UNIVERSIDADE
EDUARDO
MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

MESTRADO EM GESTÃO DO RISCO DE DESASTRES E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Dissertação de Mestrado

CAPACIDADE DE RESPOSTA DAS COMUNIDADES COSTEIRAS AOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS: CASO DE ESTUDO – PESCA ARTESANAL NA BAÍA DE INHAMBANE

Horácio José de Madivadua

Maputo, Maio de 2025

FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

MESTRADO EM GESTÃO DO RISCO DE DESASTRES E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Dissertação de Mestrado

CAPACIDADE DE RESPOSTA DAS COMUNIDADES COSTEIRAS AOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS: CASO DE ESTUDO – PESCA ARTESANAL NA BAÍA DE INHAMBANE

Autor:
Horácio José de Madivadua

Supervisor: Doutor: Luís Miguel Samussone Tomás Buchir
Co-Supervisora: Tânia Domingas Cuinica Beque

Maputo, Maio de 2025

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE

Declaro que esta dissertação nunca foi apresentada para a obtenção de qualquer grau ou em um outro âmbito e que ela constitui o resultado do meu labor individual. Esta dissertação é apresentada em cumprimento parcial dos requisitos para a obtenção do grau de mestre em gestão do risco de desastre e adaptação às mudanças climáticas, na Universidade Eduardo Mondlane (UEM).

Maputo, Maio de 2025

O Autor

_____

(Horácio José de Madivadua)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus em primeiro lugar pela vida e por ter me guiado até chegar à este estágio do curso de Mestrado em Gestão do Risco de Desastres e Adaptação às Mudanças Climáticas.

Agradeço ao meu supervisor, Doutor Luís Buchir, pela atenção, compreensão, acompanhamento e paciência, em todos os momentos, na elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, Afonso Bata Madivadua e Amélia Joana Nhangumela, pela inspiração, paciência e educação, assim como, pelo apoio emocional durante a minha caminhada neste mestrado.

Aos meus irmãos, sobrinhos e amigos, pela força e incentivo que sempre deram.

Ao meu irmão Madivas e esposa, por terem me acolhido em vossa casa durante este periodo e pelo todo apoio prestado em todos os momentos.

Aos meus amigos e colegas de Mestrado, pela força, companheirismo, momentos de descontracção, pela ajuda prestada durante a realização desta dissertação.

A Ocean Revolution Moçambique, por todo apoio moral e profissional o que me permitiu fazer o curso.

À todos os professores e os funcionários da Faculdade de Ciências da UEM, por fazerem com que fosse possível o funcionamento desta instituição, permitindo que eu realizasse cá o curso.

Obrigado e parabéns à todos vocês.

À todos, o meu muito obrigado!

ÍNDICE

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE ii

AGRADECIMENTOS iii

RESUMO vi

ABSTRACT x

LISTA DE ABREVIATURAS xi

LISTA DE FIGURAS xii

LISTA DE TABELA vii

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO 1

1.1. Contextualização 1

1.2. Objectivos 4

1.2.1. Objectivo Geral 4

1.2.2. Objectivo Específico 4

1.3. Contribuição 4

1.4. Problema 4

1.4.1. Hipótese 5

1.5. Justificativa 5

CPÍTULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 7

2.1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO 7

2.1.1. Vulnerabilidade Climática 7

2.1.2. Vulnerabilidade climática na pesca artesanal 10

2.1.3. Capacidade técnica e institucional para resposta aos eventos climáticos extremos 12

2.1.4 Quadro legal do sector das pescas em Moçambique 16

2.1.5 Principais Instrumentos Legais do Sector das Pescas 16

2.1.6 Instrumentos políticos para o desenvolvimento das pescas 19

2.1.7. Capacidade adaptativa no sector de pesca para responder a vulnerabilidade climática 23

2.1.8. Conselho Comunitário de Pesca 24

CAPÍTULO III: METODOLOGIA 29

3.1. Área de Estudo 29

3.1.2. Habitats 30
3.1.3. Fauna e Flora 30
3.1.4. Clima 30
3.2. Etapas de estudo 31
3.3. Método 32
3.3.1. Entrevistas 32
3.3.2 Avaliação da Vulnerabilidade Climática e Capacidade (CVCA) 33
3.3.3. Pacote Estatístico para Ciências Sociais (SPSS) 34
3.3.4. Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal 34
CAPÍTULO IV: RESULTADOS E DISCUSSÃO 40
4.1. Vulnerabilidade climática na pesca artesanal 40
4.2. Níveis de capturas de pescado na baía de Inhambane 41
4.2.1. Análise por espécies de pescado residente na baía de Inhambane 42
4.3. Capacidade adaptativa dos pescadores artesanais 43
4.4. Capacidade institucional para resposta aos eventos climáticos extremos 44
4.5. Instrumentos orientadores que abordam sobre a pesca artesanal e vulnerabilidade climática 45
4.6. Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal 46
4.7. Índice de Prontidão no Sector da Pesca Artesanal 46
4.8. Análise de Sensibilidade 47
CAPÍTULO V: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 51
APÊNDICE 01: Apresenntação dos objectivos e definição de indicadores. 63
APÊNDICE 02: Apresentação da capacidade técnica e institucional para resposta a eventos climáticos extremos no sector da pesca 65
APÊNDICE 03: Apresentação das componentes da vulnerabilidade climática na pesca artesanal 68
Anexo 01: Guião da entrevista semi-estruturada 71
APÊNDICE 04 : Proposta de Manuscrito 74

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Descarga e venda do pescado 1

Figura 02: Reunião comunitária 2

Figura 03: Actividade de pesca com rede de arrasto 3

Figura 04: Arte de pesca utilizada sem embarcação 3

Figura 05: Tipo de embarcação de pesca a vela 3

Figura 06: Mapa de exposição e Vulnerabilidade global 8

Figura 07: Principais eventos climáticos extremos em Moçambique 9

Figura 08: Frequência de eventos extremos em Moçambique (1956-2021) 9

Figura 09: Vulnerabilidade global (A), exposição (B), sensibilidade (C) e capacidade adaptativa (D) de 109 países aos riscos de segurança alimentar relacionados com a pesca associados às mudanças climáticas, reportados em quartis. 10

Figura 10: Fluxograma do impacto das mudanças climáticas no recursos marinhos 11

Figura 11: Impacto das mudanças climáticas nos ecossistemas sensíveis, branqueamento de corais 12

Figura 12: Fases de Gestão de Riscos Climáticos. 14

Figura 13: Evolução da lei de pescas em Moçambique 17

Figura 14: Plano Director da Pesca 20

Figura 15: Planos Locais de Adaptação às Mudanças Climáticas (PLAs) dos distritos-Inhambane (1), Morrumbene (2) e Jangamo (3). 23

Figura 16: Revitalização do CCP de Muelé 24

Figura 17: Reunião sobre a revitalização da união de CCPs ao longo da baía no distrito de Inhambane 25

Figura 18 : Mapa de localização geográfica da baía de Inhambane 29

Figura 19: Gráfico termopluviométrico da cidade de Inhambane. Os números na barra horizontal indicam os meses, sendo 01 = Janeiro e 12 = Dezembro, sequencialmente 31

Figura 20: Fluxograma do processo metodológico 32

Figura 21: Gráfico de número de eventos extremos nos distritos ao longo da baía de Inhambane, de 2012 à 2022.....40

Figura 22: Gráfico de pescadores afectados pelos eventos extremos na baía de Inhambane, de 2012 à 2022.....41

Figura 23: Capturas globais anuais registados na baía de Inhambane.....42

Figura 24: Níveis de capturas de cinco espécies residentes na baía de Inhambane 43

Figura 25: Conhecimento local para gestão das iniciativas comunitárias 44

Figura 26: Os cenários do IVPA: A – cenário actual (01); B – Cenário 02 com melhoria na Capacidade Adaptativa; C – Cenário 03 + melhoria na Governaça; D – Cenário 04 + melhoria na capacidade Adaptativa e Governaça.....48

LISTA DE TABELA

Tabela 01: Instrumentos Legais para Redução a Vulnerabilidade Climática 13

Tabela 02: Processo de Fuzzificação.....38

Tabela 03: Processo de Combinação ou Interferência.....38

Tabela 04: Processo de Defuzzificação.....39

Tabela 05: Descrição dos indicadores de resposta das comunidades costeiras a eventos climáticos extremos na pesca artesanal na baía de Inhambane 63

Tabela 06: Relação entre os indicadores e o Índice de Integração de Aspectos de Vulnerabilidade Climática. 64

Tabela 07: Diagrama de Venn Institucional de resposta a eventos climáticos extremos no sector da pesca 65

Tabela 08: Intrumentos orientadores sobre a vulnerabilidade climática no sector de pesca ...66

Tabela 09: Intrumentos de orientadores de resposta a vulnerabilidade climática no sector de pescas.....67

Tabela 10: Componentes da vulnerabilidade climática na pesca artesanal 68

Tabela 11: Padronização dos indicadores 69

Tabela 12: Determinação dos pesos por indicador.....69

Tabela 13: Determinação de pesos por componentes 70

Tabela 14: Determinação de Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal 70

RESUMO

A pesca artesanal, a par do sector agrícola é um dos sectores chaves de subsistência, principalmente para os países localizados nas zonas costeiras. Trata-se de uma actividade que é praticada por mais de 50% da população que vive nestas zonas, sendo em alguns casos a única fonte de renda destas comunidades. No entanto, estudos desenvolvidos, mostram que a produção pesqueira e agrícola, em muitos países da região africana são gravemente comprometidas pelos impactos negativos das mudanças climáticas. É dentro deste contexto, e como forma de contribuir para o sector da pesca artesanal, que a presente pesquisa, faz uma análise do nível de integração dos aspectos de vulnerabilidade climática nos instrumentos orientadores disponíveis para este sector, para além de avaliar a capacidade de resposta das comunidades costeiras aos eventos climáticos extremos. O estudo toma como base a adopção de um Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal (IVPA), baseado em quatro componentes, nomeadamente: Exposição, Sensibilidade, Capacidade Adaptativa e Governança, com objectivo de avaliar o nível de vulnerabilidade da pesca artesanal na baía de Inhambane. Como resultado, no período em análise (2012-2022), o Índice de Vulnerabilidade Climática no Sector da Pesca Artesanal mostrou-se relactivamente alto (IVPA = 0,62), o que demostra uma fraca abordagem de questões de vulnerabilidade climática na pesca. Contudo, em termos de prontidão a baía de Inhambane possui um Índice de Prontidão alto (IP = 0,87), indicando que há condições imediatas de resposta aos eventos climáticos extremos. Deste modo, pode-se concluir que a nível local, através dos Conselhos Comunitários de Pescas (CCPs), há capacidade para se desenvolver iniciativas comunitárias de respostas que possam reduzir os impactos negativos dos eventos climáticos extremos, baseando-se no conhecimento local, pese embora o mesmo, não responda cabalmente aos desafios actuais.

Palavras-chave: Vulnerabilidade climática; Pesca artesanal; Capacidade de adaptação.

ABSTRACT

Artisanal fishing, along with the agricultural sector, is one of the key subsistence sectors, especially for countries located in coastal areas. This is an activity that is practiced by more than 50% of the population living in these areas, and in some cases it is the only source of income for these communities. However, studies have shown that fishing and agricultural production in many countries in the African region are seriously compromised by the negative impacts of climate change. It is within this context, and as a way of contributing to the artisanal fishing sector, that this research analyzes the level of integration of aspects of climate vulnerability in the guiding instruments available for this sector, in addition to evaluating the response capacity of communities. coastal areas to extreme weather events. The study is based on the adoption of a Climate Vulnerability Index in Artisanal Fishing (IVPA), based on four components, namely: Exposure, Sensitivity, Adaptive Capacity and Governance, with the objective of evaluating the level of vulnerability of artisanal fishing in Inhambane Bay. As a result, in the analysis period (2012-2022), the Climate Vulnerability Index in the Artisanal Fishing Sector was relatively high (IVPA = 0.62), which demonstrates a weak approach to climate vulnerability issues in fishing. However, in terms of preparedness, Inhambane Bay has a high Readiness Index (IP = 0.87), indicating that there are immediate conditions for responding to extreme weather events. In this way, it can be concluded that at the local level, through Community Fisheries Councils (CCPs), the capacity to develop community response initiatives that can reduce the negative impacts of extreme climate events, based on local knowledge, despite although the same, it does not fully respond to current challenges.

Key words: Climate vulnerability, Artisanal fisheries, Adaptive capacity.

LISTA DE ABREVIATURAS

SIGLA	DENOMINAÇÃO
ADNAP	Administração Nacional de Pesca
APGC	Área de Pesca de Gestão Comunitária
BR	Boletim da República
CCP	Conselho Comunitário de Pesca
CENOE	Centro Nacional Operativo de Emergência
CVCA	Avaliação da Vulnerabilidade Climática e Capacidade
CV	Cavalos
EDA	Estratégia para o Desenvolvimento da Aquacultura
ENAMMC	Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação às Mudanças Climáticas
IDEPA	Instituto de Desenvolvimento de Pesca e Aquacultura
INAM	Instituto Nacional de Meteorologia
INE	Instituto Nacional de Estatística
INGD	Instituto Nacional de Gestão de Risco de Desastres
IPCC	Painel Intergovernamental sobre as Mudanças Climáticas
IP	Índice de Prontidão
IVPA	Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal
KM	Quilómetro
KW	Kilowatt
LMMAs	Área marinha gerida localmente
MAEFP	Ministério da Administração Estatal e Função Pública
MC	Mudanças Climáticas
MEF	Ministério da Economia e Finanças
MTA	Ministério de Terra e Ambiente
MICOA	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental

MIMAIP	Ministério de Mar Águas Interiores e Pesca
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
ODS	Objectivo de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ORM	Ocean Revolution Moçambique
PEDD	Plano Económico Desenvolvimento do Distrito
PESOD	Plano Económico Social e Orçamental do Distrito
PQG	Plano Quiquenal do Governo
PLA	Plano Local de Adaptação
SDAE	Serviço Distrital de Actividades Economicas
SPAE	Serviço Provincial de Actividades Economicas
SPSS	Pacote Estatístico para as Ciências Sociais
REPMAR	Regulamento da Pesca Marítima
UEM	Universidade Eduardo Mondlane
UNEP	Programa das Nações Unidas para Proteção do Meio Ambiente
UNFCCC	Convenção Quadro das Nações Unidas sobre às Mudanças Climáticas

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2022), a pesca artesanal emprega cerca de 90% da força de trabalho mundial no sector pesqueiro, sendo que 10% corresponde aos sectores industrial e semi-industrial. Esta actividade desempenha um papel fundamental no combate à fome e na promoção dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável, como é o caso do ODS-2 - Fome Zero e Agricultura sustentável. De acordo com o mesmo, a pesca é a principal actividade de subsistência para mais de 3 bilhões de pessoas em todo o mundo, com destaque para as comunidades costeiras. Por outro lado, a pesca artesanal é responsável pelo fortalecimento das estratégias locais de segurança alimentar e combate à pobreza, ao promover inclusão social e econômica, especialmente entre mulheres e jovens que actuam nas diversas etapas da cadeia de valor do pescado (Figura 01).



Figura 01: Descarga e venda do pescado
Fonte: O autor 2024.

Importa sublinhar, que em regiões como a África Subsaariana, Sudeste Asiático, América Latina e Caribe, milhões de famílias dependem directamente dessa actividade como principal meio de subsistência. Neste contexto, e para o continente africano, esta actividade desempenha um papel central não só na segurança alimentar como na geração de empregos. Pelo que, estima-se que no continente africano, mais de 12 milhões de pessoas estejam envolvidas directamente na pesca artesanal entre, pescadores, processadores e comerciantes, sendo que uma grande proporção são mulheres (FAO, 2022). Esta constatação é também partilhada por

Belhabib et al. (2023), ao afirmar que esta actividade é realizada com embarcações de pequeno porte, técnicas tradicionais e operações em áreas costeiras ou em águas interiores, caracterizando-se por um baixo nível de mecanização, o que comprova que pelas suas caracteristicas é artesanal. Portanto, é notória a sua importância no desenvolvimento socioeconómico das comunidades, pese embora, esteja a enfrentar diversos desafios, tais como a sobrepesca, degradação ambiental, competição com frotas industriais e os impactos das mudanças climáticas. Paralelamente a isso, Béné et al. (2022), aponta outros obstáculos como de grande significancia, pois envolve o processo de governança do sector, associada à ausência de dados fiáveis, acesso limitado a mercados e financiamento, para além da exclusão das comunidades pesqueiras dos processos formais de tomada de decisão (Figura 02).



Figura 02: Reunião comunitária no CCP de Giduane
Fonte: ORM, 2023

Em Moçambique, segundo Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas e Instituto Nacional de Estatística (MIMAIP e INE, 2022), a pesca artesanal desempenha um papel crucial na sustentabilidade social, economica e ambiental, pois contribui com cerca de 90% da produção total do pescado nacional, onde se enquadram os cerca de 397 688 pescadores artesanais. Neste contexto, a Pesca artesanal é uma actividade realizada com ou sem embarcação, podendo a mesma ser motorizada ou não (Figura 03). Esta embarcação pode ser propulsionada a remos, vela, motores fora de bordo ou interiores de pequena potência (MIMAIP e INE, 2022).



Figura 03: Actividade de pesca com rede de arrasto

Fonte: O autor 2024

De acordo com o Decreto n.° 89/2020 que Aprova o Regulamento da Pesca Marítima (REPMAR), a pesca artesanal pode ser local ou costeira. A pesca artesanal local é aquela que é praticada: (i) sem embarcação: a partir da linha de base ou ancoradouro de base até um quarto de milha náutica (Figura 04); (ii) com embarcação: a partir da linha de base ou ancoradouro de base até 3 milhas náuticas, em fainas de pesca diárias, utilizando ou não meios mecânicos de propulsão, cuja capacidade do motor principal seja igual ou inferior a 40 cv ou 30 kw (Figura 05).



Figura 04: Arte de pesca utilizada sem embarcação

Fonte: O autor 2024.



Figura 05: Tipo de embarcação de pesca a vela

Fonte: O autor 2024

Por outro lado, a pesca artesanal costeira é praticada entre 1 e 12 milhas náuticas com embarcações de pesca de comprimento até 13 metros, cuja potência máxima seja superior a 40 cv ou 30 kw, e igual ou inferior a 140 cv ou 105 kw (REPMAR, 2020). No entanto, no que diz respeito as artes, estas são operadas manualmente e utilizam sistemas simples de conservação a bordo. É dentro destes vários desafios, e associada a questão da vulnerabilidade climática, que o sector é chamado a identificar soluções ou alternativas que reduzam as perdas socioeconomicas das comunidades.

1.2. Objectivos

1.2.1. Objectivo Geral

- Propor medidas alternativas de adaptação em resposta aos eventos climáticos extremos na baía de Inhambane.

1.2.2. Objectivo Específico

- Analisar a vulnerabilidade climática da pesca artesanal na baía de Inhambane;
- Avaliar capacidade adaptativa dos pescadores artesanais da baía de Inhambane;
- Avaliar a capacidade institucional para responder aos eventos climáticos extremos na baía de Inhambane.

1.3. Contribuição

A pesquisa proporciona uma expansão do conhecimento académico sobre a capacidade de resposta das comunidades costeiras aos eventos climáticos extremos, com foco na pesca artesanal na baía de Inhambane. Portanto, ao propor o índice de vulnerabilidade climática na pesca artesanal (IVPA), esta pesquisa pretende trazer uma forma alternativa de avaliar o nível de prontidão das comunidades que residem nas zonas costeiras, face aos eventos climáticos extremos. Por outro lado, no âmbito social, o estudo permite defenir estrategias de resposta e melhoria das condições de vida através do envolvimento das comunidades e valorização do conhecimento local no processo de adaptação às mudanças climáticas. A nível económico, a pesquisa permite identificar as fraquezas e as potencialidades no sector da pesca, o que permite derecionar melhor as fontes de investimentos para o sector e consequentimente reduzir as perdas na quantidade do pescado em caso dos eventos climáticos extremos.

1.4. Problema

Moçambique está exposto aos eventos climáticos extremos devido a sua localização geográfica com uma linha de costa de cerca de 2700 km onde vive a maioria da população. Este factor aliado com o baixo nível de desenvolvimento socioeconómico faz com que o país se torne vulnerável a estes fenómenos. Por outro lado, é sabido que a pesca artesanal é uma das principais fontes de renda das comunidades que residem nas zonas costeiras. No entanto, esta actividade é fortemente assolada pelos impactos negativos dos eventos climáticos extremos

que resultam na baixa captura de pescado, principalmente em épocas que se registam ventos fortes e redução de precipitação. Este cenário de vulnerabilidade pode estar associado a fraca capacidade de resposta dos pescadores artesanais aos eventos climáticos extremos, o que levanta a seguinte questão – Será que o conhecimento local é suficiente para responder aos efeitos dos eventos climáticos extremos?

1.4.1. Hipótese

Hipótese 1: O conhecimento local não é suficiente para responder aos efeitos dos eventos climáticos extremos.

1.5. Justificativa

A pesca artesanal tem uma grande importância e contribui de forma vital para a segurança alimentar, meios de subsistência, empregos e renda em comunidades costeiras em todo o mundo. No entanto, segundo Jara et al. (2020), os recursos variam como resultado de mudanças nas condições oceanográficas, como a temperatura da superfície do mar ou o estresse do vento, que afecta as comunidades e também as torna mais sensíveis a outros estressores, como as mudanças climáticas. Em Moçambique a pesca artesanal é fundamental para a economia e segurança alimentar do país. No entanto, esta actividade é fortemente assolada pelos impactos negativos dos eventos climáticos extremos que resultam na baixa captura de pescado, principalmente em épocas que se registam ventos fortes e redução de precipitação. Assim sendo, de maneira peculiar nos últimos anos os pescadores artesanais devido a sua relação cotidiana com a pesca e os ecossistemas marinhos de mangais e ervas marinhas têm percebido alterações ambientais em seus territórios. De acordo com o estudo realizado na baía de Inhambane por Come et al. (2023), constatou que o aumento da ocorrência de eventos climáticos extremos, como tempestades tropicais e correntes oceânicas, resultantes das mudanças climáticas. Dentre vários eventos extremos acima mencionados pode-se destacar o ciclone Dineo que fustigou a província de Inhambane em 2017, que foi apontado pelos pescadores artesanais como um dos motivos da distruição de áreas do ecossistema de mangal. Nesta sequência, segundo Nhandimo, et al. (2022), no seu estudo realizado sobre a pesca de invertebrados de ervas marinhas, suas cadeias de valor e o papel das LMMAs na sustentabilidade das comunidades costeiras - caso do sul de Moçambique, comparando nos últimos 10 anos de 2010 - 2020, os pescadores artesanais inqueridos em Giduane/Ilha de

Inhambane afirmaram que o volume de capturas tem vindo a diminuir assim como, os tamanhos dos bivalves diminuíram significativamente apontando as alterações no clima como uma das causas relacionadas com a redução das áreas de ervas marinhas. No entanto, o que se observa é que através do conhecimento local a comunidade piscatória vem se ajustando em resposta aos estímulos climáticos que vem enfrentando como forma de reduzir o impacto dos eventos extremos nos seus meios de subsistência. É neste contexto, o que esse estudo se propõe em analisar o nível de integração dos aspectos de vulnerabilidade climática nos instrumentos orientadores disponíveis para o sector da pesca artesanal, para além de avaliar a capacidade de resposta das comunidades costeiras aos eventos climáticos extremos.

CAPÍTULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Enquadramento teórico

2.1.1 Vulnerabilidade Climática

Segundo Apreda et al. (2019), a vulnerabilidade só pode ser considerada com referência a um sistema que está sujeito a análise especifica em diferentes dimensões que incluem: Ambientais, demográficos, económicos, geográficos, governança, institucional e social. Contudo, existem várias definições de vulnerabilidade pós embora haja pouco consenso. Por outro lado, Nguyen et al. (2016) "vulnerabilidade é o grau em que um sistema, subsistema ou componente tem a probabilidade de sofrer danos devido à exposição a um perigo, seja uma perturbação ou estresse". Contudo, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas define como "o grau em que os sistemas geofísicos, biológicos e socioeconômicos são suscetíveis e incapazes de lidar com os impactos adversos das mudanças climáticas" (IPCC, 2022). Neste contexto, para este trabalho define-se vulnerabilidade como um sistema ou circunstância que se concentra no nível potêncial e provável de danos causados por factores sociais, físicos, financeiros e ambientais (Lv et al., 2024). Assim sendo, pode-se observar, em estudos sobre às mudanças climáticas a tendência de relacionar a mesma com as diversas áreas tendo sempre um impacto significativo no desenvolvimento socioeconómico das sociedades (Formetta e Feyen, 2019; Koomson et al., 2020). Isto significa que a vulnerabilidade climática a nível global afecta os diferentes sectores sociais e económicos, com destaque para agricultura, pesca, saúde, recursos hídricos, infraestruturas e outros aspectos da vida quotidiana. Portanto, de acordo com Birkmann et al. (2022), uma série de avaliações de vulnerabilidade baseadas em indicadores a nível global foram desenvolvidas nos últimos anos, com intuito de chamar atenção aos aspectos de vulnerabilidade a diferentes sectores (Figura 06).

