnerability or redistributing it? *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, v. 9, n. 1, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1002/wcc.500>.

AUTORIDADE TRIBUTÁRIA DE MOÇAMBIQUE: DIREÇÃO DA ÁREA FISCAL DE INHAMBANE. **Contribuição do sector do turismo em receitas nas unidades orgânicas**. Inhambane: [s. n.], 2024.

BAILLS, A.; GARCIN, M.; BULTEAU, T. Assessment of selected climate change adaptation measures for coastal areas. **Ocean and Coastal Management**, v. 185, p. 105059, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.105059>.

BELOW, T. B. et al. Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? **Global Environmental Change**, v.22, n.1, p. 223–235, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.11.012>.

BENABENT FERNÁNDEZ DE CÓRDOBA, M.; VIVANCO CRUZ, L. The experience of the municipal spatial planning in Ecuador. **Estoa**, v. 8, n. 15, p. 133–144, 2019.

BOTEQUILHA-LEITÃO, A.; DIÁZ-VARELA, E. An alternative planning paradigm for coastal landscapes and tourism: spatial metrics as indicators for planning coastal tourism landscapes. **Tourism & Management Studies**, v. 14, n. 1, p. 45–57, 2018.

BRAUNGART, M.; MCDONOUGH, W. **Cradle to Cradle**: remaking the way we make things. New York: [s.i.], 2002.

CARSON, R. **Silent Spring**. New York: [s.i.], 1962. E-book. Disponível em: https://www.fao.org/fileadmin/templates/library/pdf/Silent_spring.pdf.

CASTANHO, R. A. et al. **Ordenamento territorial e a sua influência no turismo regional: o caso de estudo da Região Autónoma da Madeira (RAM)**. CIDADES, Comunidades e Territórios, 2018.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA ZONAS COSTEIRAS. Avaliação do grau de implementação da Avaliação Ambiental Estratégica e Macro-Zoneamento de TBT (Tofo, Barra, Tofinho e Praia da Rocha). Maputo: [s.i.], 2010. Disponível em: https://www.sislog.com/cds/IMG/pdf/Avaliacao_do_TBT_Edt_2011.pdf.

CLAVÉ, S. A.; WILSON, J. The evolution of coastal tourism destinations: a path plasticity perspective on tourism urbanisation. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 25, n. 1, p. 96–112, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09669582.2016.1177063>.

CLIMATE CENTRAL. **Land projected to be below annual flood level in 2050**, 2025. Disponível em: https://coastal.climatecentral.org/map/11/35.4354/-23.9286/?theme=sea_level_rise&map_type=coastal_dem_comparison&basemap=hybrid&contiguous=true&elevation_model=best_available&forecast_year=2050&pathway=ssp3rcp70&percentile=p50&refresh=true&return_level=re.

CONNETT, P. **Solución residuo cero**. Castellón: [s. i.], 2016.

CONSELHO MUNICIPAL DA CIDADE DE INHAMBANE (CMCI). **Cadastro de estabelecimentos turísticos do município**. Inhambane: [s. i.], 2021.

CONSELHO MUNICIPAL DA CIDADE DE INHAMBANE (CMCI). **Estrutura dos fluxos turísticos no município de Inhambane**. Inhambane: [s. i.], 2020.

DA SILVA SANTOS, E.; MARENGO, J. A. Desafío e impacto del cambio climático en el turismo: el escenario brasileño. **Estudios y Perspectivas en Turismo**, v. 29, n. 3, p. 864–885, 2020. Disponível em: <https://www.estudiosenturismo.com.ar/PDF/V29/N03/v29n3a10.pdf>.

DIREÇÃO PROVINCIAL DA CULTURA E TURISMO DE INHAMBANE (DPCTI). **Cadastro de estabelecimentos turísticos da província**. Inhambane: [s. i.], 2021.

DONATO, D. C. et al. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. **Nature Geoscience**, v. 4, n. 5, p. 293–297, 2011.

DUARTE, C. M. et al. **Marine World Heritage: custodians of the globe's blue carbon assets**, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375565>.