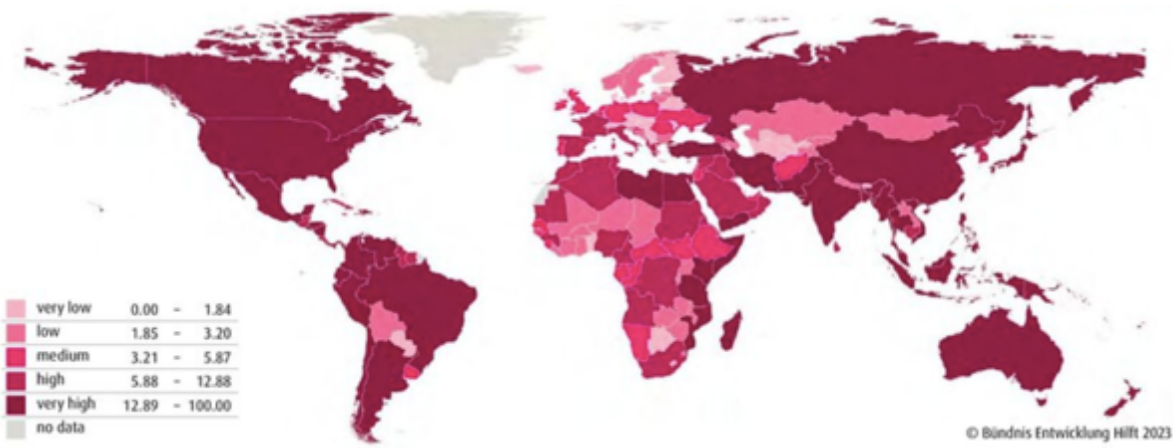


Figura 06: Mapa de exposição e vulnerabilidade global
Fonte:https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Weller5/publication/374029957/figure/fig1/AS:11431281189885787@1695193620060/World-Map-of-the-WorldRiskIndex-2023.png (acessado em 23 de Novembro de 2024).

Partindo do princípio que para além da agricultura a pesca também se apresenta como sector chave de subsistência, principalmente para os países localizados nas zonas costeiras, é pertinente que pesquisas sobre vulnerabilidade climática façam referência ao sector de pescas. Estudos desenvolvidos até ao momento, mostram que a produção pesqueira e agrícola, em muitos países e regiões africanas serão gravemente comprometidas pela variabilidade e mudanças climáticas. Deste modo, Gerltz et al. (2017), Birkmann et al. (2022) e Ayanlade et al. (2022), afirmam que estes fenómenos afectam negativamente a segurança alimentar e agrava a desnutrição, por um lado, devida diminuição dos recursos pesqueiros causada pela contínua pesca excessiva, mas por outro lado, pelo impacto negativo das mudanças climáticas. Mais ainda, Baarsch et al. (2020) e Giesen et al. (2020), afirmam que até no final do século XXI, o impacto das mudanças climáticas afectará as zonas costeiras baixas com grandes populações prevendo-se a degradação mais acentuada do ecossistema de mangais e recifes de corais. Neste itinerário, Mavume et al. (2021) e (Buchir & Detzel, 2022), afirmam que Moçambique é um dos países africanos mais expostos e vulneráveis aos eventos climáticos extremos devido a sua condição socioeconómica, associada a sua localização geográfica, podendo-se evidenciar através de chuvas intensas, secas, vendavais e ciclones tropicais (Figura 07).

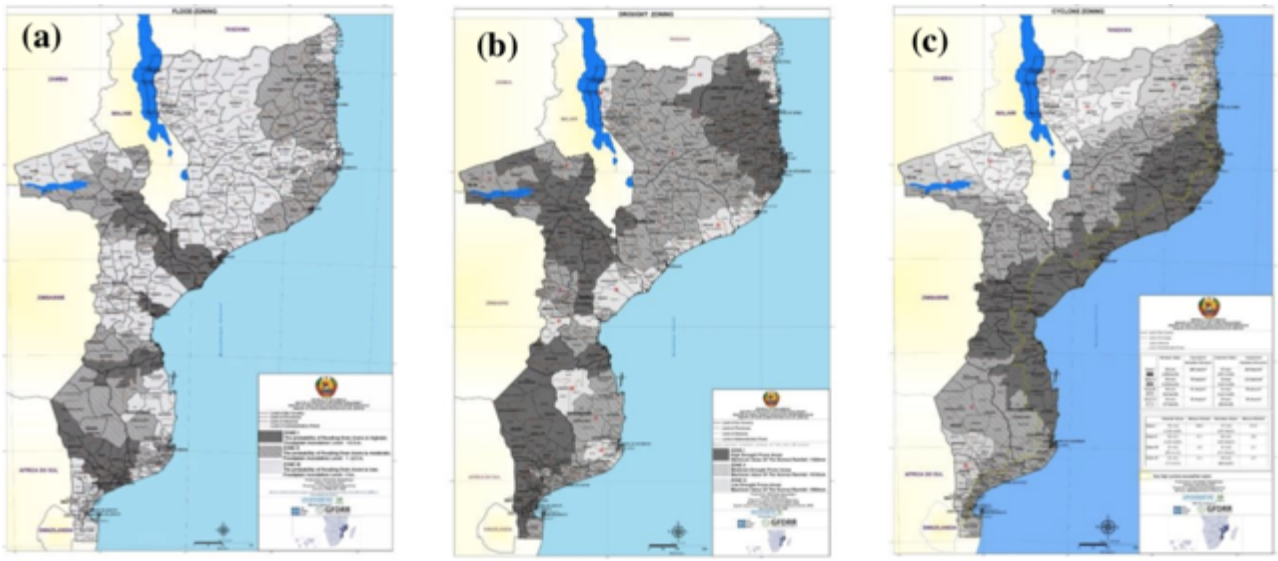


Figura 07: Principais eventos climáticos extremos em Moçambique (a) cheias, (b) secas e (c) vendavais.
Fonte: Diploma Ministerial nº 122/2021 (2021).

Por outro lado, observa-se que os eventos climáticos extremos têm impactado cada vez mais o país. Um facto, evidênciado pelo magnitude desses eventos (Figura 08), o que, de certa forma, prejudica as acções de desenvolvimento em diversos sectores socioeconômicos. No caso concreto destacando-se o sector de pesca artesanal, uma das principais actividades de subsistência para grande parte dos cerca de 70% da população moçambicana que vive em zonas costeiras (MIMAIP e INE, 2022; Buchir & Detzel, 2022).

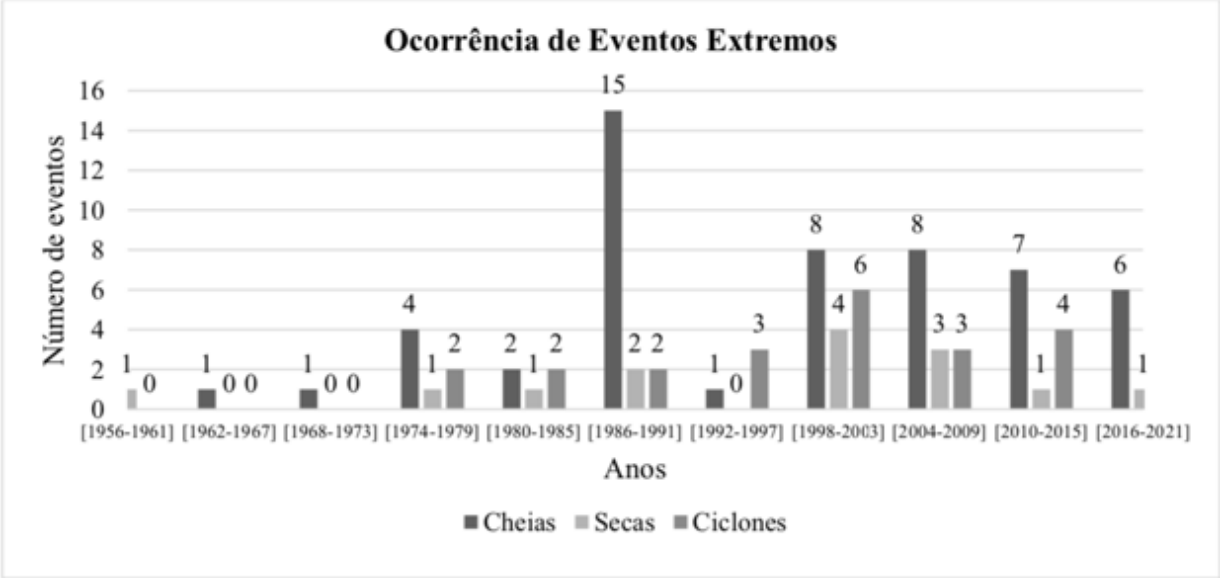


Figura 08: Frequência de eventos extremos em Moçambique (1956-2021)
Fonte: (Buchir & Detzel, 2022).

2.1.2. Vulnerabilidade climática na pesca artesanal

A avaliação da vulnerabilidade climática na pesca às mudanças climáticas é um passo importante para melhorar a compreensão e tomada de decisão para reduzir a probabilidade da ocorrência da mesma. De acordo com Lazzari et al. (2021) e Bera et al. (2021), a vulnerabilidade climática na pesca é vista como a vulnerabilidade socioecológica, devido a incapacidade dos sistemas em lidar com perturbações que afectam tanto os sistemas sociais quanto os ecológicos. Esses impactos incluem, entre outros, o sistema marinho, afectando negativamente as funções ecológicas e as actividades sociais que dependem desse sistema, como a pesca artesanal. Por sua vez, Ding et al. (2017), em seu estudo sobre a vulnerabilidade aos impactos das mudanças climáticas na pesca e na segurança alimentar, destacam que é essencial priorizar os sistemas com maior necessidade de intervenção, entender os impulsionadores da vulnerabilidade para identificar linhas de pesquisa e implementar políticas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas que serão eficazes para garantir a sustentabilidade da pesca. Neste contexto, Moçambique se sobressai como um dos países mais vulneráveis, apresentando altos níveis de exposição e sensibilidade, além de uma baixa capacidade adaptativa. Por outro lado, Galappaththi et al. (2019) e Madsen et al. (2019), afirmam que as comunidades costeiras africanas são especialmente vulneráveis, devido às fracas condições sócioeconômicas que os deixa limitados em termos da capacidade de adaptação aos impactos negativos dos eventos climáticos extremos, no caso concreto, no sector pesqueiro (Figura 09).

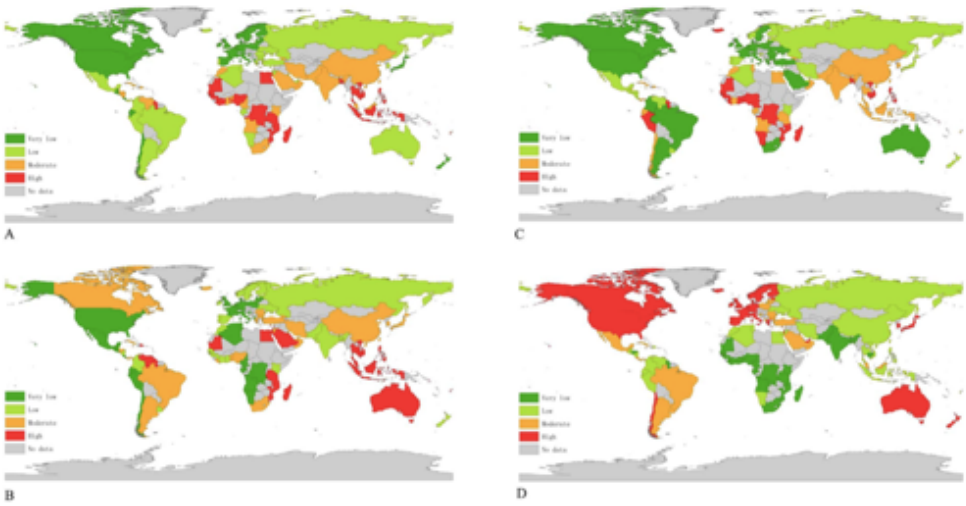


Figura 09: Vulnerabilidade global (A), exposição (B), sensibilidade (C) e capacidade adaptativa (D) de 109 países aos riscos de segurança alimentar relacionados com a pesca.
Fonte: Ding et al. (2017)

Paralelamente, Koomson et al. (2020) e Ding et al. (2017), reiteram que a pesca artesanal é particularmente afectada pelas mudanças climáticas a quando da ocorrência de diversos factores, tais como, o aumento da temperatura da água, elevação do nível médio das águas do mar, acidificação dos oceanos e alterações nos padrões de ventos e correntes (Figura 10). Portanto, são consequências destas acções a baixa captura da pesca, erosão costeira, dentre outras.

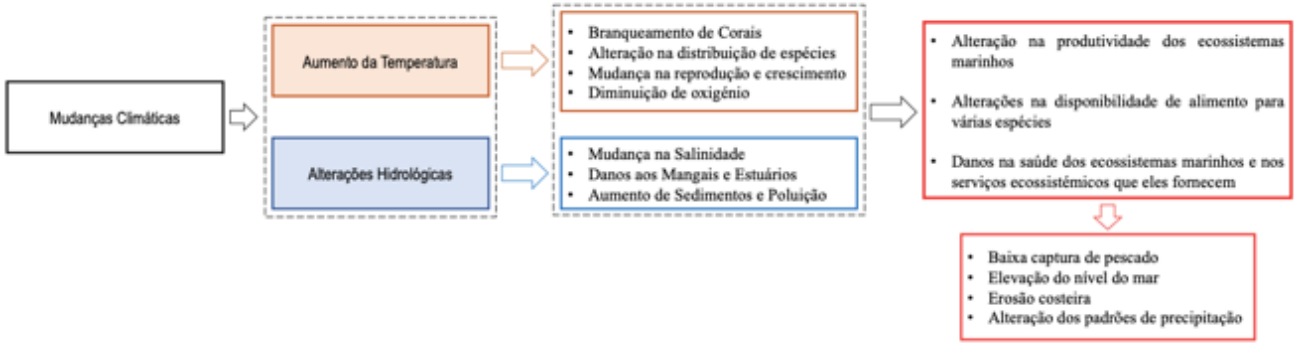


Figura 10: Fluxograma do impacto das mudanças climáticas no recursos marinhos

Fonte: Autor, (2024) adaptado de Huynh et al. (2021).

Adicionalmente, esses fenômenos impactam negativamente ecossistemas marinhos sensíveis, como os recifes de corais, o que resulta em perturbações nas rotas migratórias, morte dos recursos marinhos, baixa reprodução e redução da disponibilidade de recursos pesqueiros (Figura 11). Por sua vez, Freduah et al. (2018) e Uddin et al. (2019), defendem que é fundamental que haja esforço conjunto, tanto a nível local quanto internacional, para fortalecer a capacidade adaptativa dos pescadores artesanais, garantindo acesso a recursos financeiros, tecnologias e suporte institucional. Portanto, aumento da capacidade técnica e institucional a todos os níveis.



Figura 11: Impacto das mudanças climáticas nos ecossistemas sensíveis, branqueamento de corais
Fonte: (Unep, 2016)

2.1.3. Capacidade técnica e institucional para resposta aos eventos climáticos extremos

De acordo com Zhang et al. (2019), os cenários actuais de resposta aos eventos climáticos extremos, a capacidade técnica e institucional tem vindo a aumentar cada vez mais, reduzindo deste modo a vulnerabilidade climática das comunidades. Neste contexto, pesquisadores como, Choudhury et al. (2021), afirmam que estes processos são contínuos e exigem o comprometimento e colaboração entre governos, sector privado, organizações não governamentais e a sociedade civil. No caso concreto de Moçambique, o arranjo institucional para lidar com questões relacionadas à resposta a eventos climáticos extremos tem registado um grande avanço apesar dos desafios que incorrem devido a fraca capacidade financeira e outros associados (Duyan et al., 2021; Buchir & Detzel, 2022). Contudo, o país tem investido bastante na promoção de reformas legais com vista a reduzir a vulnerabilidade climática, podendo-se destacar nos últimos anos a quantidades de leis e estratégias aprovadas aumentado assim a sua capacidade institucional (Tabela 01).

Tabela 01: Instrumentos Legais para Redução a Vulnerabilidade Climática

2012	Regulamento sobre o Processo de Reassentamento Resultante de Actividades Económicas (Decreto n.° 31/2012, de 8 de Agosto)
	Regulamento de Pesquisa e Exploração de Águas Subterrâneas - RPEAS (Decreto n.° 18/2012, de 5 de Julho)
	Regulamento sobre o Processo de Reassentamento Resultante de Actividades Económicas (Decreto n.° 31/2012, de 8 de Agosto)
2013	Regulamento sobre o Comércio Internacional das Espécies de fauna e Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (Decreto n.° 16/2013, de 26 de Abril)
2014	Lei de Protecção Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica (Lei n.° 16/2014 de 20 de Junho, alterada pela Lei n.° 5/2017 de 11 de Maio)
	Lei de Gestão das Calamidades (Lei n.° 15/2014 de 20 de Junho)
	Lei de Minas (Lei n.° 20/2014 de 18 de Agosto)
	Lei de Petróleos (Lei n.° 21/ 2014, de 18 de Agosto)
	Regulamento sobre Gestão de Residuos Perigosos (Decreto n.° 83/2014, de 31 de Dezembro)
	Regulamento sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (Decreto n.° 94/2014, de 31 de Dezembro)
	Regulamento de Biossegurança Relativa à Gestão de Organismos Geneticamente Modificados (Decreto n.° 71/2014, de 28 de Novembro)
2015	Regulamento sobre gestão e controlo de saco Plástico (Decreto n.° 16/2015, de 05 de Agosto)
2017	Lei de Protecção, Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica (Lei n.° 16/2014, de 20 de Junho, alterada pela Lei n.° 5/2017 de 11 de Maio)
	Regulamento da Lei n.° 16/2014, de 20 de Junho, sobre a Protecção, Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica (Decreto n.° 89/2017, de 29 de Dezembro)
	Regulamento que Estabelece o Regime Jurídico de Utilização do Espaço Marítimo Nacional (Decreto n.° 21/2017, de 24 de Maio)
	Aprovação e constituição do Fundo de Gestão de Calamidades-FGC (Decreto n.° 53/2017, de 18 de Outubro)
	Regulamento sobre a responsabilidade alargada dos produtores e importadores de embalagens (Decreto n.° 79/2017, de 28 de Dezembro)
2018	Revisão da Constituição da República de Moçambique de 2019 (Lei n.° 01/2018 de 12 de Junho)
	Regulamento para a inplermentação de Projectos Inerentes à Redução de Emissões por Desmatamento e Degradagio Florestal, Conservacao e Aumento de Reservas de Carbono -
2019	Lei do Mar (Lei n.° 20/2019, de 8 de Novembro)
	Regulamento sobre os Diques de Protecção contra Cheias e Inundações (Decreto n.° 78/2019, de 19 de Setembro)
2020	Regime jurídico de Gestão de Risco de Desastres (Lei n.° 10/2020 de 24 de Agosto)
	Regulamento da Lei de Gestão e Redução do Risco de Desastres (Decreto n.° 76/2020)
	Regulamento de Gestão da Zona Costeira e das Praias (Decreto n.° 97/2020, de 4 de Outubro)
	Regulamento da Pesca Marítima (Decreto n.° 89/2020, de 8 de Outubro)
	Regulamento de Licenciamento de Infraestruturas e Operações Petrolíferas (Decreto n.° 84/2020, de 18 de Setembro)
2021	Regulamento de Protecção, Conservação e Uso Sustentável da Fauna (Decreto n.° 51/2021, de 19 de Julho)
2022	Procedimentos sobre o planeamento e orçamentação, de modo a assegurar que os projectos de investimento público formulados por organismos e instituições do Estado, empresas públicas e entidades descentralizadas garantam a sustentabilidade ambiental e resiliência aos choques ambientais (Diploma Ministerial n.° 60/2022)
2023	Regime jurídico para o estabelecimento de área de pesca de gestão comunitária (Diploma Ministerial n.° 83/2023 de 6 de Junho)

Portanto, no que diz respeito as instituições que zelam pela adaptação e mitigação às mudanças climáticas, bem como para a gestão do risco de desastres e reconstrução pós-eventos extremos, podem-se observar mudanças significativas na restruturação de algumas instituições, onde se destacam o Ministério da Terra e Ambiente (MTA), que recentemente criou a Direcção Nacional de Mudanças Climáticas (2020), o Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastre (2020), anteriormente designado INGC que dentre vários instrumentos aprovou a lei de Gestão de Risco de Desastres (Lei 10/2020 de 24 de Agosto), e Ministério de Obras Públicas e de Recursos Hídricos, que constituiu o Gabinete de Reconstrução Pós-Desastre (2019), surgindo como forma de tornar o processo de reconstrução mais célere (Figura 12).

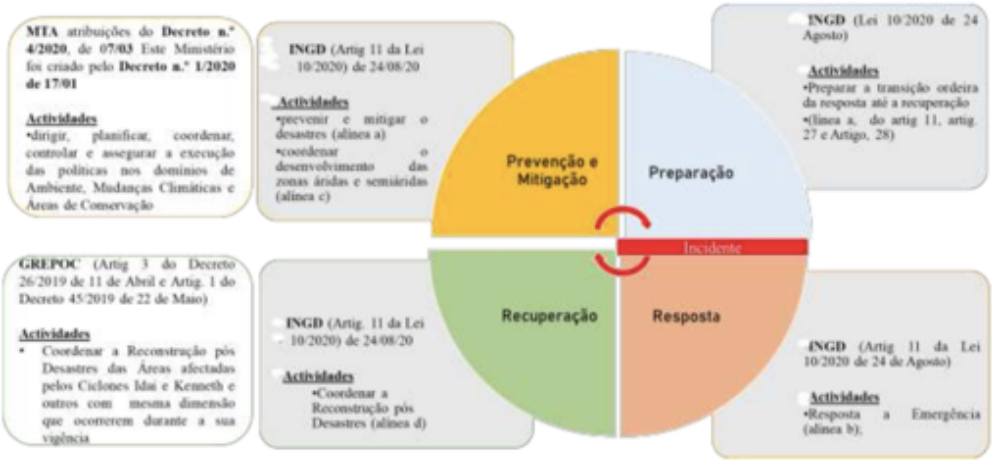


Figura 12: Fases de Gestão de Riscos Climáticos.
Fonte: (Charles, 2023).

Para além, das instituições mencionadas anteriormente, existem outras que desempenham o papel de monitorar e avaliar o financiamento climático, assim como supervisionar a implementação de políticas de desenvolvimento. Entre estas, destaca-se o Ministério da Economia e Finanças (MEF), que actualmente, conforme o Decreto Presidencial nº 2/2024, de 4 de Março, criou o Gabinete do Financiamento Climático (GFC), que têm a competência coordenar e mobilizar o financiamento climático em conjunto com sectores-chave e parceiros, para além de ser a Autoridade Nacional Designada, responsável pela aprovação de projecto na área de mudanças climáticas. Contudo, apesar do papel das instituições com atribuições directas na adaptação e mitigação das mudanças climáticas, bem como na gestão e redução do risco de desastres, é importante destacar que se trata de um tema transversal a diversos sectores de desenvolvimento. Assim sendo, nestes sectores podem-se destacar as áreas de, Energias Renováveis, Agricultura, Saúde, Recursos Hídricos, Pesca, Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), Proteção Social, Biodiversidade, Florestas e Infraestruturas. Vale ressaltar que, para questões de aviso prévio, essas instituições trabalham de forma estreita com o Instituto Nacional de Meteorologia, que desempenha um papel fundamental na previsão sazonal e do tempo. Nesse contexto, diversos autores desenvolveram estudos para compreender a capacidade técnica e institucional de resposta a eventos climáticos extremos. Portanto, de acordo com, Felgenhauer (2015) e Madsen et al. (2019), há necessidade de criar sinergias entre os principais actores que operam em diferentes escalas, a fim de reforçar a capacidade técnica e institucional no nível local e sectorial. Esta posição é também defendida por, Madsen et al. (2019) e Choudhury et al. (2021), que reforçam a importância de compreender a dinâmica local

das instituições como forma de planear e implementar planos, projectos e programas de resposta a eventos climáticos extremos.

Ainda, no que diz respeito aos instrumentos legais de resposta aos eventos climáticos extremos, Moçambique desenvolveu uma série de dispositivos orientadores para enfrentar os impactos das mudanças climáticas em diversos sectores. Entre eles, destacam-se, (I). Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação ás Mudanças climáticas (2013-2025), tem como objectivo principal criar resiliência às mudanças climáticas e reduzir a vulnerabilidade das comunidades e da economia nacional, através da promoção do desenvolvimento de baixo carbono, a economia verde, ecoturismo, integrando esses princípios nos processos de planeamento sectorial e local (MICOA, 2012b). (II). Lei de Gestão de Risco de Desastres (Lei 10/2020 de 24 de Agosto), anteriormente mencionada, que estabelece o enquadramento jurídico para a gestão de desastres, delineando as responsabilidades das entidades governamentais em todos os níveis na prevenção, resposta e recuperação pós-eventos extremos. (III). Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas (NAP), tem como objectivo principal criar um ambiente propício para a integração da adaptação às mudanças climáticas na planificação e orçamentação em diferentes níveis de governanção (nacional, provincial e distrital). (IV). Estratégia Nacional de Redução de Emissões através do Desmatamento e Conservação de Florestas – REDD+ (2016 – 2030)**,** tem como objectivo principal reduzir o desmatamento e a degradação florestal, além de promover a conservação das florestas e a restauração de áreas degradadas. (V). Estratégia para Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis (2011 - 2025), orienta o desenvolvimento e a implementação de projectos que utilizam e convertem fontes de energia renováveis, com o objectivo de atender às necessidades energéticas nacionais. (VI). Estratégia de Conservação e Uso Sustentável da Energia da Biomassa (2014 – 2025), visa a transição para sistemas energéticos tradicionais mais eficientes e melhorados, promovendo a produção e o uso sustentável da energia proveniente da biomassa lenhosa. A estratégia também incentiva a adoção de fontes alternativas de energia, contribuindo para a segurança energética nos sectores doméstico e industrial (Ministério da Energia, 2013). (VII). Estratégia Nacional e Plano de Acção da Biodiversidade (NBSAP), tem como objectivo principal que até 2035, vai aumentar o valor ecológico, socioeconômico e cultural da biodiversidade em Moçambique. (VIII). Contribuições Nacionais Determinadas (NDCs), visa desenvolver e aprimorar o conhecimento e a capacidade de acção sobre as mudanças climáticas, promovendo a transferência e adoção de tecnologias e práticas ambientalmente limpas. (IX). Estratégia e Plano de Acção de Género, Ambiente e Mudanças Climáticas, tem por objectivo desenvolver de forma integrada a

perspectiva de género na sua vertente transversal para o sector do ambiente, com vista a melhorar a qualidade de vida da população, em particular da mulher e das comunidades, através da mitigação e adaptação às mudanças climáticas e do uso sustentável dos recursos naturais (MICOA, 2010).

2.1.4 Quadro Legal do Sector das Pescas em Moçambique

O quadro legal que orienta a actividade do sector das pescas em Moçambique assenta num conjunto de documentos políticos e estratégicos que reflectem os principais esforços nacionais para o desenvolvimento sustentável das pescas. Entre os mais relevantes, destacam-se:

Programas Quinquenais do Governo (PQG) – Constituem o principal instrumento de referência para todas as políticas, estratégias e planos nacionais de desenvolvimento. Definem objectivos a curto, médio e longo prazos, que são posteriormente incorporados nos planos de desenvolvimento sectoriais e nacionais.

Agenda 2025 – Representa a visão de longo prazo do país, com metas centradas na erradicação da pobreza e no desenvolvimento sustentável, devidamente integradas nos instrumentos de planificação nacional.

Agenda 2063 da União Africana – Declara que a Economia Azul é o "Futuro de África", reconhecendo o papel crucial do oceano como catalisador da transformação socioeconómica dos países africanos em particular, e do continente em geral.

Agenda 2030 das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável – Estabelece objectivos globais relacionados com a pesca e a aquacultura, no contexto da segurança alimentar, nutrição e utilização sustentável dos recursos naturais, com vista a garantir o desenvolvimento económico, social e ambiental sustentável.

2.1.5 Principais Instrumentos Legais do Sector das Pescas

Lei das Pescas – Estabelece o regime jurídico das actividades pesqueiras e das actividades complementares da pesca, com o objectivo de garantir a protecção, conservação e utilização sustentável dos recursos biológicos aquáticos nacionais. A mesma foi inicialmente aprovada pelo Decreto n.º 37/90, de 27 de Dezembro, que instituiu o quadro legal para a administração pesqueira e regulou as actividades dos agentes económicos do sector. Desde então, o diploma tem sofrido várias atualizações com vista a adequar-se às novas exigências de gestão

sustentável e de governação dos recursos marinhos e costeiros. Por outro lado, a versão actualmente em vigor é a Lei n.º 22/2013, de 1 de Novembro, que reforça os mecanismos de regulamentação, fiscalização e promoção do desenvolvimento sustentável da pesca em Moçambique (Figura 13).



Quinta-feira, 27 de Dezembro de 1990 — I SERIE — Número 52

BOLETIM DA REPÚBLICA

PUBLICAÇÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

3.º SUPLEMENTO

SUMÁRIO

Conselho de Ministros:

CONSELHO DE MINISTROS

Decreto n.º 37/90

de 27 de Dezembro:

Gestão e desenvolvimento das pescas

Sexta-feira, 1 de Novembro de 2013 — I SERIE — Número

BOLETIM DA REPÚBLICA

PUBLICAÇÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

IMPRENSA NACIONAL DE MOÇAMBIQUE, E.P.

AVISO

SUMÁRIO

Assembleia da República:

ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA

Lei n.º 22/2013

de 1 de Novembro

TÍTULO I

Disposições gerais

Figura 13: Evolução da lei de pescas em Moçambique

Evidenciando o artigo 10 da lei n.º 22/2013, de 1 de Novembro, define que os recursos pesqueiros nas águas jurisdicionais são propriedade do Estado, o qual "estabelece as condições sob as quais podem ser utilizados". Prevê medidas como: princípio da precaução, gestão participativa, responsabilização ambiental (o poluidor-paga) etc. Atribui competências ao Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas (MIMAIP) para, entre outras coisas, definir zonas reservadas à pesca artesanal (ex: até 3 milhas náuticas) e autorizar dispositivos de agregação de peixes.

Neste contexto, a lei de pescas valoriza o princípio de gestão participativa dos recursos pesqueiros o que abre espaço para a co-gestão com comunidades costeiras. Deste modo,

permite haver a restrição de utilização de zonas: por exemplo, segundo a lei, águas até 3 milhas náuticas são reservadas a pesca artesanal, subsistência e pesquisa. Esse tipo de norma pode proteger as comunidades artesanais frente à industrialização predatória. Por outro lado, o ordenamento do espaço marítimo e da zona costeira fornece uma base legal para medidas de adaptação às mudanças climáticas, por exemplo gestão de mangais, zonas de descanso, buffer costeiro, etc. A existência de planos de gestão das pescarias e ferramentas de monitoria, controlo e vigilância (MCS) aponta para mecanismos que podem melhorar a resiliência institucional e técnica nas comunidades costeiras.

Lei do Mar (Lei n.º 20/2019), de 8 de Novembro de 2019

Estabelece o regime jurídico aplicável ao exercício dos poderes de soberania e de jurisdição sobre o espaço marítimo nacional, à exploração de recursos marinhos vivos e não-vivos, bem como à utilização do domínio público marítimo. Este diploma é importante porque liga a pesca à gestão do litoral, oceânica e à zona económica exclusiva (ZEE) do país.

Regulamento da Pesca Marítima (Decreto n.º 89/2020), de 8 de Outubro de 2020

Regulamenta a Lei de Pescas nas partes que dizem respeito à pesca marítima, incluindo licenciamento, planos de desenvolvimento das pescarias, reconhecimento legal de Conselhos Comunitários de Pesca (CCP) e lista de espécies marinhas protegidas. Isto traduz-se em normas para embarcações, artes de pesca, zonas permitidas, entre outros.

Apesar de a legislação prever muitos instrumentos, estudos mostram que a implementação apresenta desafios: deficiências em monitorização, fiscalização, licenciamento, e capacidade institucional. A interface entre a legislação e os impactos de eventos climáticos extremos como: ciclones, subida do nível do mar, alterações no ecossistema marinho, requer uma articulação explícita entre políticas de pescas, adaptação climática, zoneamento costeiro e comunidades. Ou seja, embora o quadro legal dê ferramentas, o "manual de como" para resposta comunitária pode não estar totalmente desenvolvido. Para comunidades costeiras artesanais, pode haver barreiras de acesso, reconhecimento de direitos de uso ou co-gestão, e de recursos para implementação de adaptações.

Por outro lado, existem a nível sectorial instrumentos jurídicos regulamentares que complementam e orientam o desenvolvimento das pescas em Moçambique onde se destacam os seguintes:

Regulamento que Estabelece o Regime Jurídico de Utilização do Espaço Marítimo Nacional (REJUEM) – Decreto n.º 21/2017, de 24 de Maio: fixa mecanismos para planeamento, ordenamento e gestão do espaço marítimo.

Regulamento da Gestão da Zona Costeira e das Praias – Decreto n.º 97/2020, de 4 de Outubro: define normas para gestão integrada da zona costeira e das praias.

Regulamento da Pesca Recreativa e Desportiva – Decreto n.º 82/2021, de 15 de Outubro: regula a pesca recreativa e desportiva nas águas marítimas e interiores.

Regulamento Geral da Pesca nas Águas Interiores – Define as normas que regulamentam a actividade da pesca fluvial e lacustre, de acordo com a Lei das Pescas.

Regulamento Geral da Aquacultura – Regulamenta as disposições da Lei das Pescas aplicáveis ao exercício das actividades de aquacultura.

2.1.6 Instrumentos políticos para o desenvolvimento das pescas

Plano Estratégico do Subsector da Pesca Artesanal (2007-2011)- Tem como objectivo imediato: melhorar as condições de vida nas comunidades de pescadores artesanais, visando: a) condições de saúde, educação e abastecimento de água potável aumentadas e de melhor qualidade; b) actividades de pesca com base nas artes e métodos tradicionais proporcionando resultados acrescentados, correspondentes às suas potencialidades, ao mesmo tempo que em áreas favoráveis se encontram em desenvolvimento formas de pesca mais avançadas; c) redes de comercialização de produtos da pesca e de insumos proporcionando maior base de sustentabilidade e desenvolvimento às actividades de pesca artesanal; d) serviços financeiros mais desenvolvidos, visando a pesca e contribuindo para a diversificação das actividades desenvolvidas pelas comunidades e; e) um quadro de maior rigor e eficácia por parte das entidades da administração pesqueira que visa apoiar o desenvolvimento da pesca artesanal.

Estratégia de Desenvolvimento da Aquacultura (2008-2017) - Visa assegurar o aproveitamento do potencial de aquacultura de uma forma sustentável, respeitando o ambiente e promovendo o desenvolvimento económico e social através da criação de um sector de aquacultura sustentável, competitivo e diversificado. A estratégia persegue três objectivos

específicos: i) promover um desenvolvimento sustentado da aquacultura para aumentar o rendimento dos aquacultores; ii) aumentar os níveis de produção de camarão marinho e outras espécies aquáticas, destinadas à exportação e ao consumo da população e; iii) estabelecer um quadro legal, normativo e institucional de gestão da aquacultura apropriado e eficaz para garantir uma gestão, administração e exploração sustentável dos recursos objecto da aquacultura.

Plano Director das Pescas (2010–2019)- Tem como objectivo proporcionar ao país mais benefícios que os potencialmente possíveis através de: a) reforço na contribuição do Sector das Pescas na melhoria da segurança alimentar e nutricional em pescado para a população; b) melhoria das condições de vida das comunidades de pescadores artesanais e aquacultores de pequena escala; c) aumento da contribuição das pescarias e da aquacultura industriais e de pequena escala para a realização dos objectivos nacionais de desenvolvimento económico e social; e, d) aumento da contribuição líquida do sector para um maior equilíbrio da balança de pagamentos do país (Figura 14).



Figura 14: Plano Director da Pesca

O Plano Director das Pescas (PDP 2010–2019) - tem sido referido como o instrumento orientador para a materialização das actividades económicas dos diferentes subsectores de pesca e aquacultura, nomeadamente os de pequena escala e industrial.

Com base em três instrumentos, o PDP 2010-2019 apresenta a visão para o sector das Pescas num horizonte de 10 anos, que inclui o seguinte (MP, 2010):

Um subsector da pesca industrial fortalecido através de uma exploração sustentável dos recursos pesqueiros e da utilização de infra-estrutura de apoio melhoradas, com ligação a uma indústria de processamento que acrescente valor ao pescado capturado, sem a participação do Estado no sector produtivo, mas com a crescente presença de investidores nacionais, evitando a concentração de interesses nas pescarias mais importantes e contribuindo grandemente para um maior equilíbrio da balança de pagamentos e, indirectamente, para a redução da pobreza;

Uma ligação da pesca artesanal, realizada para a subsistência, aos mercados no país, integrada em comunidades onde os serviços sociais têm progressos significativos. Um avanço relactivo das formas de pesca artesanal e comercial em alguns locais, fortemente vinculadas aos mercados internos e, crescentemente, regionais, onde se encontram localizados serviços complementares (manutenção, comercialização, serviços financeiros, gelo, etc.), proporcionando mais qualidade e diversificação de produtos da pesca e, consequentemente, maiores rendimentos para todos os intervenientes. Uma evolução que ocorrerá num quadro em que será crescentemente reforçado o papel da iniciativa local para o desenvolvimento e administração das pescarias artesanais;

Um subsector da pesca semi-industrial fortalecido, nomeadamente em resultado de uma exploração sustentável dos recursos pesqueiros, com uma implantação alargada ao longo da costa marítima, com um papel crescente na dinamização da economia local e no desenvolvimento das oportunidades de emprego, contribuindo para uma maior segurança alimentar nos mercados do interior e participando, de forma crescente, nas exportações através da expansão da sua ligação com a indústria de processamento, contribuindo, de forma crescente, para um maior equilíbrio da balança de pagamentos do país;

Um subsector de aquacultura no qual os recursos naturais com potencial para a aquacultura sejam efectivamente explorados, para apoiar o crescimento e desenvolvimento económico do país e contribuir para a redução dos níveis de pobreza;

Plano de Desenvolvimento da Aquacultura de Pequena Escala- Tem como objectivos: i) encorajar os investimentos em aquacultura de pequena escala; ii) valorizar os produtos de pescado provenientes da aquacultura de pequena escala; iii) melhorar os métodos de produção

e processamento do pescado; e iv) criar sistemas de crédito ao investimento para incentivar a aquacultura de pequena escala.

Plano Estratégico de Inspecção de Pescado (2010– 2019)- Que tem como objectivo: a) atribuir à autoridade competente nacional a autoridade de dar garantias oficiais aos produtos alimentares de origem aquática para seu acesso aos mercados internacionais; b) apoiar acções visando a melhoria da qualidade higio-sanitária dos produtos alimentares de origem aquática da pesca artesanal e da aquacultura de pequena escala; c) apoiar acções ao longo da cadeia produtiva visando a melhoria da qualidade higio- sanitária dos produtos de origem aquática; d) criar condições para a disponibilidade de licença sanitária para todos estabelecimentos industrias e embarcações de pesca comercial que vendem produtos no mercado interno.

Política e Estratégia para a administração e fiscalização pesqueiras - Tem como objectivo o desenvolvimento da administração e fiscalização pesqueiras, visando assegurar que as actividades de pesca não ameacem a sustentabilidade dos recursos e que os seus benefícios sejam maximizados para o país.

Uma referência na administração pública nacional, em termos de prestação de serviços, e pela sua capacidade de formulação e implementação de políticas e estratégia consentâneas com os objectivos de desenvolvimento socioeconómico do país. Uma administração pública que: a) adopta uma abordagem ecossistémica de gestão das pescarias e propicia condições necessárias para o desenvolvimento do sector privado; b) assegura a gestão responsável, a protecção e a conservação dos recursos pesqueiros, dinamizando, entre outras, as formas de gestão participativa; c) promove uma gestão científica dos recursos naturais; d) contribui para a existência de condições ambientais estáveis; e, e) promove a arbitragem de eventuais conflitos que envolvam os principais actores do sector ou destes com os de outros sectores.

Na legislatura de 2014, foi criado o Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas (MIMAIP), o que levou à revisão da estrutura orgânica da administração das pescas. Os princípios, objectivos, prioridades e tarefas definidos pelo Governo para o MIMAIP trouxeram para a sua alçada responsabilidades que eram de outros órgãos do Estado.

Internamente, houve algumas alterações, com destaque para a criação de órgãos da esfera política, nomeadamente: a Direcção de Políticas (DIPOL), a Direcção de Operações (DNOP) e Direcção de Estudos, Planificação e Infraestruturas (DEPI). A criação do Instituto Nacional de Desenvolvimento da Pesca e Aquacultura (IDEPA), como fusão do Instituto de Desenvolvimento da Pesca de Pequena Escala (IDPPE) e do Instituto Nacional de

Desenvolvimento da Aquacultura (INAQUA), passa a ter o objectivo de promover o desenvolvimento da pesca e aquacultura de pequena escala.

2.1.7. Capacidade adaptativa no sector de pesca para responder a vulnerabilidade climática

A medida que as alterações climáticas e outros factores de stress socioeconómicos continuam a afectar os sistemas sócio-ecológicos costeiros, é preciso aprofundar o nosso conhecimento sobre a capacidade de adaptação (Freduah et al., 2019). Por um lado, no que concerne aos instrumentos orientadores que abordam sobre a pesca e vulnerabilidade climática, o pacote legislativo existente, não abordam de forma especifica as questões de vulnerabilidade climática na pesca, pese embora esta questão seja abordada de forma indirecta. São evidências dessa abordagem, a Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação às Mudanças Climáticas (ENAMMC), a qual integra os aspectos de vulnerabilidade climática no sector da pesca (MICOA, 2012). Além disso, várias iniciativas foram implementadas para fortalecer a resiliência e o desenvolvimento sustentável no sector, podendo-se destacar, os Planos Locais de Adaptação às Mudanças Climáticas (PLAs), desenvolvidos por diversos distritos (Figura 15), e autarquias em todo o país, com objectivo de identificar e priorizar estratégias de adaptação, incluindo acções específicas para o sector da pesca (MICOA, 2012).



Figura 15: Planos Locais de Adaptação às Mudanças Climáticas (PLAs) dos distritos- Inhambane (1), Morrumbene (2) e Jangamo (3).
Fonte: (SPTA, 2024).

Para além destes, existe a Estratégia de Gestão do Mangal, que promove o desenvolvimento sustentável, visando aumentar a resiliência às mudanças climáticas através de soluções baseadas na natureza (MIMAIP, 2019). Ainda dentro do sector de pesca, destaca-se a Estratégia para o Desenvolvimento da Aquacultura (EDA), que tem como metas contribuir para a segurança alimentar e nutricional, e a redução da pressão sobre a pesca extrativa. Neste contexto, Formette e Feyen, (2019), afirmam que os instrumentos orientadores são cruciais, porque facilitam a mobilização e construção de esforços no sector de pesca para reduzir a vulnerabilidade por meio de acções multissectoriais (Figura 16). Mais ainda, autores como wongbusarakum et al. (2021) e Umamaheswari et al, (2021), ressaltam a necessidade de integrar as narrativas e cenários locais nos planos de acção sobre às mudanças climáticas em níveis globais, regionais e nacionais que estão sendo implementados. Neste itinerário, a abordagem predominante para envolver a comunidade na governação da pesca artesanal durante o período 1995-2010 foi centrada nos Conselhos Comunitários de Pesca (CCPs).



Figura 16: Revitalização do CCP de Muelé
Fonte: ORM, 2023

2.1.8. Conselho Comunitário de Pesca

De acordo Diploma Ministerial nº 131/2022 de 22 de Dezembro, o Conselho Comunitário de Pesca (CCP) é uma organização de base comunitária, dotada de personalidade jurídica, que colabora na gestão participativa das pescarias. O seu principal objectivo é garantir o

cumprimento das medidas de gestão vigentes e apoiar na resolução de conflitos decorrentes da actividade de pesca. Esta, é uma associação sem fins lucrativos, com autonomia administrativa e patrimonial. Portanto, esta organização na componente da capacidade adaptativa no sector de pesca é de vital importância, pois congrega no domínio comunitário em acções de respostas adaptativas no nível da comunidade, através do conhecimento local bem como dos instrumentos orientadores. Além disso, através do seu artigo 40, este diploma permite o associativismo entre os CCPs, podendo-se, se estabelecer por decisão da Assembleia Geral dos mesmos, de modo a se constituir em união (Figura 17).



Figura 17: Reunião sobre a revitalização da união de CCPs ao longo da baía no distrito de Inhambane
Fonte: (ORM, 2024)

Neste contexto, Ray et al. (2017), afirmam que a união de organizações de pesca fortalece a gestão participativa e sustentável das pescarias, promovendo benefícios tanto para os pescadores quanto para os ecossistemas marinhos. Por outro lado, Dutra et al. (2015) e Abid et al. (2016), reteiram que a constituição de uma união entre organizações de pesca, como os Conselhos Comunitários de Pesca (CCPs), oferece várias vantagens para a gestão das pescarias, tais como: (I). Fortalecimento da Representatividade, (II). Cooperação e Compartilha de Recursos, (III). Gestão Sustentável e Coordenação de Esforços, (IV). Resolução de Conflitos, (V). Acesso a Financiamento e Apoio, (VI). Inovação e Melhoria das Práticas de Pesca.

De acordo com Mbaye et al. (2023), no seu estudo sobre a construção social das mudanças climáticas e estratégias de adaptação entre os pescadores artesanais no Senegal, os autores avaliaram aspectos tais como exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa, com foco nas seguintes variáveis: idade, nível de escolaridade e técnicas de pesca aplicadas. Deste modo, os

mesmos concluiram que o conhecimento empírico e as práticas mágico-religiosas são particularmente importantes para os pescadores mais idosos, com baixo nível de escolaridade, pois estes destacam a relevância das tradições culturais e saberes locais na tomada de decisões e no processo de adaptação. No entanto, a ausência deste conhecimento para lidar com eventos climáticos extremos, ressalta a necessidade de estratégias mais abrangentes e inovadoras. Outrossim, os autores destacam que os pescadores mais jovens estão mais propensos a adotar tecnologias modernas e ajustar suas práticas de pesca às diferentes condições climáticas.

Num outro estudo sobre a vulnerabilidade dos meios de subsistência das comunidades costeiras às mudanças climáticas no Vietname, Huynh et al., (2021). Onde, avaliaram a vulnerabilidade climática da pesca artesanal, os autores trazem uma abordagem social fazendo uso de variáveis tais como precipitação, temperatura, nível de escolaridade, renda relacionada com a pesca e acesso a informação sobre mudanças climáticas. Nesta pesquisa, os mesmos afirmam que as comunidades costeiras são vulneráveis às mudanças climáticas, principalmente devido a falta de recursos financeiros, acesso limitado a informação confiável sobre as mudanças climáticas e dependência exclusiva da pesca como fonte de renda. Em concordância com o Huynh et al., (2021). Jara et al. (2020), no seu artigo sobre a vulnerabilidade às mudanças climáticas nas comunidades pesqueiras do Perú. Onde, os autores analisaram a vulnerabilidade climática na pesca artesanal, envolvendo variáveis, tais como: captura por unidade esforço, distância para zona de pesca, distribuição espacial das capturas. Os mesmos, afirmam que a vulnerabilidade da pesca artesanal não está apenas relacionada a condições econômicas e sociais precárias, falta de educação e dependência exclusiva da pesca pelas comunidades costeiras mais, também é influenciada por factores naturais, como às mudanças nas condições oceanográficas, incluindo a temperatura da superfície do mar e variações dos ventos. Por sua vez, Macusi et al. (2020), no seu estudo sobre vulnerabilidade às alterações climáticas e impactos na pesca artesanal no leste de Mindanao, Filipinas, onde avaliaram a vulnerabilidade da pesca artesanal, envolvendo variáveis tais como, picos de capturas, custos de actividades e renda mensal por pescador, o que proporciona uma compreensão abrangente dos aspectos econômicos e sociais da pesca artesanal. Assim, concluem que existe uma tendência preocupante de redução nas capturas ao longo do tempo, o que se verificou com o pico nas capturas observadas na década de 1970, seguido por uma diminuição para níveis significativamente mais baixos, causando baixa renda e elevados custos de investimentos na actividade pesqueira, influenciadas pelos fenomenos naturais e antropogénicos. Em outra abordagem, sobre a vulnerabilidade ecológica

à variabilidade climática nas comunidades piscatórias, Dzoga et al. (2018), acrescentam que a vulnerabilidade ecologica à variabilidade climática nas comunidades piscatorias coloca em risco a subsistência das comunidades costeiras. Isso ocorre devido à infuência do clima na reprodução de peixes tais como, a sardinha e o carapau, estas espécies são mais sensíveis à este fenomeno, uma vez que dependem de condições climáticas específicas para se reproduzir e alimentar. Além disso a pressão antropogénica, manifestada pelo elevado número de pescadores e pelo uso de práticas de pesca não sustentáveis, contribui para fraca disponibilidade de recursos pesqueiros. Adicionalmente, Senapati e Gupta (2017) e Islam et al. (2015), afirmam que a vulnerabilidade da pesca artesanal deve-se a insuficiência de capacidade de adaptação das comunidades face ao eventos climáticos extremos que é influenciada pela inexistência de um orgão local comunitário de pesca - que seria responsável por coordenar e aplicar medidas de gestão dos recursos marinhos, assim como, de ser um interlocutor válido entre o governo, organizações não governamentais (ONGs) e outros parceiros que trabalham no sector da pesca – o que dificulta a implementação de estratégias de conservação e adaptação, como por exemplo a criação de áreas marinhas protegidas e a utilização de práticas de pesca sustentáveis. Num estudo semelhante, realizado no Gana, cujo o tema é impactos dos factores de stress ambiental e socioeconómico na pesca artesanal e nos meios de subsistência dos pescadores de Freduah et al. (2017), onde os autores destacam a importância de examinar não apenas os efeitos directos dos eventos climáticos, mas também a capacidade das instituições governamentais e não governamentais em lidar com tais eventos. Assim, os mesmos concluem que a falta de uma estrutura sólida de gestão dos recursos marinhos e pesqueiros, tais como regulamentos específicos relacionados à vulnerabilidade climática na pesca influência na capacidade de resposta dos pescadores artesanais de fazer frente aos eventos climáticos extremos. Por sua vez, (Cheung, 2016), no seu estudo sobre a vulnerabilidade e capacidade adaptativa da pesca artesanal e industrial às alterações climáticas na África Ocidental, onde o autor tinha como objectivo analisar os impactos das alterações climáticas no sector de pesca artesanal na África Ocidental e a capacidade de adaptação. O mesmo destaca que o esforço de captura, distribuição e composição das espécies, bem com as mudanças no comportamento dos pescadores e os regulamentos de pesca, são elementos importantes a serem considerados para garantir a sustentabilidade das pescarias. Assim, concluiu que, as alterações induzidas pelas mudanças climáticas nas capturas e na composição das espécies, essencialmente apresentam sintomas semelhantes aos da sobreexploração e tem repercussões no desempenho económico e social

dos pescadores. Por outro lado, destaca-se a capacidade de adaptação destes, principalmente devido ao aumento da motorização dos barcos, o que possibilita a expansão das áreas de pesca e consequentimente, o aumento da captura do pescado. No entanto, o mesmo não pode ser observado no sector industrial, que frequentemente muda suas espécies-alvo. Isso não apenas reduz a disponibilidade do pescado para os pescadores artesanais, como também pode levar a incurerem em ilegalidades.