ERIKSEN, S.; BROWN, K. Sustainable adaptation to climate change. **Climate and Development**, v. 3, n. 1, p. 3–6, 2011.

FARIAS, A.; MENDONÇA, F. Riscos socioambientais de inundação urbana sob a perspectiva do Sistema Ambiental Urbano. **Sociedade & Natureza**, v. 34, n. 1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14393/SN-v34-2022-63717>.

FATORIĆ, S.; CHELLERI, L. Vulnerability to the effects of climate change and adaptation: the case of the Spanish Ebro Delta. **Ocean and Coastal Management**, v. 60, p. 1–10, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.12.015>.

FERRO-AZCONA, H. et al. Adaptive capacity and social-ecological resilience of coastal areas: a systematic review. *Ocean and Coastal Management*, v. 173, p. 36–51, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.01.005>.

GATES, B. **¿Cómo evitar un desastre climático?** Las soluciones que ya tenemos y los avances que aún necesitamos. Barcelona: [s. i.], 2021.

GÖSSLING, S.; HALL, C. M. **Tourism and global environmental change**: ecological, economic, social and political interrelationships. New York: Routledge, 2006.

GRILLAKIS, M. G. et al. Implications of 2°C global warming in European summer tourism. **Climate Services**, v. 1, p. 30–38, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2016.01.002>.

HALL, C. M. Trends in ocean and coastal tourism: the end of the last frontier? **Ocean and Coastal Management**, v. 44, n. 9–10, p. 601–618, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(01\)00071-0](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(01)00071-0).

HALLEGATTE, S. et al. Future flood losses in major coastal cities. **Nature Climate Change**, v. 3, n. 9, p. 802–806, 2013. DOI: <https://dx.doi.org/10.1038/nclimate1979>.

HAMILTON, J. M.; MADDISON, D. J.; TOL, R. S. J. Effects of climate change on international tourism. **Clim. Res.**, v. 29, n. 3, p. 245–254, 2004. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(01\)00071-0](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(01)00071-0).

HÉRIZ, I. **Economía circular**: un nuevo modelo de producción y consumo sostenible. Madrid: [s.i.], 2018.

HUETE, A. R. A soil-adjusted vegetation index (SAVI). **Remote Sensing of Environment**, v.25, n.3, p. 295–309, 1988. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257\(88\)90106-X](http://dx.doi.org/10.1016/0034-4257(88)90106-X).

INAM. **Dados observados nos últimos 10 anos**. Beira: [s. n.], 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. **Estatísticas do Turismo 2019 – Província de Inhambane**. Maputo: [s. i.], 2020.

IPCC. **Climate Change 2001**: Impact, Adaptation and Vulnerability. Madrid: [s. i.], 2001.

IPCC. **Climate Change 2014**: Synthesis Report. [s. i.], 2014.

IPCC. **Climate Change 2021**: The Physical Science Basis. [s. i.], 2021. IPCC. **Mudança Climática 2023**: Relatório Síntese. [s. i.], 2023.

IPCC. **Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**, 2019. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srocc>.

IPCC – AR6. **Climate Change 2022**: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2022.

JENSEN, J. R. **Remote sensing of the environment**: an earth resource perspective. India: Pearson Education, 2007.

KIRBY, J. A. et al. Coastal adaptation to climate change through zonation: a review of coastal change management areas (CCMAs) in England. **Ocean and Coastal Management**, v. 215, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105950>.

KOCIPER, D.; MALLY, K. V.; BOGATAJ, L. K. Climate vulnerability of agriculture in statistical regions of Slovenia. **Italian Journal of Agrometeorology**, n. 2, p. 35–48, 2019. DOI: <https://doi.org/10.13128/ijam-651>.

KÖRÖSSY, N.; DE HOLANDA, L. A.; DIAS E CORDEIRO, I. Management of tourism destinations: conceptual aspects. **Brazilian Journal of Tourism Research**, v. 16, p. 1–13, 2022. DOI: <https://doi.org/10.7784/rbtur.v16.2609>

KRAMER, K. L.; HACKMAN, J. V. Small-scale farmer responses to the double exposure of climate change and market integration. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 378, n. 1889, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0396>.

LEICHENKO, R. M.; O'BRIEN, K. L.; SOLECK, W. D. Climate change and the global financial crisis: a case of double exposure. **Annals of the Association of American Geographers**, v.100, n.4, p. 963–972, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/00045608.2010.497340>

LENNOX, E. Double exposure to climate change and globalization in a Peruvian highland community. **Society and Natural Resources**, v. 28, n. 7, p. 781–796, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/08941920.2015.1024364>.

MACARTHUR, E.; FOUNDATION. **Towards a circular economy**: business rationale for an accelerated transition. Ellen MacArthur Foundation, 2015. Disponível em: <https://emf.thirdlight.com/link/ip2fh05h21it-6nvypm/@/preview/1?o>.

MACKAY, E. A. The future of Caribbean tourism: competition and climate change implications. **Worldwide Hospitality and Tourism Themes**, v. 9, n. 1, p. 44–59, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1108/WHATT-11-2016-0069>

MICHELI, F. et al. Evidence that marine reserves enhance resilience to climatic impacts. **PLoS ONE**, v. 7, n. 7, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040832>.

MILANÉS, C. B. et al. Climate change and spatial justice in coastal planning in Cuba and Brazil. **Ambiente e Sociedade**, v. 23, p. 1–23, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190184r1vu2020L6TD>.

MINISTÉRIO PARA COORDENAÇÃO DA AÇÃO AMBIENTAL. **Avaliação Ambiental Estratégica e Macro-Zoneamento de TBT (Tofo, Barra, Tofinho e Rocha)**. Maputo: [s. i.], 2002.

MORRIS, R. L.; BOXSHALL, A.; SWEARER, S. E. Climate-resilient coasts require diverse defence solutions. **Nature Climate Change**, v. 10, p. 482–490, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0798-9>.

NGUYEN, A. L. et al. Exploring the climate change concerns of striped catfish producers in the Mekong Delta, Vietnam. **SpringerPlus**, v. 4, n. 1, p. 1–8, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40064-015-0822-0>.

O'BRIEN, K. et al. Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India. **Global Environmental Change**, v. 14, n. 4, p. 303–313, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.01.001>.

O'BRIEN, K.; LEICHENKO, R. M. **Environmental change and globalization**: double exposures. New York: Oxford University Press, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195177329.001.0001>

OLAZABAL, M. et al. Are local climate adaptation policies credible? **International Journal of Urban Sustainable Development**, v. 11, n. 3, p. 277–296, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1583234>.

ONAT, Y.; FRANCIS, O. P.; KIM, K. Vulnerability assessment and adaptation to sea level rise in high-wave environments: a case study on O'ahu, Hawai'i. **Ocean and Coastal Management**, v. 157, p. 147–159, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.02.021>.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. **State of Climate Services 2020**: climate-related indicators and early warning systems, 2020.

PAPAGEORGIOU, M. Coastal and marine tourism: a challenging factor in marine spatial planning. **Ocean and Coastal Management**, v. 129, p. 44–48, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.05.006>.

PERCH-NIELSEN, S. L. The vulnerability of beach tourism to climate change: an index approach. **Climatic Change**, v. 100, p. 579–606, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10584-009-9692-1>

REI, F.; LOMBA PINHO, M. M. As ações de adaptação climática em cidades costeiras: viabilidade econômica na cidade de Santos para redução do risco de elevação do nível do mar. **Revista de Direito da Cidade**, v. 15, n. 2, p. 637–659, 2023. DOI: <https://doi.org/10.12957/rdc.2023.61663>.

REID, H.; ALAM, S. Shafiquel. Ecosystem-based approaches to adaptation: evidence from two sites in Bangladesh. **Climate and Development**, v. 9, n. 6, p. 518–536, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1080/17565529.2016.1167663>.

ROBERTS, C. M. et al. Marine reserves can mitigate and promote adaptation to climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 114, n. 24, p. 6167–6175, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1701262114>.