Por seu turno, Marín et al. (2015), na sua pesquisa sobre capital social de recuperação pós-desastre, perspectivas de organizações de pescadores artesanais afectadas pelo tsunami de 2010 no Chile. Os autores, analisaram a relevância do capital social na capacidade das comunidades de lidar com os impactos de eventos extremos. Neste estudo os mesmo, destacaram a importância do capital social, a capacidade das comunidades de estabelecer relações e conexões com outras instituições e actores sociais na recuperação pós-desastre, como estratégias que permite as comunidades obter informações, recursos econômicos, assistência técnica, as quais podem ajudar as comunidades a se prepararem e responderem de forma mais eficaz. Assim, os autores concluíram que o investimento em órgãos comunitária gestão de recursos pesqueiros é medida positiva diante de um desastre inesperado. Além disso, a criação de organizações de pescadores com o objectivo de cogestão dos recursos pesqueiros pode contribuir para a construção de um capital social resiliente e facilitar a recuperação pós-desastre, permitindo uma abordagem social e colectiva para lidar com os desafios resultantes.

Portanto, o que se pode observar em estudos desta natureza sobre vulnerabilidade climática na pesca artesanal, é a orientação dos mesmos para busca de mecanismos que aumentam a resiliência aos eventos climáticos extremos. Por outro lado, vários pesquisadores destacam a importância de uma abordagem holística na gestão dos recursos marinhos e na adaptação às mudanças climáticas, não apenas considerar as analises científicas, mais também a integração de aspectos sociais, culturais, tradicionais e de governaça. Assim sendo, justificam-se estudos dessa natureza que abordam sobre a vulnerabilidade climática na pesca artesanal, considerando a importância do conhecimento local e as estratégias de adaptação deste grupo alvo. É dentro deste contexto, que se propõem o desenvolvimento desta pesquisa com foco em propor medidas alternativas de adaptação aos eventos climáticos extremos para as comunidades pesqueiras, com vista a reduzir a sua vulnerabilidade e consequentemente aumento da renda familiar.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. Área de Estudo

A baía de Inhambane, está localizada entre 23,65ºS e 24,00ºS, e 35,30º E e 35,55º E, na costa sul de Moçambique, a oeste da Ilha de Madagáscar no canal de Moçambique, e situa-se no centro da província de Inhambane (Figura 18), (Halare, 2012). Esta baía cobre uma área 25.000 hectares, numa extensão de cerca de 20 km (Come, et al., 2023). Segundo INE (2017), estima-se que a zona costeira da baía de Inhambane possui cerca de 108 630 habitantes dos quais 2 173 são pescadores artesanais e 22 Conselhos comunitários de pescas (CCPs).

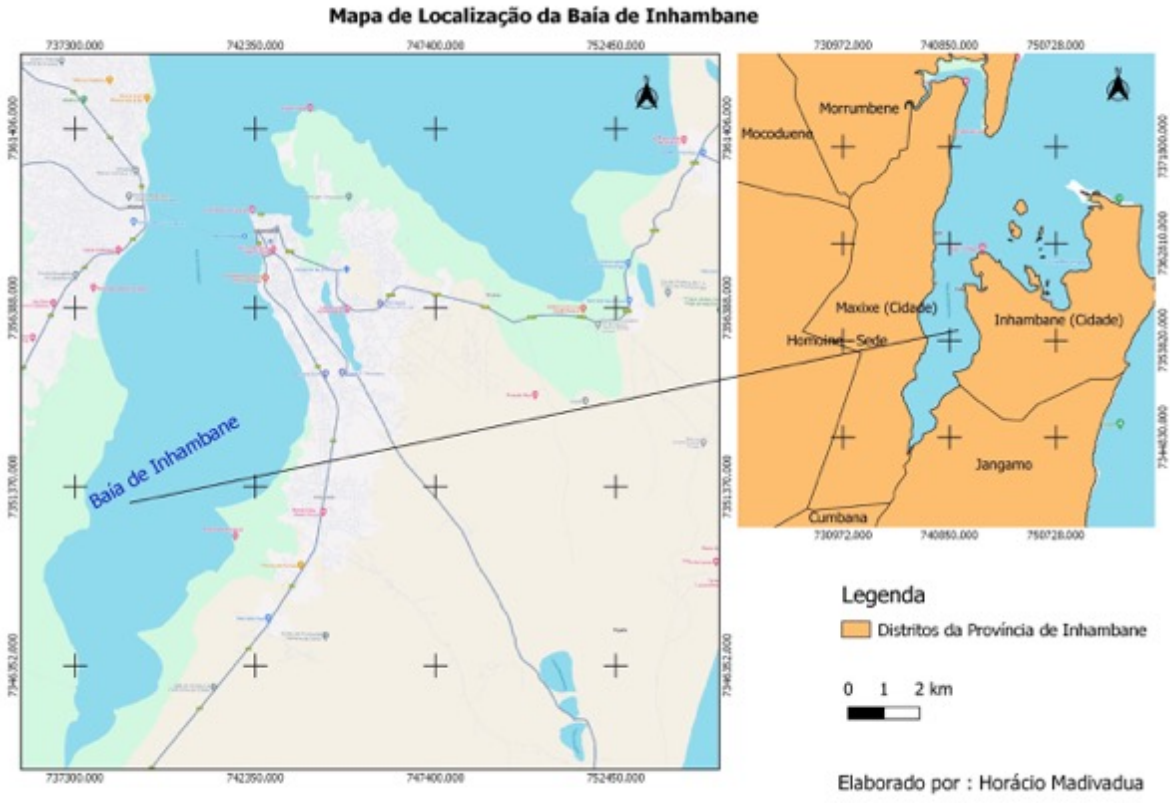


Figura 18: Mapa de localização geográfica da baía de Inhambane
Fonte: O autor, 2023.

3.1.2. Habitats

De acordo com CEAGRE (2015), o habitat da baía de Inhambane é caracterizado por extensas áreas cobertas por ervas marinhas, mangais. Paralelamente a isso, na área de estudo ocorrem 4 estuários: o rio Inharrime, rio Guiúa, o rio Panga e o rio Mucambe e abundam lagoas costeiras, de regime permanente e outros periódicos.

3.1.3. Fauna e Flora

A Baía de Inhambane é constituída por uma variedade de fauna marinha e repleta de aves e é considerada um refúgio e zona de reprodução de espécies como: tubarões e tartarugas. Entretanto, existem registo de ocorrência de golfinhos e dugongos (CEAGRE, 2015). Segundo Schneider et al. (2007), existem abundantes espécies de aves residentes e migratórias de interesse para a conservação. Adicionalmente na mesma área existem inúmeras espécies marinhas que garantem a subsistência das comunidades piscatórias como bivalves, crustáceos, moluscos e variedades espécies de peixes. Portanto, quanto á flora, a baía é composta por floresta de mangais que ocorrem em quase toda a extensão ocupando uma extensão de cerca de 20 km incluindo os tapetes de ervas marinhas que de acordo com Mabuto et al. (2017), apresentam uma distribuição agregada diferentes espécies abrangendo uma área de cerca de 6.199, 4 ha.

3.1.4. Clima

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região em estudo é considerado tropical húmido, em decorrência da influência das águas quentes do Canal de Moçambique e da existência de um importante centro anticiclónico que “empurra” a humidade do ar para o continente. Em resultado, é comum na região a ocorrência de humidade atmosférica acima dos 60%, com uma temperatura média de 24.0 °C e uma pluviosidade média anual de 815 mm (Figura 19). Neste contexto, as condições climatéricas caracterizam-se por duas estações: a quente e chuvosa e a fria e seca. No entanto, o período quente e chuvoso é caracterizado por maior intensidade e frequência de ocorrência de chuvas, enquanto o período seco é caracterizado por reduzida precipitação e frequentes estiagens de duração variável (Moraes et al., 2005). Para além da variabilidade intra-anual, mensal e sazonal, verifica-se na região a variabilidade climática inter-anual e decadal, que induz a eventos extremos relacionados à

chuva, inundações, enchentes, secas ou tempestades tropicais (Singleton e Reason, 2007; Siwila et al. 2013; Taye et al. 2013).

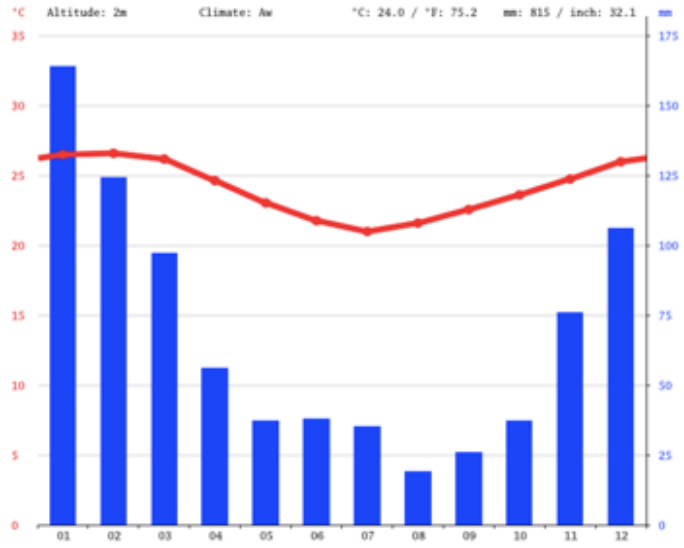


Figura 19: Termopluviométrico da cidade de Inhambane. Os números na barra horizontal indicam os meses, sendo 01 = Janeiro e 12 = Dezembro, sequencialmente
Fonte: (Moraes et al., 2005)

3.2. Etapas de estudo

Em termos de metodologia para o desenvolvimento deste estudo, a pesquisa foi desenvolvida em diferentes etapas (Figura 20). A primeira etapa foi relactiva a definição dos objectivos e indicadores de medição, tendo sido identificados 9 indicadores (Apêndice 01). Após a definição dos indicadores, na segunda etapa fez-se a colecta de dados, através de entrevistas e reuniões de grupo usando o método CVCA (Avaliação da Vulnerabilidade Climática e Capacidade), que permite colectar e analisar informações primárias e secundárias sobre vulnerabilidade e capacidade de adaptação ao nível das comunidades. De realsar que a colecta centrou-se nas associações dos pescadores e instituições governamentais e não governamentais, sendo na sua maioria instituições de nível provincial e distrital, responsáveis pela produção e divulgação de informação referentes à pesca artesanal e vulnerabilidade climática. Dentre as várias instituições, destacam-se o Serviço Provincial de Terra e Ambiente, Delegação Provincial do Instituto Nacional de Meteorologia, Delegação Provincial do Instituto Oceanográfico de Moçambique, o Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastres, Serviços Distritais de Actividade Económicas, Conselhos Comunitários de Pesca (CCPs) e Organizações não governamentais. A fase seguinte foi de análise de dados, que

consistiu na avaliação dos aspectos relacionados à vulnerabilidade climática e capacidade adaptativa dos pecadores artesanais, através do método de Lógica de Fuzzy que permite avaliar o grau de inclusão de aspectos relacionados à vulnerabilidade climática. Paralelamente, fez-se o uso da ferramenta SPSS (Pacote Estatístico para Ciências Sociais), um software de análise estatística de dados que permite gerar relatórios, calcular estatísticas descritivas, conduzir análises estatísticas complexas e elaborar gráficos. Na quarta e última etapa, após a análise dos dados, foram apresentados os resultados do Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal, que mede o nível de vulnerabilidade da pesca artesanal na Baía de Inhambane. Paralelamente, foi calculado o Índice de Prontidão, que permite avaliar o grau da capacidade de resposta aos eventos climáticos extremos.

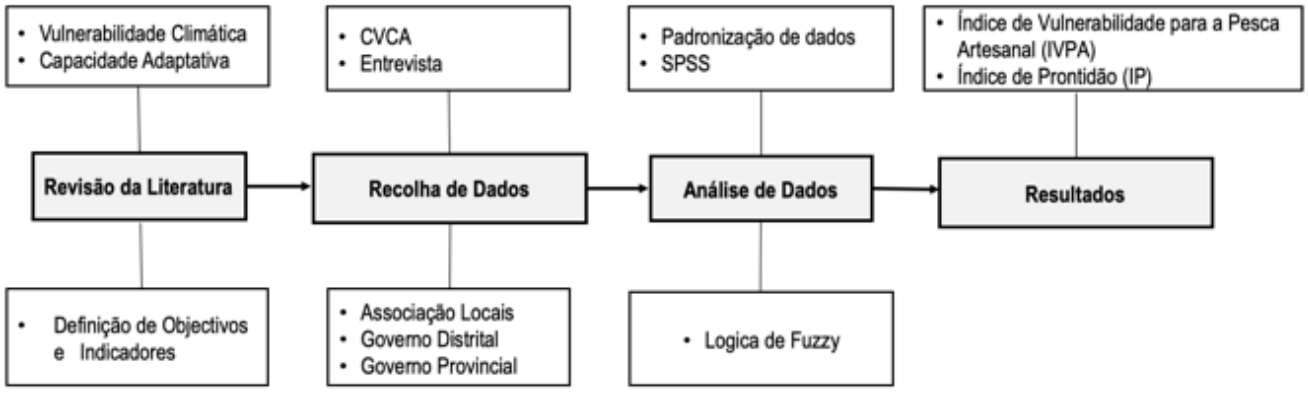


Figura 20: Fluxograma do processo metodológico.
Fonte: Autor (2023).

3.3. Matérias e métodos

A elaboração deste estudo fundamentou-se na aplicação de ferramentas e métodos participativos, aplicando o protocolo de pesquisa. A informação primária foi adquirida através de entrevistas aos informadores-chave e discussões comunitárias, através dos seguintes métodos:

3.3.1. Entrevistas

A entrevista é um método de colecta de dados através do estabelecimento de comunicação entre o pesquisador e o entrevistado pois, permite colectar grande quantidade e diversificada informação que de outra forma não seria possível de aceder para melhor compreender um determinado tema em estudo (Taherdoost, 2021). Portanto, esta técnica permite o pesquisador

estabelecer contacto directo com o entrevistado ou grupo de indivíduos, permitindo-os de expressarem os seus pontos de vista de forma livre, com o tempo e palavras que desejar adequada possibilitando assim, obter perceções, interpretações e experiências sobre o problema em pesquisa (Taherdoost, 2021). Este processo permite a interlocução entre o entrevistado e o entrevistador, através de um guião orientador contendo perguntas pré-definidas por forma a colectar informação necessária a fim de se obter resultado pretendido (Taherdoost, 2022). Contudo, uma vez chegado ao campo, o pesquisador deve ter o consentimento do entrevistado ou de grupo de indivíduos, informando resumidamente sobre o objectivo do estudo e o motivo da escolha do mesmo, de seguida, se inicia a entrevista obedecendo o guião de entrevista previamente elaborado. Esta entrevista pode também decorrer com o auxilio de um gravador ou anotação para captação e registo de informação (Rosenthal, 2016).

3.3.2. Avaliação da Vulnerabilidade Climática e Capacidade (CVCA)

Avaliação da Vulnerabilidade Climática e Capacidade, é uma ferramenta de colecta e análise de informação sobre a vulnerabilidade climática e a capacidade de adaptação ao nível da comunidade (Gentle & Maraseni, 2012). Portanto, esta ferramenta é bastante interactiva pois, permite o desenvolvimento de acções participativas dos membros da comunidade num ambiente informal explorando a língua local (CARE, 2009). Entretanto, este método inclui o uso de diversas ferramentas participativas dentre as quais podem se destacar: Perfil histórico, matriz de vulnerabilidade, calendário sazonal, análise institucional, mapeamento de recursos e de riscos, dentre outras. No entanto, uma vez no campo, para a colecta de informação são identificados facilitadores locais para orientar os grupos de trabalho, constituídos por homens, mulheres, idosos, jovens, líderes comunitários e outros, como mecanismo de facilitação para colecta de informação. Assim sendo:

(I) O perfil histórico permite obter informação sobre a frequência e magnitude dos eventos extremos; (II) A matriz de vulnerabilidade climática permite ter uma ampla ideia dos principais eventos climáticos que ocorrem na área de estudo e a sua ligação com as actividades de sustento; (III) O calendário sazonal apoia na verificação da ocorrência intra-anual, isto é, saber em que meses do ano cada evento ocorre e como eles afectam as actividades de sustento; (IV) A análise institucional possibilita saber quais são os actores que operam na área de estudo e em que assuntos eles intervém. Portanto, saber qual é a capacidade institucional de resposta;

(V) o mapeamento de recursos e de risco permite-nos identificar as áreas mais vulneráveis, e definir as possíveis rotas de evacuação em caso dos eventos extremos.

3.3.3. Pacote Estatístico para Ciências Sociais (SPSS)

Pacote Estatístico para Ciências Sociais, na sua tradução em português), é uma ferramenta de análise estatística que integrada uma série de programas de computador que permitem realizar cálculos estatísticos complexos, elaborar gráficos e visualizar os resultados (Rahman & Muktadir, 2021). A ferramenta consiste numa análise que testa a hipótese assumida durante o processo da pesquisa (Rahman & Muktadir, 2021). Portanto, de acordo com Wagner (2019), para o funcionamento desta ferramenta é necessário, criar um banco de dados correspondentes às variáveis em estudo ou itens do questionário. De seguida, atribuir os nomes as variáveis para facilitar a sua localização, e depois, acessar o banco de dados já existente permitindo assim, selecionar os dados e realizar a manipulação assim como a análise de informação através de estatísticas descritivas, gráficos e dentre outros.

3.3.4. Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal

Os índices são um conceito estatístico de agregação matemática de variáveis ou indicadores, usada para quantificar algo que é medida inderectamente ou para medir mudanças. Eles proporcionam informações compactas e objectivas para a gestão e para as políticas de desenvolvimento, de modo a permitir a comparação entre os indicadores (Luna, 2007). Portanto, para a cálculo do Índice de vulnerabilidade climática na pesca artesanal, foram consideradas as seguintes componentes: **Exposição (E),** refere-se a presença de um sistema em locais que possam ser afectados negativamente por variações climáticas (IPCC, 2013). **Sensibilidade (S),** refere-se ao grau com que um sistema fica afectado, de forma positiva ou negativa, pelos choques climáticos (IPCC, 2001). **Capacidade Adaptativa (CA)**, é a flexibilidade dos sistemas se adaptarem as mudanças climáticas e de tirar proveito das oportunidades ou lidar com às consequências (IPCC, 2013). **Governança (G)**, é a existência de estruturas de gestão institucionais na área afectada, medida pelo número de organizações ou políticas existentes aprovadas e em andamento (Andrade & Szlafsztein, 2018 ; Buchir et al., 2019).

3.3.4.1. Padronização de Indicadores

De acordo com (Anandhi & Kannan, 2018) e (Buchir et al., 2019), os dados dos indicadores geralmente são obtidos em diferentes unidades ou escalas; deste modo, urge a necessidade de padronizá-los, de forma que sejam comparáveis e evitando desproporcionalidades. Entretanto, segundo Jha et al. (2017), é crucial conhecer a relação entre o indicador e o objectivo principal de forma a garantir que a respectiva correlação seja sempre positiva. Neste caso, os valores de cada indicador são padronizados tendo em conta a sua relação com o Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal. Se o indicador estiver positivamente relacionado utiliza-se a equação (01), caso contrário, se o indicador estiver negativamente relacionado com o IVPA utiliza-se a equação (02). Uma vez realizada a padronização, todos indicadores possuem uma variação de 0 a 1.

$$V_P = \frac{V_{sp} - V_{min}}{V_{max} - V_{min}} \qquad (01)$$

$$V_P = \frac{V_{max} - V_{sp}}{V_{max} - V_{min}} \qquad (02)$$

Onde V_P : é o valor padronizado, V_{sp} : é o valor a ser padronizado, V_{max} e V_{min} são, respectivamente, os valores máximo e mínimo do indicador.

3.3.4.2. Atribuição de pesos por indicadores

Para a atribuição de pesos dos indicadores seleccionados de cada componente, utilizou-se o Método Iyengar e Sudarshan, que consiste na agregação um certo nível de variância no cálculo de pesos de indicadores (equação 03). Portanto, quanto maior for a variância, menor será o peso atribuído (Iyengar e Sudarshan, 1982; Buchir et al., 2019).

$$P_i = \frac{C_p}{\sqrt{var(V_P)}} ; (0 < P_i < 1 \text{ e } \sum_{i=1}^{n} P_i = 1) \qquad (03)$$

Onde P_i é peso do indicador, V_p é o valor padronizado, n (i = 1, 2, ..., n) indicadores, C_p é a constante de padronização, cuja definição é através da equação (04):

$$C_P = \left[\sum_{i=1}^{i=n} \frac{1}{\sqrt{var(N_i)}}\right]^{-1} \qquad (04$$

3.3.4.3. Determinação dos valores das componentes

Para a determinação do valor de cada componente no cálculo da vulnerabilidade é dada pela seguinte equação (05):

$$P_C = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n_1} P_i.N_i + \sum_{i=1}^{n_1} P_i.N_i\right)}{\sum_{i=1}^{n_1} P_i} \qquad (05)$$

Onde PC - Peso da componente, P_i - Peso por indicador, n_i - número de indicadores por componente e N_i- é o número de repetições das variáveis de um indicador.

3.3.4.4. Determinação do Índice de vulnerabilidade climática na pesca artesanal

O índice de vulnerabilidade climática na pesca artesanal, permite indicar a situação de vulnerabildade da actividade pesqueira na baía de Inhambane. Neste contexto, para analise deste índice considerou-se as seguintes componentes: Exposição, Sensibilidade, Capacidade Adaptativa e Governança, que é expressa pela seguinte formula (06):

$$\text{IVPA} = \frac{P_E.E + P_{s.}s + P_{CA}.CA + P_G.G}{P_E + P_S + P_{CA} + P_G} \qquad (06)$$

Onde **IVPA -** é o Índice vulnerabilidade na pesca artesanal, $\boldsymbol{P_E}$**,** $\mathbf{P_S}$**,** $\mathbf{P_{CA}}$ **e** $\mathbf{P_G}$ **-** são os pesos específicos de cada componente, **E, S, CA e G** - é o valor de cada componente.

3.3.4.5. Índice de Prontidão

O índice de prontidão, permite avaliar a capacidade de resposta aos potenciais eventos climáticos extremos. Para a determinação deste índice relacionam-se as seguintes componentes: Capacidade Adaptativa e Governança, com objectivo obter o valor quantitativo do índice. Uma vez obtida o valor, o mesmo é enquadrado nos intervalos de classes definidos pela lógica Fuzzy. Expressa pela equação (07):

$$\mathrm{IP} = \frac{P_{CA.}CA + P_{G.}G}{P_{CA} + P_G} \qquad (07)$$

Onde IP - é o Índice de Prontidão, P_{CA} e P_G - é peso de cada componente, CA e G - são os valores atribuídos a cada componente.

3.3.4.6. Lógica Fuzzy

Lógica Fuzzy é um conjunto de princípios matemáticos de representação do conhecimento baseado no grau de pertinência de dados teóricos, tem como o principal objectivo a converter o raciocínio humano, impreciso, ambíguo e vago em formato numérico e vice-versa, de modo a facilitar a sua manipulação (Buchir, 2021).

Esta abordagem é utilizada para solucionar problemas com um espectro aberto de variáveis linguísticas que possibilitam obter uma série de conclusões (Resende et al., 2013). No entanto, a apresentação do grau de pertinência na lógica fuzzy, varia de 0 a 1. Onde, o número 0 significa que um elemento não pertence a um determinado conjunto, e o 1 significa que o elemento pertence totalmente ao conjunto, e valores entre 0 e 1 representam graus parciais de pertinências a um determinado conjunto (Marro et al., 2009). Portanto, esta ferramenta basea-se três principais etapas, Fuzzificação, Combinação ou Interferência e Defuzzificação.

a) Fuzzificação - Nesta etapa, as variáveis linguísticas são estabelecidas de forma subjectiva. Para cada variável linguística, define-se um grau de variância em forma de intervalos de classes expressos em valores numéricos (Tabela 02). Assim, os intervalos de classes definidos na lógica de Fuzzy, permitem enquadrar os valores precisos de entrada, provenientes de medições ou observações, e demostrar o seu grau de influência ou relevância.

Tabela 02: Processo de Fuzzificação

Classe	Variância
Muito baixo	[0.0 - 0.2[
Baixo	]0.2 - 0.4[
Médio	]0.4 - 0.6[
Alto	]0.6 – 0.8[
Muito alto	]0.8 – 1.0]

Fonte: O autor, 2023

b) **Combinação ou Interferência -** É a fase em que se criam regras e geram-se combinações para relacionar e analisar as variáveis do conjunto Fuzzy (Tabela 03).

Tabela 03: Processo de Combinação ou Interferência

Sensibilidade	Capacidade Adaptativa	IVPA
Alta	Alta	Médio
Alta	Baixa	Alta
Baixa	Alta	Baixo
Baixa	Baixa	Médio

Fonte: O autor, 2023

c) **Defuzzificação –** Esta etapa, efectua-se o processo oposto da fase de fuzzificação (Tabela 04). São produzidos valores numéricos de saída que variam de 0 a 1, que de seguida, são transformadas em variáveis linguísticas, permitindo analisar qualitativamente.

Tabela 04: Processo de Defuzzificação

[0.0-0.2[	Muito Baixo
]0.2-0.4[	Baixo
]0.4-0.6[	Médio
]0.6-0.8[	Alto
]0.8-1.0]	Muito Alto

Fonte: O autor, 2023

CAPÍTULO IV: RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Vulnerabilidade climática na pesca artesanal

No que diz respeito a vulnerabilidade climática na pesca artesanal ao longo da baía de Inhambane os dados colectados mostram haver uma tendência de redução do número de eventos extemos por ano (Figura 21). Paralelamente, observou-se que a baía de Inhambane é assolada por pelo menos um evento extremo por ano, pese embora tenham-se constatando picos nos anos de 2012, 2015, 2017 onde ocorreram 2 eventos extremos, e 3 no ano de 2016.

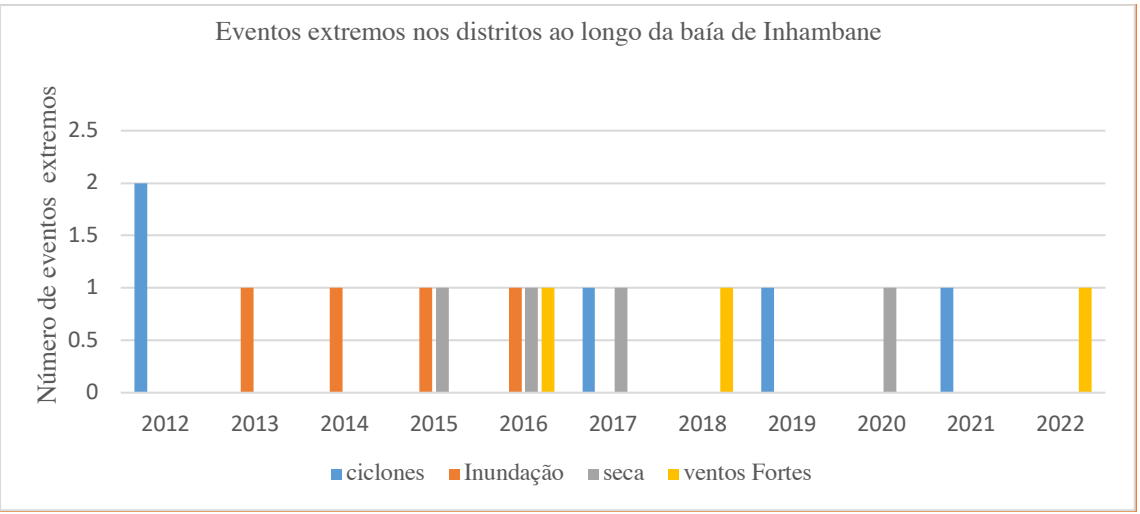


Figura 21: Número de eventos extremos nos distritos ao longo da baía de Inhambane, de 2012 à 2022.
Fonte: INAM (2024), EM-Data (2024).

Estes resultados foram também observados por Mavume et al. (2021) e (Buchir & Detzel, 2022), ao afirmarem que Moçambique é um dos países mais vulneráveis aos eventos climáticos extremos devido a sua condição socioeconomica. Num estudo similar realizado na baía de Inhambane, desenvolvido por Mabuto et al. (2017), os autores afirmaram que estresses climáticos impactam negativamente os prados das ervas marinhas, o que demostra a vulnerabilidade da área em estudo. Por outro lado, estas constatações podem ser confirmadas ao se verificar que no período em análise a baía ter sido assolada por fenomenos tais como *El Niño-Oscilação Sul* (ENSO), que se caracteriza por diminuição de precipitação e aumento da temperatura causando assim, a escassez de chuva (INAM, 2018).

No que concerne ao número de pescadores afectados pelos eventos extremos, os dados mostram (Figura 22), que houve elevado número de pessoas afectadas no ano 2017 (75%), mas que o mesmo reduziu nos anos seguintes, tendo registado o valor mais baixo em 2013 (20%) e 2014 (18 %). Esta constatação deve-se ao facto de em 2017 ter ocorrido ciclone Dineo, acompanhada de uma grande precipitação, que inundou uma vasta área na linha da costa. No que se refere aos anos 2012, 2017 e 2019, que tiveram maiores números de afectados, o que se observa é que houve um número reduzidos de eventos, justificando-se este cenário pela magnitude dos mesmos. Por outro lado, o aumento de número de pescadores e o tipo de embarcações existentes criam um cenário propício de exposição aos impactos negativos aos eventos climáticos extremos.

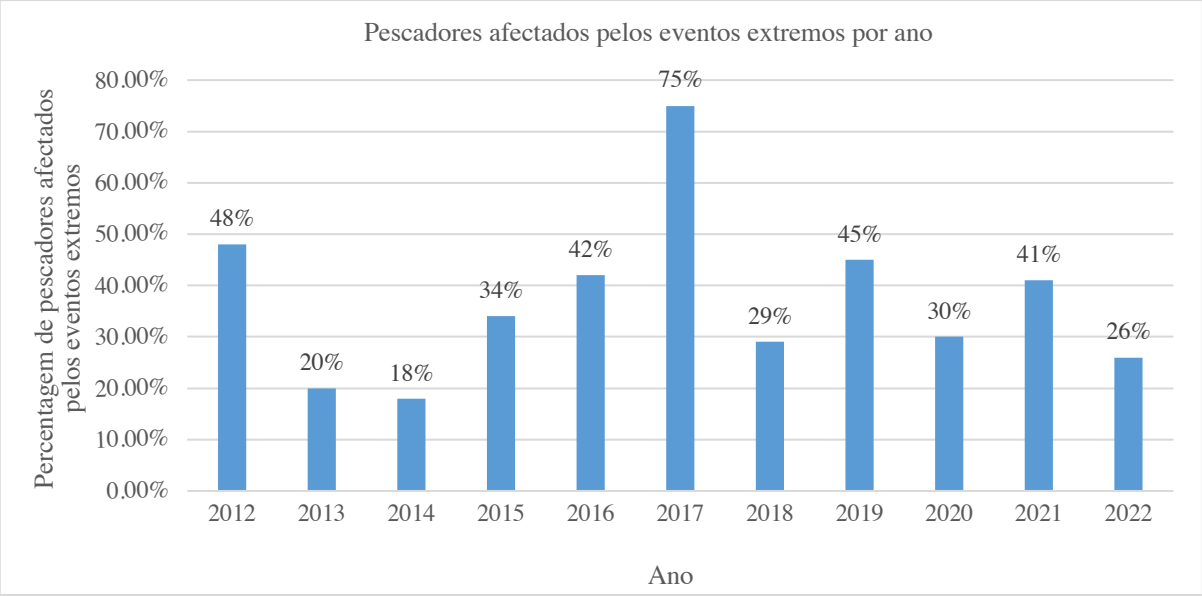


Figura 22: Percentagens de pescadores afectados pelos eventos extremos na baía de Inhambane, de 2012 à 2022.
Fonte: INGD – Delegação Provincial de Inhambane (2024).

4.2. Níveis de capturas de pescado na baía de Inhambane

Fazendo uma relação da frequência dos eventos extremos com os níveis de captura do pescado diverso, pode-se observar de um modo geral a média total de captura 7553.4 ton com destaque para os anos de 2015 (11031ton), onde se resgistou a maior captura (Figura 23). Porém, nos anos de 2016 e 2017 houve uma redução acentuada nas quantidades de capturas de 5143 e 3922 ton, que por sinal conscidiram com o período em que se registaram eventos extremos de secas

e ciclones, o que pode justificar a redução na captura do pescado, coroborando com os resultados da pesquisa de Macusi et al., (2020) e Jara et al., (2020). Um cenário semelhante foi apresentado por Fabré et al. (2017), Ninawe (2018) e Zavaglia et al. (2020), onde afirmam que a escassez de chuva e altas temperaturas aliadas a pesca nociva influenciam não só na estrutura de tamanho de peixes, mas também na alteração de habitats, para além de levar a migração de espécies ou extinção das mesmas.

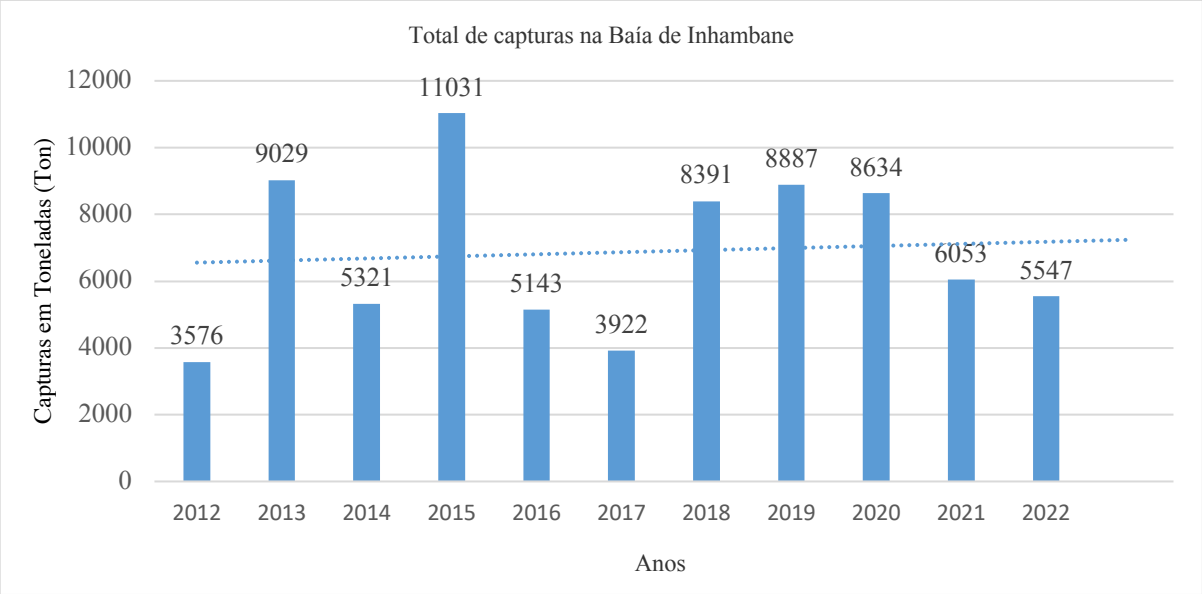


Figura 23: Capturas globais anuais registados na baía de Inhambane.
Fonte: Boletim Estatístico da Pesca e Aquacultura 2009 – 2020.

4.2.1. Análise por espécies de pescado residente na baía de Inhambane

Fazendo uma análise por espécie do pescado residente e com alto valor comercial, observa-se uma tendência de redução nas quantidades de captura (Figura 24). Este cenário, pode-se se justificar pelo aumento das temperaturas médias globais, escassez de chuvas, aumento do número de pescadores, e o uso de artes de pesca não regulamentadas, de acordo com o depoimento de 73.4% de pescadores entrevistados. Por outro lado, 26.6% dos pescadores atribuem a redução do pescado a acções antrópicas derivada da insuficiência da fiscalização. Desta redução, as espécies que se destacam com picos negativos, são: Gerres filamentosus (Salani) com 3.09 Ton, Lethrinus mahsena (Tsongua) com 3.50 Ton, Sillago sihama (Mihili) com 4.14 Ton, Crenidens crenidens (Gigulula) com 6.57 Ton, e Alepes djedaba (Xereua).

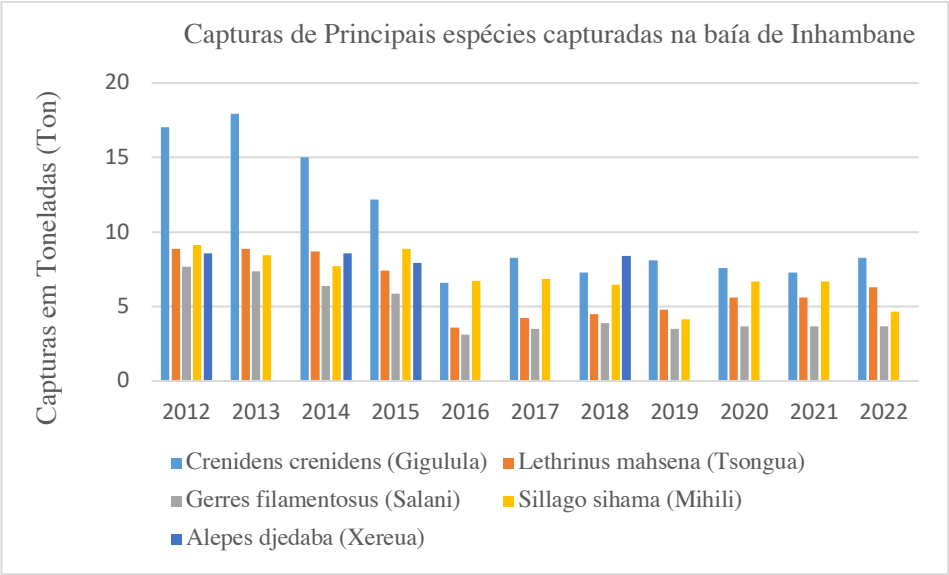


Figura 24: Níveis de capturas de cinco espécies residentes na baía de Inhambane.
Fonte: (InOM, 2024).

4.3. Capacidade adaptativa dos pescadores artesanais

No que se refere a capacidade adaptativa dos pescadores artesanais ao longo da baía de Inhambane, segundo (ADNAP, 2024), existem 22 conselhos comunitários de pesca e um comité distrital de co-gestão da pesca no distrito de Inhambane, este último nunca foi operacionalizado desde a sua criação em 2021. Por outro lado, durante o período de 2016 à 2020, 10 CCPs desenvolveram iniciativas comunitárias de resposta a redução dos impactos aos eventos extremos, utilizando o conhecimento local. Neste contexto, destaca-se a criação de áreas permanentes de proteção marinhas comunitárias e vedas temporárias, com o objectivo de conservar, preservar e recuperar os recursos pesqueiros e os ecossistemas. Esta contatação, converge com Chen et al. (2020), ao defederem que a aplicação do conhecimento local e indígena como estratégia de adaptação às mudanças climáticas é uma solução que reforça a resiliência das comunidades locais. Constatação semelhante vem de Marín et al. (2015), ao afirmarem que o investimento em orgãos comunitários de gestão dos recursos pesqueiros é uma medida que permite reduzir a vulnerabilidade climática, póis permite as comunidades estabelecerem relações e conexões com outras instituições e actores sociais.

Por outro lado, no que concerne a gestão das iniciativas comunitárias através do conhecimento local, o que se pode constatar é que os pescadores tem percepção sobre ocorrência dos eventos extremos e seus efeitos na pesca. Paralelamente a isso, o que se observa é que o conhecimento

local tem sido exercido a vários anos e é passado de geração em geração, sobretudo nas acções de adaptação como é o caso das iniciativas de criação da áreas conservação marinhas comunitária. No entanto, 64% dos CCPs, afirmaram que esse conhecimento vem sendo perdido ao longo dos anos devido a expansão urbana e imigração da população. Além disso, os pescadores mais jovens são apontados como os principais responsáveis por não respeitarem as regras estabelecidas, o que prejudica a sustentabilidade das áreas protegidas. De modo controverso, 36% dos CCPs, afirmam que o conhecimento local ainda é mantido e respeitado pelos pescadores mais idosos, que desempenham um papel fundamental na tomada de decisões sobre as iniciativas comunitárias de gestão dos recursos pesqueiros (Figura 25). Esta última, deve ser reforçada, pois de acordo com Mbaye et al. (2023), o conhecimento empírico e as práticas mágico-religiosas são particularmente importantes para os pescadores mais idosos, com baixo nível de escolaridade, pois estes destacam a relevância das tradições culturais e saberes locais na tomada de decisões e no processo de adaptação.

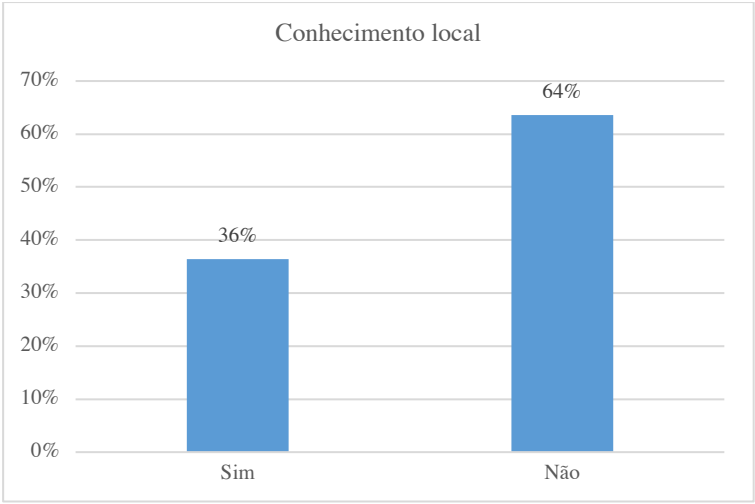


Figura 25: Conhecimento local para gestão das iniciativas comunitárias.
Fonte: O autor, 2024.

4.4. Capacidade institucional para resposta aos eventos climáticos extremos

Relativamente à capacidade institucional para responder aos eventos climáticos extremos, foi constatado que existem 9 instituições do governo, 1 organização não governamental e 22 Conselhos Comunitários de Pescas (anexo 2), que operam neste sector. No entanto, observa-se uma fraca coordenação e capacidade técnica entre as instituições na implementação de acções

e políticas relacionadas a pesca assim como sobre a vulnerabilidade climática neste sector. Entretanto, de acordo com (Buchir & Detzel, 2022), a governança desempenha um papel fundamental na identificação das exigências de respostas e na actuação das instituições com o compromisso de melhorar as políticas e desenvolver estratégias que incluam às mudanças climáticas. Por outro lado, Ogier et al. (2016), reiteram que a capacidade de resposta aos eventos extremos pode ser alcançada através da gestão das pescas, que inclui a conservação, fiscalização, pesquisa e monitoria, estando o governo como o principal actor. No que diz respeito à capacidade técnica no sector da pesca, especificamente em mudanças climáticas, não há técnicos formados nessa área. Essas constatações decorrem do facto de que os sectores envolvidos na pesca artesanal ao longo da baía de Inhambane não terem a real compreensão sobre os impactos dos eventos climáticos extremos na pesca. Este cenário foi discutido por (Iglesias & Garrote, 2015), ao afirmarem que a capacidade técnica ajuda as partes envolvidas a desenvolver medidas de adaptação mais eficientes para reduzir a vulnerabilidade climática.

4.5. Instrumentos orientadores que abordam sobre a pesca artesanal e vulnerabilidade climática

No que concerne aos intrumentos orientadores que abordam sobre a pesca e vulnerabildade climática, o pacote legislativo existente, leis, decretos e diplomas ministeriais, não abordam de forma especifica as questões de vulnerabilidade climática na pesca. No entanto as estratégias globais e nacionais do sector do ambiente para questões referentes às mudanças climáticas abordam claramente a vulnerabilidade no sector pesqueiro. São evidencias desta abordagem, o destaque na estratégia nacional de adaptação e mitigação às mudanças climáticas da necessidade de integrar a adaptação e gestão de riscos climáticos na pesca. Portanto, numa série de 14 instrumentos orientadores analisados, apenas 4 mencionam aspectos de vulnerabilidade climática na pesca com destaque para a ENAMMC, Estratégia de Gestão do Mangal, Estratégia para o Desenvolvimento da Aquacultura (EDA) e Planos Locais de Adaptação, este último que operacionalizam a Estratégia Nacional a nível dos distritos. Essas contatações, convergem com o estudo de Freduah et al. (2017), que apantam a falta de uma estrutura sólida de gestão dos recursos marinhos e pesqueiros, influenciada pela ausência de políticas e regulamentos específicos relacionados à vulnerabilidade climática na pesca, afecta a capacidade de resposta aos eventos climáticos extremos.

4.6. Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal

No que diz respeito a nível de integração dos aspectos de vulnerabilidade climática no sector de pesca, como forma de reduzir os impactos negativos dos eventos climáticos extremos, pode-se observar que o Índice de Vulnerabilidade Climática no Sector de Pesca é relactivamente alto (IPVA = 0,62), o que sugere uma fraca abordagem desses aspectos neste sector. Por outro lado, este resultado pode-se justificar pelo facto de existir uma fraca integração dos aspectos de vulnerabilidade climática nos intrumentos legais orientadores, aliada a fraca coordenação entre as instituições de influência na implementação de acções e políticas relacionadas à pesca. Estas constatações são também defendidas por Mbaye et al. (2023), Jara et al. (2020) e Freduah et al. (2017), que afirmam nas suas pesquisas que a vulnerabilidade da pesca artesanal não está apenas relacionada, falta de educação e dependência exclusiva da pesca pelas comunidades costeiras. Além disso, a falta de uma estrutura sólida de gestão dos recursos marinhos e pesqueiros, tais como regulamentos específicos que abordem à vulnerabilidade climática, políticas públicas e ausência de envolvimento efectivo das comunidades pesqueiras na formulação dessas políticas. Isto sugere que a abordagem da vulnerabilidade climática no sector de pesca que deve ser vista de forma integrada de modo a minimizar os impactos negativos resultando das mudanças climáticas.

4.7. Índice de Prontidão no Sector da Pesca Artesanal

Em relação ao índice de prontidão para responder a potenciais eventos climáticos extremos no sector da pesca, verifica-se que a baía de Inhambane apresenta um índice de prontidão considerado alto (IP = 0,87). Este cenário indica ou mostra que em caso de ocorrência de um evento climático extremo, existem condições de resposta a tempo real. Portanto, considerando a componente da Governaça, observamos que, pese embora a baía de Inhambane esteja exposta aos impactos negativos das mudanças climáticas, há indícios de melhoria em termos de capacidade adaptativa, principalmente no que diz respeito aos instrumentos reguladores, onde se destacam os Planos Locais de Adaptação (4), elaborados nos quatros distritos banhados pela baía de Inhambane. Adicionalmente, destacam-se a existência de mais instituições do Governo e ONGs de nível local e provincial que trabalham no sector de pesca artesanal, assim como os conselhos comunitários de pescas (22), o que conferi uma certa rubustez a nível da capacidade institucional de resposta aos evento climáticos extremos. Estas costatações são também

defendidas por (Buchir & Detzel, 2022), ao afirmarem que a governança desempenha um papel fundamental na identificação das exigências de respostas aos eventos climáticos extremos.

4.8. Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade consiste na simulação de investimento em diferentes áreas em detrimento de outras com o objectivo de identificar o melhor cenário de investimento. Essa análise permite avaliar o impacto do esforço necessário em cada uma das variáveis estudadas. É neste contexto, que foram avaliados quatro cenários (Figura 26), sendo que o cenário actual (Cenário 1), com um Índice de Vulnerabilidade na Pesca Artesanal (IVPA = 0,62), representa uma vulnerabilidade relactivamente alta (Figura 24A). Por outro lado, observa-se que o (Cenário 04), com o Índice de Vulnerabilidade na Pesca Artesanal (IVPA = 0,39), que corresponde a uma vulnerabilidade baixa, é o melhor cenário pois, reflecte esforço de melhoria tanto na Governaça, como na Capacidade adaptativa (Figura 24D). No entanto, investindo na melhoria da capacidade adaptativa (Cenário 02), observa-se uma redução do Índice de Vulnerabilidade na Pesca Artesanal (IVPA = 0,54), o que representa uma vulnerabilidade média (Figura 24B). Contudo, o Cenário 3 que indica um investimento maior na componente de Governaça, com Índice de Vulnerabilidade na Pesca Artesanal (IVPA = 0,47), o que representa uma vulnerabilidade média (Figura 24C). O que se pode observar, é que investindo somente na capacidade adaptativa ou na governaça haverá uma redução da vulnerabilidade em relação ao cenário actual. Isto significa que pode-se apostar somente em improvisar os intrumentos orientadores, aumentar a capacidade técnica através de treinamentos especificos, para além de pequenas iniciativas em forma de projectos de modo a aumentar a renda individual das comunidades.