ROUSE, J. W. et al. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS (Earth Resources Technology Satellite). In: EARTH RESOURCES TECHNOLOGY SATELLITE-1 SYMPOSIUM (ERTS-1), 3., 1973. **Proceedings...** NASA Goddard Space Flight Center 3d ERTS-1 Symposium, v. 1, sect. A (paper A20), p. 309–317, 1974.

SÁNCHEZ, E. B.; SERRANO LEYVA, B.; PÉREZ RICARDO, E. del C. Bibliometric study of tourism destination image in Science Direct. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, v. 16, n. 1, p. 97–105, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-235X2020000100097>.

SANÒ, M. et al. The role of coastal setbacks in the context of coastal erosion and climate change. **Ocean & Coastal Management**, v. 54, n. 12, p. 943–950, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2011.06.008>.

SCHIPPER, M. A. de et al. Beach nourishment has complex implications for the future of sandy shores. **Nature Reviews Earth & Environment**, v. 2, p. 70–84, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43017-020-00109-9>.

SCOTT, D.; GÖSSLING, S.; HALL, C. M. A review of the IPCC Fifth Assessment and implications for tourism sector climate resilience. **Journal of Sustainable Tourism**, v. 24, n. 1, p. 8–30, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/09669582.2015.1062021>.

SCOTT, D.; HALL, C. M.; GÖSSLING, S. Global tourism vulnerability to climate change. **Annals of Tourism Research**, v. 77, p. 49–61, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annals.2019.05.007>.

SCOTT, D.; JONES, B.; KONOPEK, J. Implications of climate and environmental change for nature-based tourism in the Canadian Rocky Mountains: a case study of Waterton Lakes National Park. **Tourism Management**, v. 28, p. 570–579, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2006.04.020>.

SCOTT, D.; VERKOEYEN, S. Assessing the climate change risk of a coastal-island destination. In: JONES, A.; PHILLIPS, M. (ed.). **Global climate change and coastal tourism: recognizing problems, managing solutions and future expectations**. CABI: 2017. p. 62–73. DOI: <https://doi.org/10.1079/9781780648439.0062>.

SHARAAN, M.; ISKANDER, M.; UDO, K. Coastal adaptation to sea level rise: an overview of Egypt's efforts. **Ocean & Coastal Management**, v. 218, p. 106024, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.106024>.

SHARMA, G. D. et al. Relationship between climate change and tourism: an integrative review. **The Service Industries Journal**, v. 45, n. 3–4, p. 426–453, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1080/02642069.2023.2254714>.

THORPE, A.; FIGGE, F. Climate change and globalisation as 'double exposure': implications for policy development. **Environmental Science & Policy**, v. 90, p. 54–64, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.09.003>.

WORLD TOURISM ORGANIZATION (UNWTO). **Tourism and climate change**. 2022.

WORLD TOURISM ORGANIZATION (UNWTO); United Nations Environment Programme (UNEP). **Climate change and tourism: responding to global challenges**. Madrid: UNWTO; UNEP, 2008. DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284412341>.

WAITE, R. et al. **Coastal capital: ecosystem valuation for decision making in the Caribbean**. World Resources Institute, 2014.

WARRICK, O. et al. The 'Pacific Adaptive Capacity Analysis Framework': guiding the assessment of adaptive capacity in Pacific island communities. **Regional Environmental Change**, v. 17, n. 4, p. 1039–1051, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1036-x>.

WOLFF, C. et al. Future urban development exacerbates coastal exposure in the Mediterranean. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 1–11, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70928-9>.

WORLD TOURISM ORGANIZATION (UNWTO). **Tourism towards 2030: global overview**. Madrid: UNWTO, 2011. DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284414024>.

XU, N.; LI, H. Towards management of sustainable tourism development in coastal destinations of the Bohai Rim: insights from a tourism carrying capacity analysis. **Discover Sustainability**, v. 6, n. 1, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00951-1>.

YOUNG, O. R. et al. The globalization of socio-ecological systems: an agenda for scientific research. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 304–316, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.03.004>.

ZAHEDI, S. Tourism impact on coastal environment. **WIT Transactions on the Built Environment**, v. 99, p. 45–57, 2008. DOI: <https://doi.org/10.2495/CENV080051>.