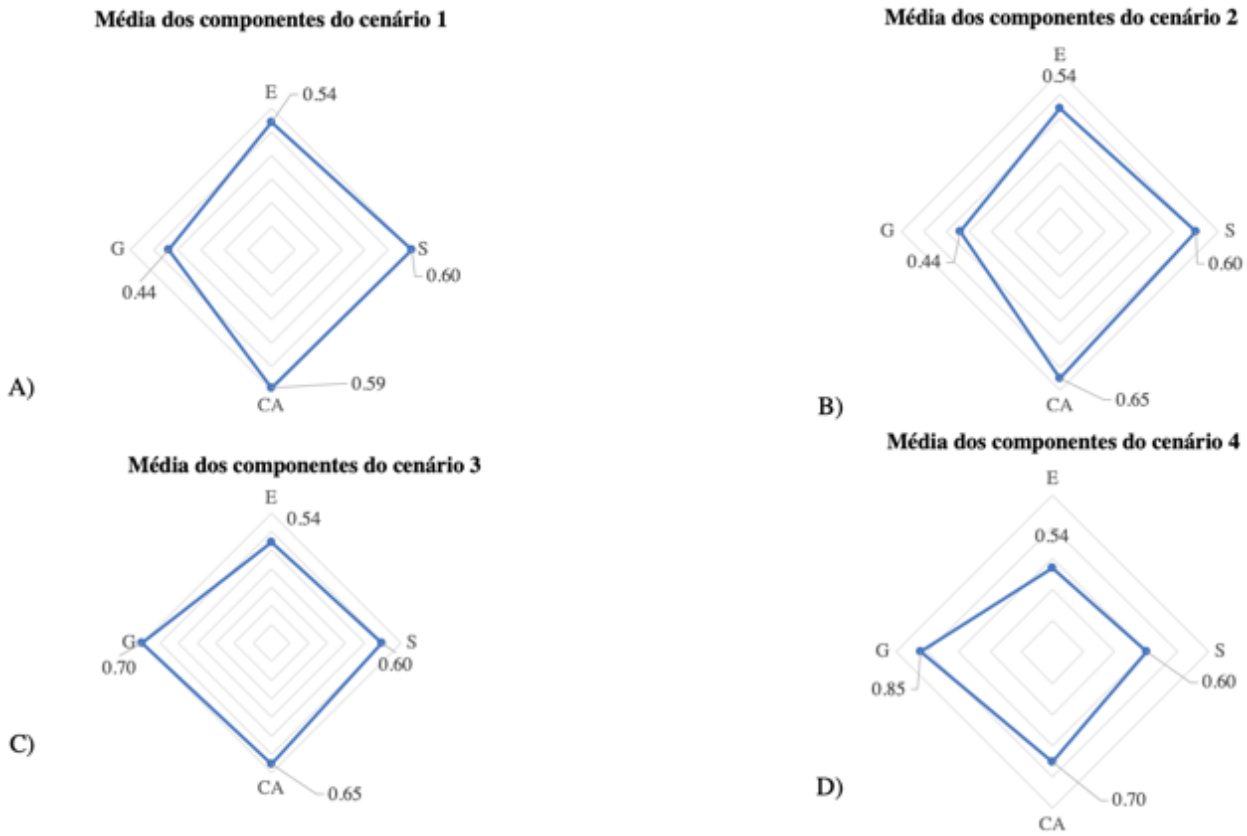


Figura 26: Os cenários do IVPA: A – cenário actual (01); B – Cenário 02 com melhoria na Capacidade Adaptativa; C – Cenário 03 + melhoria na Governaça; D – Cenário 04 + melhoria na capacidade Adaptativa e Governaça**.**

Fonte: o Autor, 2024

CAPÍTULO V: CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta pesquisa teve como objectivo propor medidas alternativas de adaptação no sector pesqueiro, em resposta aos eventos climáticos extremos. Para efeito foram analisados aspectos de vulnerabilidade e de capacidade das comunidades pesqueiras no processo de adaptação através do conhecimento local, tendo como caso de estudo a baía de Inhambane. Para tal, foi aplicada uma metodologia combinada que baseou-se no cálculo do índice de vulnerabilidade para avaliar o nível de preparação dos pescadores face ao eventos extremos, sendo que os dados da entrevista foram analisados através da ferramenta estatística SPSS. Desta avaliação, os resultados revelaram que o Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca é relactivamente alto (IVPA = 0.62), o que sugere uma fraca abordagem desses aspectos neste sector. Contudo, em termos de prontidão de resposta a baía de Inhambane apresenta um Índice de Prontidão relactivamente alto (IP = 0,87), o que sugere existir condições de resposta imediata em caso de ocorrência eventos climáticos extremos. Portanto, embora existam intrumentos legais e de orientação que façam menção a vulnerabiliade climática, estes não abordam claramente acções especificas para o sector de pescas. Assim sendo, com base neste cenário, pode-se concluir que o conhecimento empirico integrados nas iniciativas locais de gestão dos recursos pesqueiros continuam sendo a base de resposta, contudo, estes ainda não respondem cabalmente aos desafios actuais principalmente no processo de adaptação. Este factor deve-se provavelmente a fraca capacidade técnica para lhe dar com aspectos desta natureza, facto também coroborado por diversos pesquisadores tais como (Buchir & Detzel, 2022), onde reiteram que a governança desempenha um papel fundamental na actuação das instituições com o compromisso de melhorar as políticas e desenvolver estratégias que incluam às mudanças climáticas. Por sua vez, (Islam & Nursey, 2017), afirmam que as instituições desempenham um papel crucial na construção de capacidades locais para desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação, permitindo assim, respostas eficazes. Em outra abordagem, Ayanlade et al. (2022), apontam que a capacidade técnica e institucional é fundamental para identificar a necessidade de adaptação, que é amplamente aceite e adotada, para uma resposta sectorial direcionada aos eventos climáticos extremos. Por outro lado, numa visão diferente observa-se que o aumento da comunidade pesqueira aliada ao também aumento da frequência e magnitude dos eventos climáticos extremos, faz com que os impactos negativos dos mesmos continuem alarmantes, o que torna a baía de Inhambane com um nível de vulnerabilidade alta. No entanto, é preciso realçar algumas limitações no desenvolvimento desta pesquisa, com destaque para a falta de

informação e dados disponíveis, limitando-se apenas à escala das comunidades costeiras e não dos pescadores artesanais, principalmente os dados referentes à perdas e danos e custo de recuperação. Assim sendo, como forma de contribuir para este processo da redução da vulnerabilidade, recomenda-se:

- ADANAP, IP, a elaborar o Plano de Gestão das Pescarias baseado no conhecimento ciêntifico e local com foco na adaptação e resiliência climática - Plano de Acção concreto;
- IDEPA, IP, a promover a criação de cooperativas entre pescadores de modo a facilitar a comercialização dos produtos pesqueiros e obtenção dos melhores preços no mercado – Maximização dos rendimentos;
- SDAEs, a assegurar que as acções existintes no Plano de Gestão das Pescarias e nos PLAs sejam integrados nos PESODs e PDDs – Finaciamento e Sustentabilidade.
- Promover a criação de um mecanismo de gestão de informação que permita a existência de uma base dados que abrangem o níveis, local, Provincial e Nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abid, M., Schilling, J., Scheffran, J., & Zulfiqar, F. (2016). Climate change vulnerability, adaptation and risk perceptions at farm level in Punjab, Pakistan. *Science of the Total Environment*, *547*, 447–460. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.125

Apreda, C., D'Ambrosio, V., & Di Martino, F. (2019). A climate vulnerability and impact assessment model for complex urban systems. *Environmental Science and Policy*, *93*(December), 11–26. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.016

Ayanlade, A., Oluwaranti, A., Ayanlade, O. S., Borderon, M., Sterly, H., Sakdapolrak, P., Jegede, M. O., Weldemariam, L. F., & Ayinde, A. F. O. (2022). Extreme climate events in sub-Saharan Africa: A call for improving agricultural technology transfer to enhance adaptive capacity. *Climate Services*, *27*(December 2021), 100311. https://doi.org/10.1016/j.cliser.2022.100311

Baarsch, F., Granadillos, J. R., Hare, W., Knaus, M., Krapp, M., Schaeffer, M., & Lotze-Campen, H. (2020). The impact of climate change on incomes and convergence in Africa. World Development, 126, 104699.doi:10.1016/j.worlddev.2019.104699

Belhabib, D., Sumaila, U. R., & Le Billon, P. (2019). The fisheries of Africa: Exploitation, policy, and maritime security trends. *Marine Policy*, *101*(July), 80–92. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.12.021

Béné, C., Arthur, R., & Allison, E.H. (2022). Small-scale fisheries and the sustainable development goals: Transforming the narrative. Marine Policy, 137, 104941. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.104941

Bera, A., Taloor, A. K., Meraj, G., Kanga, S., Singh, S. K., Đurin, B., & Anand, S. (2021). Climate vulnerability and economic determinants: Linkages and risk reduction in Sagar Island, India; A geospatial approach. *Quaternary Science Advances*, *4*. https://doi.org/10.1016/j.qsa.2021.100038

Birkmann, J., Jamshed, A., McMillan, J. M., Feldmeyer, D., Totin, E., Solecki, W., Ibrahim, Z. Z., Roberts, D., Kerr, R. B., Poertner, H. O., Pelling, M., Djalante, R., Garschagen, M., Leal Filho, W., Guha-Sapir, D., & Alegría, A. (2022). Understanding human vulnerability to climate change: A global perspective on index validation for adaptation planning. *Science of the Total Environment*, *803*, 150065. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150065

Buchir, L. M. S. T. (2021). Universidade Federal Do Paraná Luís Miguel Samussone Tomás Buchir Vulnerability and Adaptation Capacity To Climate Change : an Alternative Approach To Climate Vulnerability Indices Curitiba Luís Miguel Samussone Tomás Buchir Vulnerability and Adaptation C.

Butt, T. M., Gao, Q., & Hussan, M. Z. (2015). An Analysis of the Effectiveness Farmer Field School (FFS) Approach in Sustainable Rural Livelihood (SRL): The Experience of Punjab-Pakistan.

CARE. (2009). CVCA handbook (climate vulnerability and capacity analysis).

CEAGRE. (2015). *Mapeamento de Habitats de Moçambique*. 37. https://www.biofund.org.mz/wp-content/uploads/2015/04/Mapeamento-de-habitats-Mo--ambique-BIOFUND-200415.pdf

Charles, M. N. F. Arranjos Institucionais na Gestão de Riscos e Reconstrução Pós- Desastres em Moçambique. 2023. Dissertação (Mestrado em Gestão do Risco de Desastre e Adaptação as Mudanças Climáticas), Universidade Eduardo Mondlane, 2023.

Chen, Tzu-Ling; Cheng, Hung-Wen (2020). *Applying traditional knowledge to resilience in coastal rural villages*. *International Journal of Disaster Risk Reduction, 47(), 101564*. doi:10.1016/j.ijdrr.2020.101564

Choudhury, M. U. I., Emdad Haque, C., & Doberstein, B. (2021). Adaptive governance and community resilience to cyclones in coastal Bangladesh: Addressing the problem of fit, social learning, and institutional collaboration. *Environmental Science and Policy*, *124*(July), 580–592. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.08.007

Cheung, W. W. L. (2016). , *William WL Cheung b Sea Around Us, Instituto para os Oceanos e Pesca, Universidade da Colúmbia Britânica, Vancouver, BC, Canadá b Unidade de Pesquisa Oceânica em Mudança, Instituto de Oceanos e Pesca, Universidade da Colúmbia Britânica, Vancouver, BC, C. 71*, 15–28.

Come, J., Peer, N., Nhamussua, J. L., Miranda, N. A., Macamo, C. C., Cabral , A. S., . . . Snow , B. (2023). A socio-ecological survey in Inhambane Bay mangrove ecosystems: Biodiversity, livelihoods, and conservation.

Decreto nº 89/2020. Aprova o Regulamento da Pesca Marítima (REPMAR). Boletim da Republica: I Série - Número 192. https://www.proazul.gov.mz/wp-content/uploads/2020/10/REPMAR-Decreto-89_2020-de-08-de-Outubro-de-2020-que-Aprova-o-Regulamento-da-Pesca-Mar%C3%ADtima-REPMAR-e-revoga-o-Decreto-n.-o-432003-de-10-de-Dezembro.pdf

Ding, Q., Chen, X., Hilborn, R., & Chen, Y. (2017). Vulnerability to impacts of climate change on marine fisheries and food security. *Marine Policy*, *83*(May), 55–61. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.011

Diploma Ministerial no 122/2021. (2021). Aprovação das directrizes sobre resiliência às ameaças naturais, salvaguardas ambientais e sociais para as edificações escolares. Boletim da República: I Série, no 206. https://gazettes.africa/archive/mz/2021/mz-government-gazette-series-i-dated-2021-10-26-no-206.pdf

Dzoga, M., Simatele, D., & Munga, C. (2018). Assessment of ecological vulnerability to climate variability on coastal fishing communities: A study of Ungwana Bay and Lower Tana Estuary, Kenya. *Ocean and Coastal Management*, *163*(July), 437–444. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.07.015

Dutra, L. X. C., Bustamante, R. H., Sporne, I., van Putten, I., Dichmont, C. M., Ligtermoet, E., Sheaves, M., & Deng, R. A. (2015). Organizational drivers that strengthen adaptive capacity in the coastal zone of Australia. *Ocean and Coastal Management*, *109*, 64–76. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.02.008

Duyan, O., Cuamba, B. C., & Lamas, R. (2021). *NDC Implementation in Mozambique through green investements by private sector: A scoping study*.

ENGRH. (2007). Estratégia nacional de gestão de recursos hídricos. *Conselho de Ministros*, 33. www.portaldogoverno.gov.mz

FAO. (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022 – Towards Blue Transformation. Rome.

Felgenhauer, T. (2015). Addressing the limits to adaptation across four damage-response systems. *Environmental Science and Policy*, *50*(2010), 214–224. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.03.003

Ferrol-Schulte, D., Ferse, S. C. A., & Glaser, M. (2014). Patron-client relationships, livelihoods and natural resource management in tropical coastal communities. *Ocean and Coastal Management*, *100*, 63–73. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.07.016

Formetta, G., & Feyen, L. (2019). Empirical evidence of declining global vulnerability to climate-related hazards. *Global Environmental Change*, *57*(May). https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.05.004

Freduah, G., Fidelman, P., & Smith, T. F. (2019). A framework for assessing adaptive capacity to multiple climatic and non-climatic stressors in small-scale fisheries. *Environmental Science and Policy*, *101*(July), 87–93. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.07.016

Freduah, G., Fidelman, P., & Smith, T. F. (2018). Mobilising adaptive capacity to multiple stressors: Insights from small-scale coastal fisheries in the Western Region of Ghana. *Geoforum*, *91*(July 2017), 61–72. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.02.026

Freduah, G., Fidelman, P., & Smith, T. F. (2017). The impacts of environmental and socio-economic stressors on small scale fisheries and livelihoods of fishers in Ghana. *Applied Geography*, *89*(September), 1–11. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.09.009

FUNAE. (2022). Atlas: Energias renováveis de Moçambique. https://www.funae.co.mz/index.php/pt/recursos/recursos-hidricos

Galappaththi, E. K., Ford, J. D., & Bennett, E. M. (2019). A framework for assessing community adaptation to climate change in a fisheries context. *Environmental Science and Policy*, *92*(October), 17–26. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.11.005

Gentle, P., & Maraseni, T. (2012). Climate change, poverty and livelihoods: Adaptation practices by rural mountain communities in Nepal. *Environmental Science and Policy*.

Gerlitz, J. Y., Macchi, M., Brooks, N., Pandey, R., Banerjee, S., & Jha, S. K. (2017). The Multidimensional Livelihood Vulnerability Index–an instrument to measure livelihood vulnerability to change in the Hindu Kush Himalayas. *Climate and Development*, *9*(2), 124–140. https://doi.org/10.1080/17565529.2016.1145099

Giesen, C., Roche, J., Redondo-Bravo, L., Ruiz-Huerta, C., Gomez-Barroso, D., Benito, A., & Herrador, Z. (2020). The impact of climate change on mosquito-borne diseases in Africa. *Pathogens and Global Health*, *126*, 287–301. https://doi.org/10.1080/20477724.2020.1783865

Hahn, M.B., et al. (2009). The livelihood vulnerability index: a pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change - a case study in Mozambique. *Global Environmental Change*.

Halare, A. I. (2012). Relação entre parâmetros ambientais e distribuição temporal de dois pequenos peixes pelágicos Decapterus russelli (Rüpelli, 1930) e Amblygaster sirm (Walbaum, 1792) na Baia de Inhambane, Província de Inhambane. *Revista Moçambicana de Investigação Pesqueira*, *31*(31), 2–22.

Hammill, A., Riche, B. and Clot, N. 2007: Community based Risk Screening Tool- Adaptation and Livelihoods (CRiSTAL). IISD, IUCN, SEI-US and Intercooperation. Provention Consortium.

Huynh, P. T. A., Le, N. D., Le, S. T. H., & Nguyen, H. X. (2021). Vulnerability of Fishery-Based Livelihoods to Climate Change in Coastal Communities in Central Vietnam. *Coastal Management*, *49*(3), 275–292. https://doi.org/10.1080/08920753.2021.1899927

Iglesias, A., & Garrote, L. (2015). Adaptation strategies for agricultural water management under climate change in Europe. *Agricultural Water Management*, *155*, 113–124. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.03.014

Islam, Md Torikul; Nursey-Bray, Melissa (2017). Adaptation to climate change in agriculture in Bangladesh: The role of formal institutions. Journal of Environmental Management, 200(), 347–358.doi:10.1016/j.jenvman.2017.05.092

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/ipcc_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf

Jara, H. J. (2020). Current and future socio-ecological vulnerability and adaptation of artisanal fisheries communities in Peru, the case of the Huaura province. *Marine Policy*.

Koomson, D., Davies-Vollum, K. S., & Raha, D. (2020). Characterising the vulnerability of fishing households to climate and environmental change: Insights from Ghana. *Marine Policy*, *120*(July). https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104142

Lamichhane, K. (2010). Sustainable livelihood approach in assessment of vulnerability to the impacts of climate change: a study of Chhekampar VDC, Gorkha district of Nepal. Trabalho de Licenciatura. Nepal: University of Kathmandu.

Lazzari, N., Becerro, M. A., Sanabria-Fernandez, J. A., & Martín-López, B. (2021). Assessing social-ecological vulnerability of coastal systems to fishing and tourism. *Science of the Total Environment*, *784*. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147078

Luna, R. M. (2007). *Desenvolvimento do índice de pobreza hídrica (IPH) para o semi-árido brasileiro*. 138. http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17072/1/2007_tese_rmluna.pdf

Lv, Y., Sarker, M. N. I., & Firdaus, R. B. R. (2024). Disaster resilience in climate-vulnerable community context: Conceptual analysis. *Ecological Indicators*, *158*(August 2023), 111527. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111527

Macusi, E. D., Macusi, E. S., Jimenez, L. A., & Catam-isan, J. P. (2020). Climate change vulnerability and perceived impacts on small-scale fisheries in eastern Mindanao. *Ocean and Coastal Management*, *189*(August 2019). https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105143

Madsen, H. M., Mikkelsen, P. S., & Blok, A. (2019). Framing professional climate risk knowledge: Extreme weather events as drivers of adaptation innovation in Copenhagen, Denmark. *Environmental Science and Policy*, *98*(April), 30–38. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.04.004

Marín, A., Bodin, Ö., Gelcich, S., & Crona, B. (2015). Social capital in post-disaster recovery trajectories: Insights from a longitudinal study of tsunami-impacted small-scale fisher organizations in Chile. *Global Environmental Change*, *35*, 450–462. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.09.020

Mavume, A. F., Banze, B. E., Macie, O. A., & Queface, A. J. (2021). Analysis of climate change projections for Mozambique under the representative concentration. Atmosphere, 12, 588. https://doi.org/10.3390/atmos12050588

Mbaye, A., Brehme, P., Schmidt, J., & Cormier-Salem, M. C. (2023). Social construction of climate change and adaptation strategies among Senegalese artisanal fishers: Between empirical knowledge, magico-religious practices and sciences. *Social Sciences and Humanities Open*, *7*(1). https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100360

Mohamed Shaffril, H. A., Hamzah, A., D'Silva, J. L., Abu Samah, B., & Abu Samah, A. (2017). Individual adaptive capacity of small-scale fishermen living in vulnerable areas towards the climate change in Malaysia. *Climate and Development*, *9*(4), 313–324. https://doi.org/10.1080/17565529.2016.1145100

Moraes, B.C.; da Costa, J.M.N.; da Costa, A.C.L. e Costa, M.H. (2005) Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. Acta Amazonica, v. 35, n. 2, p. 207-214.

Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas (MIMAIP) e Instituto Nacional de Estatística (INE). Relatório Final do Censo da Pesca Artesanal e Aquacultura, 2022.

Ministério Das Pescas (2010). Plano Director das Pescas (2010-2019). Maputo, MP

MICOA. (2007). Programa de Acção Nacional de Adaptação às Mudanças. Climáticas. Ministério Para a Coordenação Da Acção Ambiental, 85. http://www.sia.cv/index.php/documentacao- mainmenu/category/2-planos-e-estrategias?download=98:programa-de-accao-nacional-de- adaptacao-as-mudancas-climaticas&start

MICOA. (2012a). Estratégia de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos em moçambique. Ministério Para a Coordenação da Acção Ambiental.

Ministério da Energia. (2011). Estratégia De Desenvolvimento De Energias Novas E Renovaveis (Edenr) Para O Período De 2011 - 2025.

Ministério da Energia. (2013). Estratégia De Conservação E Uso Sustentável Da Energia Da Biomassa Para O Período 2014-2025. 31.

MITADER. (2015). Estratégia e Plano De Acção Para a Conservação Da Diversidade Biológica em Moçambique (2015-2035) (Issue Maputo). https://www.biofund.org.mz/wp- content/uploads/2017/03/NBSP-Biodiversty-Strategy-and-Plan-Mocambique-2015-2035- Port.pdf

MITADER. (2016a). Desmatamento em Moçambique (2003-2016). MITADER. (2016b). Estratégia Nacional para a Redução de Emissões de Desmatamento e Degradação Florestal, Conservação de Florestas e Aumento de Reservas de Carbono Através de Florestas (REDD+) 2016-2030. Ministério Da Terra, Ambiente e Desenvlvimento Rural,

MTA. (2022). Mudanças Climáticas: Quadro regulador sobre Mudanças climáticas. https://www.mta.gov.mz/mudancas-climaticas/mudancas-climaticas/

Ministério Para A Coordenação Da Acção Ambiental (MICOA). (2012). Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas 2013-2025. Maputo. https://www.biofund.org.mz/wp-content/uploads/2017/03/Estrategia-Nac-Adaptacao- e-Mitigacao-Mudancas-Climaticas-2013-2025.pdf

Nguyen, T. T. X., Bonetti, J., Rogers, K., & Woodroffe, C. D. (2016). Indicator-based assessment of climate-change impacts on coasts: A review of concepts, methodological approaches and vulnerability indices. *Ocean and Coastal Management*, *123*, 18–43. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.11.022

Nhandimo, S. C., Chissico , A., Mubai , M. E., Cabral, A. d., Guissamulo , A., & Bandeira , S. (2022). Seagrass Invertebrate Fisheries, Their Value Chains and the Role of LMMAs in Sustainability of the Coastal Communities—Case of Southern Mozambique.

Ninawe, Arun S. (2018). *Biotechnology for Sustainable Agriculture || Impact of Climate Change on Fisheries*. *, (), 257–280*.doi:10.1016/B978-0-12-812160-3.00009-X

Ogier, Emily M.; Davidson, Julie; Fidelman, Pedro; Haward, Marcus; Hobday, Alistair J.; Holbrook, Neil J.; Hoshino, Eriko; Pecl, Gretta T. (2016). *Fisheries management approaches as platforms for climate change adaptation: Comparing theory and practice in Australian fisheries*. *Marine Policy, 71(), 82–93*. doi:10.1016/j.marpol.2016.05.014

Op de Hipt, F., Diekkrüger, B., Steup, G., Yira, Y., Hoffmann, T., Rode, M., & Näschen, K. (2019). Modeling the effect of land use and climate change on water resources and soil erosion in a tropical West African catch-ment (Dano, Burkina Faso) using SHETRAN. *Science of the Total Environment*, *653*(November), 431–445. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.351

Plano Estratégico do Subsector da Pesca Artesanal (2007-2011). Maputo, IDPPE.

Rahman, A., & Muktadir, M. (2021). SPSS: An Imperative Quantitative Data Analysis Tool for Social Science Research. *nternational Journal of Research and Innovation in Social Science*.

Ray, A., Hughes, L., Konisky, D. M., & Kaylor, C. (2017). Extreme weather exposure and support for climate change adaptation. *Global Environmental Change*, *46*(July), 104–113. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.07.002

Rosenthal, M. (2016). Qualitative research methods: Why, when, and how to conduct interviews and focus groups in pharmacy research. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, *8*(4), 509–516. https://doi.org/10.1016/j.cptl.2016.03.021

Schneider M. F., Buramuge V. A., Aliasse L., Serfontein F. (2007). 'Checklist' e Centros de Diversidade de Vertebrados em Moçambique. Disponível em http://www.fzi.uni-freiburg.de/VertebratesMOC/mapas/centros_de_diversidade_de_vertebrados.pdf

Singleton, A. T., & Reason, C. J. C. (2007). Variability in the characteristics of cut-off low pressure systems over subtropical southern Africa. *International Journal of Climatology*, *27*(3), 295–310. https://doi.org/10.1002/joc.1399

Siwila, S., Taye, M. T., Quevauviller, P., & Willems, P. (2013). *Climate Change Impact Investigation on Hydro-Meteorological Extremes on Zambia ' s Kabompo Catchment*. 29–40. https://doi.org/10.4409/Am-057-13-0050

Taherdoost, H. (2022). How to Conduct an Effective Interview; A Guide to Interview Design in Research Study. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, *11*(1), 39–51.

Taherdoost. (2021). Data Collection Methods and Tools for Research; A Step-by-Step Guide to Choose Data Collection Technique for Academic and Business Research Projects. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, *2021*(1), 10–38. https://hal.science/hal-03741847

Taye, M.; Zewdu, F.; Ayalew, D. (2013) Characterizing the climate system of Western Amhara, Ethiopia: a GIS approach. American Journal of Research Communication, v. 1, n. 10, p. 319-355.

Tilley, A., Herrón, P., Espinosa, S., Angarita, J. L., & Box, S. (2018). Predicting vulnerability to management changes in data-limited, small-scale fisheries. *Marine Policy*, *94*, 39–45. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.04.013

Uddin, M. N., Saiful Islam, A. K. M., Bala, S. K., Islam, G. M. T., Adhikary, S., Saha, D., Haque, S., Fahad, M. G. R., & Akter, R. (2019). Mapping of climate vulnerability of the coastal region of Bangladesh using principal component analysis. *Applied Geography*, *102*(November), 47–57. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.12.011

Umamaheswari, T., Sugumar, G., Krishnan, P., Ananthan, P. S., Anand, A., Jeevamani, J. J. J., Mahendra, R. S., Amali Infantina, J., & Srinivasa Rao, C. (2021). Vulnerability assessment of coastal fishing communities for building resilience and adaptation: Evidences from Tamil Nadu, India. *Environmental Science and Policy*, *123*(June 2020), 114–130. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.05.009

Wongbusarakum, S., Gorstein, M., Pomeroy, R., Anderson, C. L., & Mawyer, A. (2021). Mobilizing for change: Assessing Social adaptive capacity in Micronesian fishing communities. *Marine Policy*, *129*(April). https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104508

Zavaglia, G. A., Mejuto, J. C., & Simal-Gandara, J. (2020). Mitigation of emerging implications of climate change on food production systems. *Food Research International*, *134*(April), 109256. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109256

Zhang, Q., Zhao, X., & Tang, H. (2019). Vulnerability of communities to climate change: application of the livelihood vulnerability index to an environmentally sensitive region of China. *Climate and Development*, *11*(6), 525–542. https://doi.org/10.1080/17565529.2018.1442808

APÊNDICE 01: Apresenntação dos objectivos e definição de indicadores.

Tabela 05: Descrição dos indicadores de resposta das comunidades costeiras a eventos climáticos extremos na pesca artesanal na baía de Inhambane

Objectivos	Indicadores	Descrição
Avaliar a vulnerabilidade climática na pesca artesanal na baía de Inhambane.	Número de eventos climáticos extremos por ano.	Quantidade e frequência de eventos climáticos que afectam a pesca artesanal.
	Percentagens de pescadores afectados pelos eventos climáticos extremos por ano.	Que percentagem ou até que ponto os pescadores artesanais são afectados pelos eventos climáticos extremos.
	Custo de recuperação pós evento por ano.	Quanto custa para o estado recuperar-se pós evento climático extremo, para além de avaliar a magnitude do impacto do evento extremo.
Avaliar a capacidade adaptativa dos pescadores artesanais da baía de Inhambane	Número de associações locais de pescadores.	Existência de capacidade local em termos organizacionais de resposta aos eventos climáticos extremos.
		Até que ponto o pescador local tem domínio sobre questões de vulnerabilidade climática.
	Rendimento anual (médio) em termos monetários da quantidade do pescado.	Variação do rendimento anual em relação aos eventos climáticos extremo.
	Percentagens de pescadores com percepcão sobre variabilidade climática e riscos associados	Até que ponto o pescador tem a sensibilidade e domínio de informação referente as alterações do clima.
	Número de iniciativas comunitarias para resposta as mudanças climáticas	Existência de iniciativas comunitárias de resposta aos eventos extremos através do conhecimento local
Avaliar a capacidade Institucional para responder aos eventos climáticos extremos na baía de Inhambane.	Número de organizações governamentais e não governamentais que operam no ramo da pesca a nível da baía de Inhambane.	Existência da capacidade ao nível das organizações governamentais e não governamentais para responderem aos eventos climáticos extremos.
	Número de instrumentos orientadores que abordam sobre a pesca artesanal e vulnerabilidade climática.	Existência de instrumentos orientadores que abordam os aspectos de resposta aos eventos climáticos na pesca
	Número de mecanismos de interação com o governo e outros parceiros por ano	Mecanismos em vigor estabelecidos para interação entre os pescadores, governo e parceiros.

Tabela 06: Relação entre os indicadores e o Índice de Integração de Aspectos de Vulnerabilidade Climática

Componente	Nr	Indicador	Interpretação do Indicador	Relação entre os indicadores e o IVPA
Exposição	**E1**	Número de eventos climáticos extremos por ano.	Quantidade e frequência de eventos climáticos que afectam a pesca artesanal.	Aumenta ↑
	E2	Percentagens de pescadores afectados pelos eventos climáticos extremos por ano.	Que percentagem ou até que ponto os pescadores artesanais são afectados pelos eventos climáticos extremos.	Aumenta ↑
Sensibilidade	**S1**	Rendimento anual (médio) em termos monetários da quantidade do pescado.	Variação do rendimento anual em relação aos eventos climáticos extremo.	Diminui ↓
	S2	Níveis de capturas do pescado (toneladas).	Variação dos níveis de capturas em relação aos eventos extremos	Aumenta ↑
	S3	Custo de recuperação pós evento por ano.	Quanto custa para o estado recuperar-se pós evento climático extremo, para além de avaliar a magnitude do impacto do evento extremo.	Aumenta ↑
	CA1	Percentagens de pescadores com percepção sobre variabilidade climática e riscos associados	Até que ponto o pescador tem a sensibilidade e domínio de informação referente as alterações do clima.	Diminui ↓
	CA2	Número de iniciativas comunitarias para resposta as mudanças climáticas	Existência de iniciativas comunitárias de resposta aos eventos extremos através do conhecimento local	Diminui ↓
	CA3	Número de instrumentos orientadores que abordam sobre a pesca artesanal e vulnerabilidade climática.	Existência de instrumentos orientadores que abordam os aspectos de resposta aos eventos climáticos na pesca.	Diminui ↓
	CA4	Número de mecanismos de interação com o governo e outros parceiros por ano	Mecanismos em vigor estabelecidos para interação entre os pescadores, governo e parceiros.	Diminui ↓
Governaça	**G1**	Número de organizações governamentais e não governamentais que operam no ramo da pesca a nível da baía de Inhambane	Existência da capacidade ao nível das organizações governamentais e não governamentais para responderem aos eventos climáticos extremos.	Diminui ↓
	G2	Número de associações locais de pescadores.	Existência de capacidade local em termos organizacionais de resposta aos eventos climáticos extremos.	Diminui ↓

APÊNDICE 02: Apresentação da capacidade técnica e institucional para resposta a eventos climáticos extremos no sector da pesca

Tabela 07: Diagrama de Venn Institucional de resposta a eventos climáticos extremos no sector da pesca

Organização	Sector de Acção	Local de Actuação	Nível de Importância (Impacto)
SPAE	Pesca	Toda Provincia	3
SDAE-Inhambane	Licenciamento da pesca artesanal	Todo o distrito	3
SDAE-Jangamo	Licenciamento da pesca artesanal	Todo o distrito	3
SDAE-Maxixe	Licenciamento da pesca artesanal	Todo o distrito	3
SDAE-Morrumbrne	Licenciamento da pesca artesanal	Todo o distrito	3
Direção Provincial de Agricultura e Pesca	Pesca	Toda Provincia	3
Administração Nacional de Pesaca	Pesca	Toda Provincia	3
Instituto Nacional de Desenvolvimento de Pesca e Aquacultura	Pesca	Toda Provincia	3
INAMAR	Fiscalização	Toda Provincia	3
Ocean Revolution Moçambique	Conservação marinha e costeira.	Distritos de Inhambane,Jangamo, Maxixe e Morrumbene	3
Conselhos Comunitários de Pesca	Pesca	Distritos de Inhambane,Jangamo, Maxixe e Morrumbene	3

Legenda: Nível 3: Maior impacto; Nível 2: Impacto inter-médio e Nível 1: Baixo impacto.

Tabela 08: Intrumentos orientadores sobre a vulnerabilidade climática no sector de pesca

Nr.	Referência	Instrumento legal	Observação
1	Lei nr 22/2013	Lei de pescas	Nenhuma menção sobre vulnerabilidade climática ou mudança climática na pesca
2	Decreto nr 89/2020	Regulamento de Pesca Marítima	Nenhuma menção sobre vulnerabilidade climática ou mudança climática na pesca
3	Diploma Ministerial nr. 83/2023	Diploma Ministerial sobre Área de pesca de gestão Comunitária	Nenhuma menção sobre vulnerabilidade climática ou mudança climática na pesca
4	Diploma Ministerial nr. 131/2022	Diploma Ministerial sobre o Estatuto Tipo do Conselho Comunitário de Pesca	Nenhuma menção sobre vulnerabilidade climática ou mudança climática na pesca
5	Decreto no 97/2020	Regulamento de Gestão e Ordenamento da Zona Costeira e das Praias	Conservação das Zonas Costeiras e Praias ARTIGO 37 1. As praias devem ser objecto de acções permanentes de conservação, incluindo os seus diversos componentes ambientais, com vista a garantir a protecção da zona costeira, das infra-estruturas existentes, da biodiversidade e a resiliência aos fenómenos climáticos extremos.
6	Lei nr 10/2020	Lei de Gestão e Redução do Risco de Desastres	Nenhuma menção sobre vulnerabilidade climática ou mudança climática na pesca
7	Decreto nr 89/2017	Regulamento da Lei n.o 16/2014: Lei da Protecção, Conservação e Uso Sustentável da Diversidade Biológica	Nenhuma menção sobre vulnerabilidade climática ou mudança climática na pesca
8	Decreto nr 21/2017	Regime Jurídico de Utilização do Espaço Marítimo Nacional (REJUEM)	Nenhuma menção sobre vulnerabilidade climática ou mudança climática na pesca

Tabela 09: Intrumentos de orientadores de resposta a vulnerabilidade climática no sector de pescas

Nr.	Instrumento de gestão	Período de Vigência
1	Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas	2013-2025
2	Estratégia Para a Gestão Integrada da Zona Costeira	2016-2025
3	Estratégia Para Desenvolvimento da Aquacultura	2020 – 2030
4	Planos Locais de Adaptação às Mudanças Climáticas de Inhambane	2019-2029
5	Plano Local de Adaptação às Mudanças Climáticas de Jangamo	2019-2029
6	Plano Local de Adaptação às Mudanças Climáticas de Morrumbene	2019-2029
7	Estratégia de Gestão do Mangal	2020 - 2024
8	Plano Director para a Redução do Risco de Desastres (PDRRD)	2017-2030

APÊNDICE 03: Apresentação das componentes da vulnerabilidade climática na pesca artesanal

Tabela 10: Componentes da vulnerabilidade climática na pesca artesanal

Componete	Nr	Indicadores	Ano 1 2012	Ano 2 2013	Ano 3 2014	Ano 4 2015	Ano 5 2016	Ano 6 2017	Ano 7 2018	Ano 8 2019	Ano 9 2020	Ano 10 2021
Exposição	E1	Número de eventos climáticos extremos por ano	2	1	1	2	3	2	1	1	1	1
	E2	% pescadores afectados pelos eventos climáticos extremos por ano	48	20	18	34	42	75	29	45	30	41
Sensibilidade	S1	Rendimento anual (médio) em termos monetários da quantidade do pescado em toneladas	194852	162108	176483	160664	760000	251680	335390	225830	275184	309092
	S2	Níveis de capturas do pescado (toneladas)	51.277	42.66	46.443	42.28	20	22.88	30.49	20.53	23.52	23.24
	S3	Custo de recuperação pós evento por ano	0	0	0	0	100000	150000	40000	70000	30000	80000
Capacidade Adaptiva	CA1	Número de iniciativas comunitarias para resposta as mudanças climáticas	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2
	CA2	Número de organizações governamentais e não governamentais que operam no ramo da pesca	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	CA3	Número de mecanismos de interação com o governo e outros parceiros por ano	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2
Governaça	G1	Número de associações locais de pescadores.	3	4	3	6	2	1	0	1	1	0
	G2	Número de instrumentos orientadores que abordam sobre a pesca artesanal e vulnerabilidade climática	0	1	0	0	0	1	0	4	1	0

Tabela 11: Padronização dos indicadores

Componete	Nr	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Exposição	E1	0.67	0.33	0.33	0.67	1	0.67	0.33	0.33	0.33	0.33
	E2	0.02	0	0	0.02	0.02	0.04	0	0.02	0	0.01
Sensibilidade	S1	0.58	0.49	0.53	0.47	0.23	0.76	1	0.67	0.83	0.93
	S2	1	0.84	0.91	0.82	0.39	0.45	0.59	0.40	0.45	0.45
	S3	0	0	0	0	0.67	1	0.27	0.47	0.2	0.53
Capacidade Adaptativa	CA1	1	1	1	1	0.50	0.50	0.50	0.5	0	0
	CA2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	CA3	1	1	1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0
Governaça	G1	0.5	0.33	0.5	0	0.67	0.83	1	0.83	0.83	1
	G2	1	0.75	1	1	1	0.75	1	0	0.75	1

Tabela 12: Determinação dos pesos por indicador

Indicador	VAR	RAIZ VAR	1/RAIZ VAR	CP	Pe
E1	0.03	0.16	6.21	0.01	0.09
E2	0.00	0.01	80.42	0.01	0.68
S1	0.04	0.20	5.03	0.01	0.04
S2	0.05	0.23	4.40	0.01	0.04
S3	0.10	0.32	3.09	0.01	0.03
CA1	0.19	0.44	2.28	0.01	0.02
CA2	0.27	0.52	1.94	0.01	0.02
CA3	0.14	0.37	2.71	0.01	0.02
G2	0.11	0.34	2.96	0.01	0.03
G1	0.10	0.31	3.20	0.01	0.03
				Soma	1.00

Tabela 13: Determinação de pesos por componentes

Componete	VAR	RAIZ VAR	1/RAIZ VAR	CP	Pe
E	0.09	0.30	3.39	0.05	0.16
S	0.01	0.11	9.46	0.05	0.45
CA	0.04	0.21	4.85	0.05	0.23
G	0.09	0.30	3.32	0.05	0.16
				Soma	1.00

Tabela 14: Determinação de Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal

Índice	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11
IVPA	0.63	0.63	0.71	0.58	0.62	0.61	0.68	0.52	0.60	0.66	0.61
IVPA	0.62	Alto									

Anexo 01: Guião da entrevista semiestruturada

Eu, sou Horácio José de Madivadua, estudante da Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Ciências, Departamento de Física, curso de Mestrado em Gestão do Risco de Desastre e Adaptação as Mudanças Climáticas. Estou a desenvolver um estudo de trabalho final do curso sobre a capacidade de resposta das comunidades costeiras aos eventos climáticos extremos, tomando como caso de estudo a pesca artesanal na baía de Inhambane. A sua participação é voluntária e a suas respostas durante a entrevista será exclusivamente usada para a presente pesquisa e não para outros fins. Gostaria de participar? Sim __ou Não__

Entrevista

Vulnerabilidade climática na pesca artesanal na baía de Inhambane. (2012-2022)

Quais são os tipos de eventos climáticos extremos que ocorrem nos distritos ao longo da baía de Inhambane?

Quantos eventos climáticos extremos tem ocorrido por ano?

Quantos pescadores foram afectados pelos eventos climáticos extremos entre (2012-2022) anos?

Qual é o custo em termos monetario de recuperação pós evento por ano para o sector da pesca artesanal?

Capacidade Institucional para responder aos eventos climáticos extremos na baía de Inhambane.

Quantos conselhos comunitários de pesca (CCPs) existem longo da baía de Inhambane? _____

Quantas organizações governamentais e não governamentais que operam no ramo da pesca a nível da baía de Inhambane?

Existem instrumentos orientadores legais que abordam sobre a pesca artesanal e vulnerabilidade climática? Se sim. Indique?

Quais são os mecanismos vigor estabelecidos para interação com pescadores, governo e parceiros?

CCPs

Quantos pescadores artesanais existem na sua comunidade?

Existe alguma medida local de gestão das pescarias na sua comunidade? Se sim, quais são?

Capacidade adaptativa dos pescadores artesanais da baía de Inhambane (2012-2022)

Pode estimar em termos de peso em kilogramas (Kg) consegue em uma boa pescaria? _____

E quais são os períodos do ano que ocorem? Indique os meses.

Dessa quantidade quanto Quilogramas vende? _____ e indique o preço. _____ E quantos (kg) é para o consumo? _____

Pode estimar em termos de peso em kilogramas (Kg) consegue em uma pescaria não boa? _____

E quais são os periodos do ano que ocorem? Indique os meses.

Quais são as causas da má pescaria?

Dessa quantidade quanto Kilogramas vende? _____ e indique o preço._____ E quantos (kg) é para o

consumo? _____

Nos últimos 10 anos (2012-2022) a quantidade de peixe que captura tem aumentado ou diminuindo?

Se tem aumentado quais são as causas?

Se tem diminuindo quais são as causas?

Alem da pesca desenvolve alguma outra actividade de geração de renda? Se sim, quais são?

Existe na sua comunidade algum sistema de aviso prévio para eventos climáticos Extremos? Sim __ Não___

Percepcão sobre variabilidade climática e riscos associados.

Qual é a sua percepção sobre os seguintes aspectos:

a) Mudança da temperatura nos últimos 10 anos:

Aumentou☐ Deminuiu ☐ Não mudou ☐ Não sei ☐

b) Mudança de chuva nos últimos 10 anos

Aumentou☐ Deminuiu ☐ Não mudou ☐ Não sei ☐

c) Mudança na estação chuvosa: Inicio tardio da estação chuvosa☐ Cessação antecipada da estação chuvosa.☐ Sem Mudança☐ Não sei ☐

d) Número de dias em que chove por ano:

Aumentou☐ Deminuiu ☐ Não mudou☐ Não sei☐

e) A quantidade de chuva que cai:

Aumentou☐ Deminuiu ☐ Não mudou ☐ Não sei ☐

APÊNDICE 04: Proposta de Manuscrito

CAPACIDADE DE RESPOSTAS DAS COMUNIDADES COSTEIRAS AOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS: CASO DE ESTUDO – PESCA ARTESANAL NA BAÍA DE INHAMBANE

Horácio José de Madivadua[1], Luís Miguel Samussone Tomás Buchir[1,2]

Tânia Domingas Cuinica Beque[1,3]

[1]Faculdade de Ciências, Universidade Eduardo Mondlane

[2]Ministério da Terra e Ambiente

Resumo: A pesca artesanal, a par do sector agricola é um dos sectores chaves de subsistência, principalmente para os países localizados nas zonas costeiras. Trata-se de uma actividade que praticada por mais de 50% da população que vive nestas zonas, sendo em alguns casos a única fonte de rendimento destas comunidades. No entanto, estudos desenvolvidos, mostram que a produção pesqueira e agrícola, em muitos países da região africana são gravemente comprometidas pelos impactos negativos das mudanças climáticas. É dentro deste contexto, e como forma de contribuir para o sector da pesca artesanal, que a presente pesquisa, faz uma análise do nível de integração de aspectos de vulnerabilidade climática nos instrumentos orientadores disponíveis para este sector, para além de avaliar a capacidade de resposta das comunidades costeiras aos eventos climáticos extremos. O estudo toma como base a adopção de um Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal (IVPA), baseado em quatro componentes, nomeadamente: Exposição, Sensibilidade, Capacidade de Adaptativa e Governança, com objectivo de avaliar o nível de vulnerabilidade da pesca artesanal na baía de Inhambane. Como resultado, no período de análise (2012-2022), o Índice de Vulnerabilidade Climática no Sector da Pesca Artesanal mostrou-se relactivamente alto (IVPA = 0,62), o que demostra uma fraca abordagem de questões de vulnerabilidade climática na pesca. Contudo, em termos de prontidão a baía de Inhambane possui um Índice de Prontidão alto (IP = 0,87), indicando que há condições imediatas de resposta aos eventos climáticos extremos. Deste modo, pode-se concluir que a nível local, através dos Conselhos Comunitários de Pescas (CCPs), a capacidade para se desenvolver iniciativas comunitárias de respostas que possam reduzir os impactos negativos dos eventos climáticos extremos, baseando-se no conhecimento local, pese embora o mesmo, não responda cabalmente aos desafios actuais.

Palavras-chave: Vulnerabilidade climática; Pesca artesanal; Capacidade de adaptação.

ABSTRACT: Artisanal fishing, along with the agricultural sector, is one of the key subsistence sectors, especially for countries located in coastal areas. This is an activity that can be practiced with or without a boat, and can be motorized or not. However, studies have shown that fishing and agricultural production in many African countries and regions are seriously compromised by the impacts of climate change. Therefore, and as a way of contributing to the artisanal fishing sector, this research analyzes the guiding instruments available for this sector and more indicators, which address the capacity of coastal communities to respond to extreme weather events, taking as a case study, artisanal fishing in Inhambane Bay. To this end, it was proposed to adopt a Climate Vulnerability Index in Artisanal Fisheries (IVPA), based on four components, namely: Exposure, Sensitivity, Adaptation Capacity and Governance, to assess the level of vulnerability in artisanal fishing. As a result, in the analysis period between 2012-2022, the Climate Vulnerability Index in the Artisanal Fishing Sector (IVPA = 0.62) was relatively high, which demonstrates a weak approach to climate vulnerability issues in fishing. However, in terms of preparedness, Inhambane Bay has a high Readiness Index (IP = 0.87), indicating that there are conditions to respond to extreme weather events. Therefore, it can be concluded that at the local level, through the Community Fisheries Councils (CCPs), community response initiatives are developed to reduce the negative impacts of extreme weather events, using local knowledge, although the same, not respond fully to current challenges.

Key words: Climate vulnerability, Artisanal fisheries, Adaptive capacity.

Introdução

Vulnerabilidade climática na pesca artesanal

De acordo com Lazzari et al. (2021) e Bera et al. (2021), a vulnerabilidade climática na pesca é vista como a vulnerabilidade socioecológica, devido a incapacidade dos sistemas em lidar com perturbações que afectam tanto os sistemas sociais quanto os ecológicos. Esses impactos incluem, entre outros, o sistema marinho, afectando negativamente as funções ecológicas e as actividades sociais que dependem desse sistema, como a pesca artesanal. Por sua vez, Ding et al. (2017), em seu estudo sobre a vulnerabilidade aos impactos das mudanças climáticas na pesca e na segurança alimentar, destacam que é essencial priorizar os sistemas com maior necessidade de intervenção, entender os impulsionadores da vulnerabilidade para identificar linhas de pesquisa e implementar políticas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas que serão eficazes para garantir a sustentabilidade da pesca. Neste contexto, Moçambique se sobressai como um dos países mais vulneráveis, apresentando altos níveis de exposição e sensibilidade, além de uma baixa capacidade adaptativa. Mais ainda, Galappaththi et al. (2019) e Madsen et al. (2019) afirmam que as comunidades costeiras africanas são especialmente vulneráveis, devido às fracas condições sócioeconômicas que os deixa limitados em termos da capacidade de adaptação aos imapctos negativos dos eventos climáticos extremos, no caso concreto, no sector pesqueiro (Figura 01).

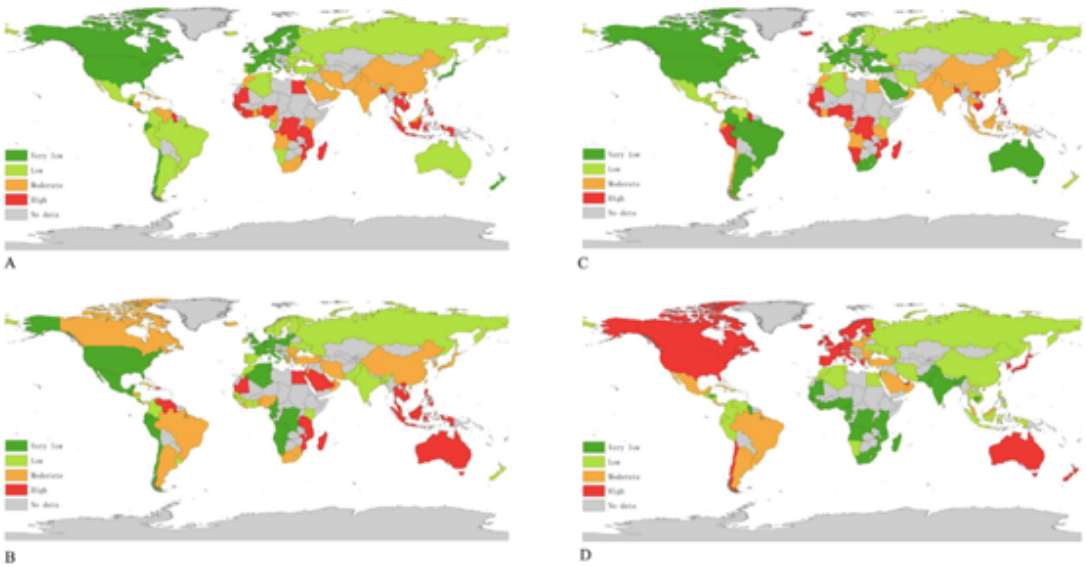


Figura 01: Vulnerabilidade global (A), exposição (B), sensibilidade (C) e capacidade adaptativa (D) de 109 países aos riscos de segurança alimentar relacionados com a pesca associados às mudanças climáticas, reportados em quartis.

Fonte: Ding et al. (2017) .

Paralelamente, Koomson et al. (2020) e Ding et al. (2017) reiteram que a pesca artesanal é particularmente afectada pelas mudanças climáticas a quando da ocorrência de diversos factores, tais como, o aumento da temperatura da água, elevação do nível médio das águas do mar, acidificação dos oceanos e alterações nos padrões de ventos e correntes (Figura 02). Portanto, são consequências destas acções a baixa captura da pesca, erosão costeira, dentre outras.

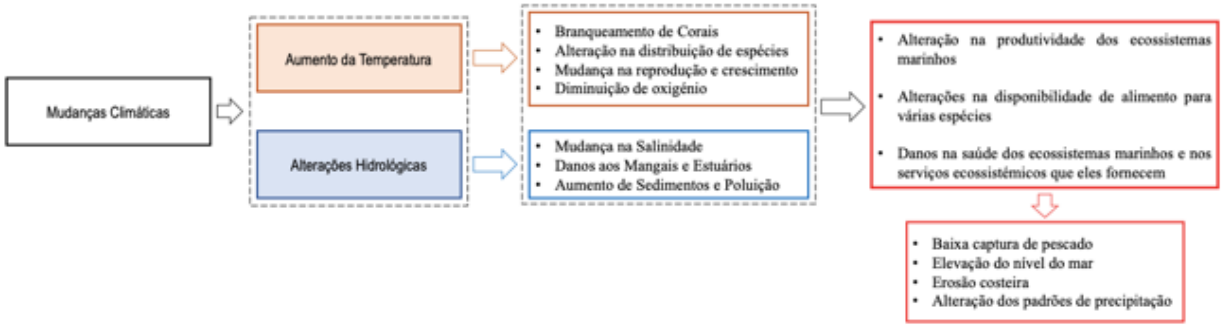


Figura 02: Fluxograma do impacto das mudanças climáticas nos recursos marinhos
Fonte: Autor, (2024) adaptado de Huynh et al. (2021)

Capacidade técnica e institucional para resposta aos eventos climáticos extremos

No que diz respeito a capacidade técnica e institucional, Zhang et al. (2019), afirmam que os cenários actuais de resposta aos eventos climáticos extremos, a capacidade técnica e institucional tem vindo a aumentar cada vez mais, reduzindo deste modo a vulnerabilidade climática das comunidades. Neste contexto, pesquisadores como, Choudhury et al. (2021), afirmam que estes processos são contínuos e exigem o comprometimento e colaboração entre governos, sector privado, organizações não governamentais e a sociedade civil. Portanto, em Moçambique no que diz respeito as instituições que zelam pela adaptação e mitigação às mudanças climáticas, bem como para a gestão do risco de desastres e reconstrução pós-eventos extremos, podem-se observar mudanças significativas na restruturação de algumas instituições, onde se destacam o Ministério da Terra e Ambiente (MTA), que recentemente criou a Direcção Nacional de Mudanças Climáticas (2019), o Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastre (2020), anteriormente designado INGC que dentre vários instrumentos aprovou a lei de Gestão de Risco de Desastres (Lei 10/2020 de 24 de Agosto), e Ministerio de Obras Publicas e de Recursos Hídricos, que constituiu o Gabinete de Reconstrução Pós-Desastre (2019),

surgindo como forma de tornar o processo de reconstrução mais célere (Figura 03).



Figura 03: Fases de Gestão de Riscos Climáticos.
Fonte: (Charles, 2023).

Contudo, apesar do papel das instituições com atribuições directas na adaptação e mitigação das mudanças climáticas, bem como na gestão e redução do risco de desastres, é importante destacar que se trata de um tema transversal a diversos sectores de desenvolvimento. Assim sendo, nestes sectores podem-se destacar as áreas de, Energias Renováveis, Agricultura familiar, Saúde, Recursos Hídricos, Pesca artesanal, Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), Proteção Social, Biodiversidade, Florestas e Infraestruturas. Vale ressaltar que, para questões de aviso prévio, essas instituições trabalham de forma estreita com o Instituto Nacional de Meteorologia, que desempenha um papel fundamental na previsão sazonal e do tempo. Nesse contexto, diversos autores desenvolveram estudos para compreender a capacidade técnica e institucional de resposta a eventos climáticos extremos. Portanto, podendo-se destacar Felgenhauer (2015) e Madsen et al. (2019), que defendem a necessidade de criar sinergias entre os principais actores que operam em diferentes escalas, a fim de reforçar a capacidade técnica e institucional no nível local e sectorial. Esta posição é também defendida por, Madsen et al. (2019) e Choudhury et al. (2021), que reforçam a importância de compreender a dinâmica local das instituições como uma forma de planear e implementar planos, projectos e programas de resposta a esses eventos. Ainda, no que diz respeito aos instrumentos legais de resposta aos eventos climáticos extremos, Moçambique

desenvolveu uma série de dispositivos orientadores para enfrentar os impactos das mudanças climáticas em diversos sectores. Entre eles, destacam-se, (I). Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação ás Mudanças climáticas (2013-2025). (II). Lei de Gestão do Risco de Desastres (Lei 10/2020 de 24 de Agosto). (III). Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas (NAP), (IV). Estratégia Nacional de Redução de Emissões através do Desmatamento e Conservação de Florestas – REDD+ (2016 – 2030). (V). Estratégia para Desenvolvimento de Energias Novas e Renováveis (2011 – 2025. (VI). Estratégia de Conservação e Uso Sustentável da Energia da Biomassa (2014 – 2025). (VII). Estratégia Nacional e Plano de Acção da Biodiversidade (NBSAP). (VIII). Contribuições Nacionais Determinadas (NDCs). (IX). Estratégia e Plano de Acção de Género, Ambiente e Mudanças Climáticas.

Capacidade adaptativa no sector de pesca para responder a vulnerabilidade climática

No que concerne aos instrumentos orientadores que abordam sobre a pesca e vulnerabilidade climática, o pacote legislativo existente, não abordam de forma especifica as questões de vulnerabilidade climática na pesca, pese embora esta questão seja abordada de forma indirecta. São evidências dessa abordagem, a Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação às Mudanças Climáticas (ENAMMC), a qual integra os aspectos de vulnerabilidade climática no sector da pesca (MICOA, 2012). Além disso, várias iniciativas foram implementadas para fortalecer a resiliência e o desenvolvimento sustentável no sector, podendo-se destacar, os Planos Locais de Adaptação às Mudanças Climáticas (PLAs), desenvolvidos por diversos distritos (Figura 04), e autarquias em todo o país, com objectivo de identificar e priorizar estratégias de adaptação, incluindo acções específicas para o sector da pesca (MICOA, 2012).



Figura 04: Plano Local de Adaptação às Mudanças Climáticas (PLA)
Fonte: (SPTA, 2024)

Para além destes, existe a Estratégia de Gestão do Mangal, que promove o desenvolvimento sustentável, visando aumentar a resiliência às mudanças climáticas através de soluções baseadas na natureza (MIMAIP, 2019). Ainda dentro do sector de pesca, destaca-se a Estratégia para o Desenvolvimento da Aquacultura (EDA), que tem como metas contribuir para a segurança alimentar e nutricional, e a redução da pressão sobre a pesca extrativa. Neste contexto, Formette e Feyen, (2019), afirmam que os instrumentos orientadores são cruciais, porque facilitam a mobilização e construção de esforços no sector de pesca para reduzir a vulnerabilidade por meio de acções multissectoriais (Figura 05). Mais ainda, autores como wongbusarakum et al. (2021) e Umamaheswari et al, (2021), ressaltam a necessidade de integrar as narrativas e cenários locais nos planos de acção sobre às mudanças climáticas em níveis globais, regionais e nacionais que estão sendo implementados. Neste itinerário, a abordagem predominante para envolver a comunidade na governação da pesca artesanal durante o período 1995-2010 foi centrada nos Conselhos Comunitários de Pesca (CCPs).

Conselho Comunitário de Pesca

De acordo Diploma Ministerial nº 131/2022 de 22 de Dezembro, o Conselho Comunitário de Pesca (CCP) é uma organização de base comunitária, dotada de personalidade jurídica, que colabora na gestão participativa das pescarias. O seu principal objetivo é garantir o cumprimento das medidas de gestão vigentes e apoiar na resolução de conflitos decorrentes da actividade de pesca. Esta, é uma associação sem fins lucrativos, com autonomia administrativa e patrimonial. Portanto, esta organização na componente da capacidade adaptativa no sector de pesca é de vital importância, pois congrega no domínio comunitário em acções de respostas adaptativas no nível da comunidade, através do conhecimento local bem como dos instrumentos orientadores. Além disso, através do seu artigo 40, este diploma permite o associativismo entre os CCPs, podendo-se, se estabelecer por decisão da Assembleia Geral dos mesmos, de modo a se constituir a união.



Figura 05: Revitalização do CCP de Muelé
Fonte: ORM, 2023

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com Mbaye et al. (2023), no seu estudo sobre a construção social das mudanças climáticas e estratégias de adaptação entre os pescadores artesanais no Senegal, os autores avaliaram aspectos tais como exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa, com foco nas seguintes variáveis: idade, nível de escolaridade e técnicas de pesca aplicadas. Deste modo, os mesmos concluiram que o conhecimento empírico e as práticas mágico-religiosas são particularmente importantes para os pescadores mais idosos, com baixo nível de escolaridade, pois estes destacam a relevância das tradições culturais e saberes locais na tomada de decisões e no processo de adaptação. No entanto, a ausência deste conhecimento para lidar com eventos climáticos extremos, ressalta a necessidade de estratégias mais abrangentes e inovadoras. Outrossim, os autores destacam que os pescadores mais jovens estão mais propensos a adotar tecnologias modernas e ajustar suas práticas de pesca às diferentes condições climáticas. Jara et al. (2020), no seu artigo sobre a vulnerabilidade às mudanças climáticas nas comunidades pesqueiras do Perú. Onde, os autores analisaram a vulnerabilidade climática na pesca artesanal, envolvendo variáveis, tais como: captura por unidade esforço, distância para zona de pesca, distribuição espacial das capturas. Os mesmos, afirmam que a vulnerabilidade da pesca artesanal não está apenas relacionada a condições econômicas e sociais precárias, falta de educação e dependência exclusiva da pesca pelas comunidades costeiras mais, também é influenciada por factores naturais, como às mudanças nas condições oceanográficas, incluindo a temperatura da superfície do mar e variações dos ventos. Por sua vez, Macusi et al. (2020), no seu estudo sobre vulnerabilidade às alterações climáticas e impactos na pesca artesanal no leste de Mindanao, Filipinas, onde avaliaram a vulnerabilidade da pesca artesanal, envolvendo variáveis tais como, picos de capturas, custos de actividades e renda mensal por pescador, o que proporciona uma compreensão abrangente dos aspectos econômicos e sociais da pesca artesanal. Assim, concluem que existe uma tendência preocupante de redução das capturas ao longo do tempo, o que se verificou com o pico nas capturas observadas na década de 1970, seguido por uma diminuição para níveis significativamente mais baixos, causando baixa renda e elevados custos de investimentos na actividade pesqueira, influenciadas pelos fenomenos naturais e antropogénicos. Adicionalmente, Senapati e Gupta (2017) e Islam et al. (2015),

afirmam que a vulnerabilidade da pesca artesanal deve-se a insuficiência de capacidade de adaptação das comunidades face ao eventos climáticos extremos que é influênciada pela inexistência de um orgão local comunitário de pesca - que seria responsável por coordenar e aplicar medidas de gestão dos recursos marinhos, assim como, de ser um interlocutor válido entre o governo, organizações não governamentais (ONGs) e outros parceiros que trabalham no sector da pesca – o que dificulta a implementação de estratégias de conservação e adaptação, como por exemplo a criação de áreas marinhas protegidas e a utilização de práticas de pesca sustentáveis. Num estudo semelhante, realizado no Gana, cujo o tema é impactos dos factores de stress ambiental e socioeconómico na pesca artesanal e nos meios de subsistência dos pescadores, Freduah et al. (2017), os autores destacam a importância de examinar não apenas os efeitos directos dos eventos climáticos, mas também a capacidade das instituições governamentais e não governamentais em lidar com tais eventos. Assim, os mesmos concluem que a falta de uma estrutura sólida de gestão dos recursos marinhos e pesqueiros, tais como regulamentos específicos relacionados à vulnerabilidade climática na pesca influência na capacidade de resposta dos pescadores artesanais de fazer frente aos eventos climáticos extremos.

Portanto, é sabido que a pesca artesanal é uma das principais fontes de renda das comunidades que residem nas zonas costeiras. No entanto, esta actividade é fortemente assolada pelos impactos negativos dos eventos climáticos extremos que resultam na baixa captura de pescado, principalmente em épocas que se registam ventos fortes e redução de precipitação. Este cenário de vulnerabilidade pode estar associado a fraca capacidade de resposta dos pescadores artesanais aos eventos climáticos extremos, o que levanta a seguinte questão – Será que os conhecimentos locais são suficientes para responder aos efeitos dos eventos climáticos extremos?

Área de Estudo

A baía de Inhambane, está localizada entre 23,65ºS e 24,00ºS, e 35,30º E e 35,55º E, na costa sul de Moçambique, a oeste da Ilha de Madagáscar no canal de Moçambique (Figura 06), e situa-se no centro da província de Inhambane (Halare, 2012). Esta baía cobre uma área 25.000 hectares, numa extensão de cerca de 20 km (Come, et al., 2023). Segundo INE (2017), estima-se que a zona costeira da baía de Inhambane possui cerca de 108 630 habitantes dos quais 2 173 são pescadores artesanais, para

além de existirem 22 Conselhos comunitários de pescas (CCPs).

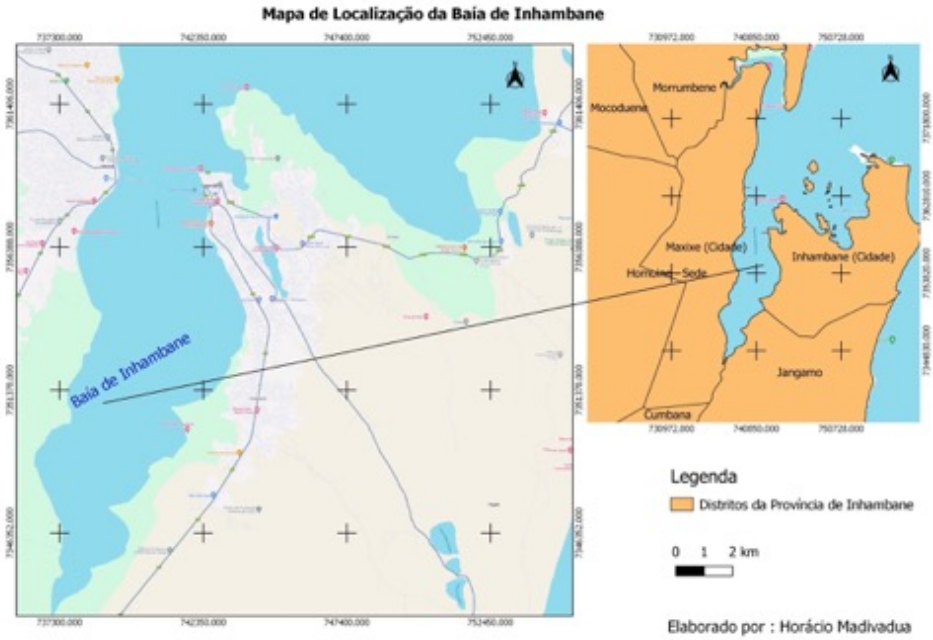


Figura 06: Localização geográfica da baía de Inhambane
Fonte: O autor, 2023.

METODOLOGIA

Em termos de metodologia para o desenvolvimento deste estudo, a pesquisa foi desenvolvida em diferentes etapas (Figura 07). A primeira etapa foi relactiva a definição dos objectivos e indicadores de medição, tendo sido identificados 9 indicadores. Após a definição dos indicadores, na segunda etapa fez-se a colecta de dados, através de entrevistas e reuniões de grupo usando o método CVCA (*Climate Vulnerability and Capacity Analysis*), que permite colectar e analisar informações primárias e secundárias sobre vulnerabilidade e capacidade de adaptação ao nível das comunidades. De realsar que a colecta centrou-se nas associações dos pescadores e instituições governamentais e não governamentais, sendo na sua maioria instituições de nível provincial e distrital, responsáveis pela produção e divulgação de informação referentes à pesca artesanal e vulnerabilidade climática. Dentre as várias instituições, destacam-se o Serviço Provincial de Terra e Ambiente, Delegação Provincial do Instituto Nacional de Meteorologia, Delegação Provincial do Instituto Oceanográfico de Moçambique, o Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastres, Serviços Distritais de Actividade Económicas, Conselhos Comunitários de Pesca (CCPs), Pescadores Artesanais e Organizações não governamentais. A fase seguinte foi de análise de dados, que consistiu na avaliação

dos aspectos relacionados à vulnerabilidade climática e capacidade adaptativa dos pecadores artesanais, através do método SLF (*Sustainable Livelihoods Framework*) que permite compreender como os factores sociais, humanos, naturais e económicos influenciam nas medidas de sobrevivência das comunidades. Paralelamente, ao método anterior, fez-se o uso da ferramenta SPSS (*Statistical Package for Social Science for Windows*), um software de análise estatística de dados que permite gerar relatórios, calcular estatísticas descritivas, conduzir análises estatísticas complexas e elaborar gráficos. Uma vez analisados os dados, na quarta e última etapa apresentaram-se os resultados e propostas de medidas alternativas de adaptação em resposta aos impactos negativos dos eventos climáticos extremos na pesca artesanal.

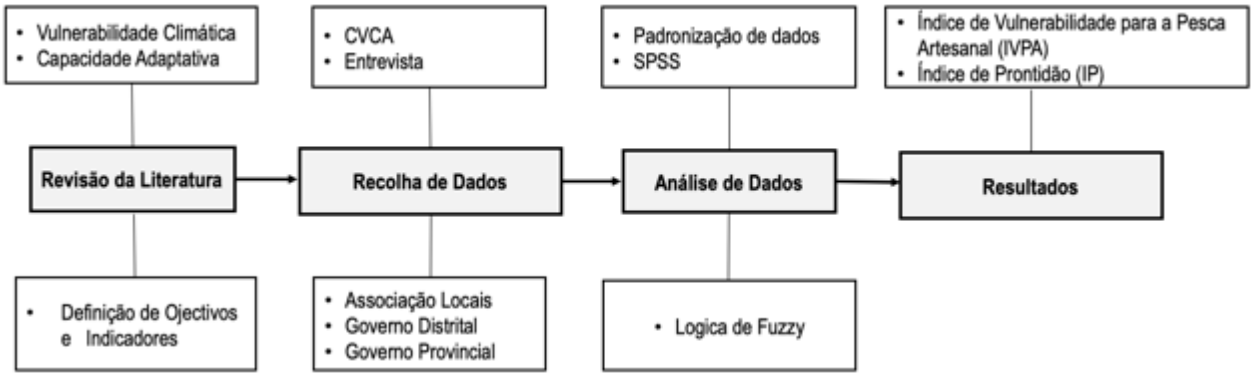


Figura 07: Fluxograma do processo metodológico. **Fonte:** Autor (2023).

Metodos

A elaboração deste estudo fundamentou-se na aplicação de ferramentas e métodos participativos, aplicando o protocolo de pesquisa. A informação primária foi adquirida através de entrevistas aos informadores-chave e discussões comunitárias, através dos seguintes métodos:

Padronização de Indicadores

De acordo com (Anandhi & Kannan, 2018; Buchir et al., 2019), os dados dos indicadores geralmente são obtidos em diferentes unidades ou escalas; deste modo, urge a necessidade de padronizá-los, de forma que sejam comparáveis e evitando desproporcionalidades. Entretanto, segundo Jha et al. (2017), é crucial conhecer a relação entre o indicador e o objectivo principal de forma a garantir que a respectiva correlação seja sempre

positiva. Neste caso, os valores de cada indicador são padronizados tendo em conta a sua relação com o Índice de Vulnerabilidade Climatica na Pesca Artesanal. Se o indicador estiver positivamente relacionado utiliza-se a equação (01), caso contrário, se o indicador estiver negativamente relacionado com o IVPA utiliza-se a equação (02). Uma vez realizada a padronização, todos indicadores possuem uma variação de 0 a 1.

$$V_P = \frac{V_{sp} - V_{min}}{V_{max} - V_{min}} \qquad (01)$$

$$V_P = \frac{V_{max} - V_{sp}}{V_{max} - V_{min}} \qquad (02)$$

Onde V_P : é o valor padronizado, V_{sp} : é o valor a ser padronizado, V_{max} e V_{min} são, respectivamente, os valores máximo e mínimo do indicador.

Atribuição de pesos por indicadores

Para a atribuição de pesos dos indicadores seleccionados de cada componente, utilizou-se o Método Iyengar e Sudarshan, que consiste na agregação um certo nível de variância no cálculo de pesos de indicadores (equação 03). Portanto, quanto maior for a variância, menor será o peso atribuído (Iyengar e Sudarshan, 1982; Buchir et al., 2019).

$$P_i = \frac{C_p}{\sqrt{var(V_P)}}\ ;\ (0 < P_i < 1 \text{ e } \sum_{i=1}^{n} P_i = 1) \qquad (03)$$

Onde P_i é peso do indicador, V_p é o valor padronizado, n (i = 1, 2, ..., n) indicadores, C_p é a constante de padronização, cuja definição é através da equação (04):

$$C_P = \left[\sum_{i=1}^{i=n} \frac{1}{\sqrt{var(N_i)}}\right]^{-1} \qquad (04)$$

Determinação dos valores das componentes

Para a determinação do valor de cada componente no cálculo da vulnerabilidade é dada pela seguinte equação (05):

$$P_C = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n_1} P_i . N_i + \sum_{i=1}^{n_1} P_i . N_i\right)}{\sum_{i=1}^{n_1} P_i} \qquad (05)$$

Onde PC - Peso da componente, P_i - Peso por indicador, n_i - número de indicadores por componente e N_i- é o número de repetições das variáveis de um indicador.

Determinação do Índice de vulnerabilidade climática na pesca artesanal

O índice de vulnerabilidade climática na pesca artesanal, permite indicar a situação de vulnerabildade da actividade pesqueira

na baía de Inhambane. Neste contexto, para analise deste índice considerou-se as seguintes componentes: Exposição, Sensibilidade, Capacidade Adaptativa e Governança, que é expressa pela seguinte formula (06):

$$\text{IVPA} = \frac{P_E.E + P_S.S + P_{CA}.CA + P_G.G}{P_E + P_S + P_{CA} + P_G} \quad (06)$$

Onde **IVPA -** é o Índice vulnerabilidade na pesca artesanal, $\boldsymbol{P_E}$**, P_S, P_{CA} e P_G -** são os pesos específicos de cada componente, **E, S, CA e G** - é o valor de cada componente.

Índice de Prontidão

O índice de prontidão, permite avaliar a capacidade de resposta das comunidades aos potenciais eventos extremos. Para a determinação deste indice relacionam-se as seguintes componentes: Capacidade Adaptativa e Governança, com objectivo obter o valor quantitativo do índice. Uma vez obtida o valor, o mesmo é enquadrado nos intervalos de classes definidos pela lógica Fuzzy. Expressa pela equação (07):

$$\text{IP} = \frac{P_{CA}.CA + P_G.G}{P_{CA} + P_G} \quad (07)$$

Onde IP - é o Índice de Prontidão, P_{CA} e P_G - é peso de cada componente, CA e G - são os valores atribuídos a cada componente.

Lógica Fuzzy

Lógica Fuzzy é um conjunto de princípios matemáticos de representação do conhecimento baseado no grau de pertinência de dados teóricos. A mesma tem como o principal objectivo converter o raciocínio humano, impreciso, ambíguo e vago em formato numérico e vice-versa, de modo a facilitar a sua manipulação (Buchir, 2021). Esta abordagem é utilizada para solucionar problemas com um espectro aberto de variáveis linguísticas que possibilitam obter uma série de conclusões (Resende et al., 2013). Portanto, a apresentação do grau de pertinência na lógica fuzzy, varia de 0 a 1. Onde, o número 0 significa que um elemento não pertence a um determinado conjunto, e o 1 significa que o elemento pertence totalmente ao conjunto, e valores entre 0 e 1 representam graus parciais de pertinências a um determinado conjunto (Marro et al., 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vulnerabilidade climática na pesca artesanal

No que diz respeito a vulnerabilidade climática na pesca artesanal ao longo da

baía de Inhambane os dados colectados mostram haver uma tendência de redução

do número de eventos extemos por ano (Figura 08). Paralelamente, observou-se que a baía de Inhambane é assolada por pelo menos um evento extremo por ano, pese embora tenham-se constatando picos nos anos de 2012, 2015, 2017 onde ocorreram 2 eventos extremos, e 3 no ano de 2016.

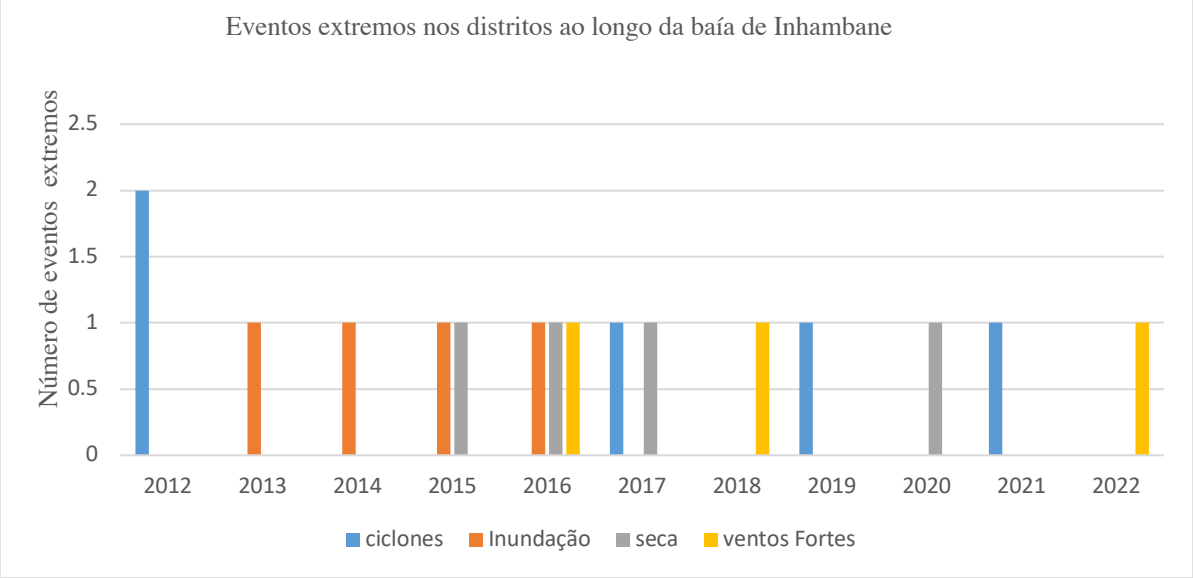


Figura 08: Número de eventos extremos nos distritos ao longo da baía de Inhambane, de 2012 à 2022.
Fonte : INAM (2024), EM-Data (2024).

Num estudo similar realizado na baía de Inhambane, desenvolvido por Mabuto et al. (2017), os autores afirmaram que estresses climáticos impactam negativamente os prados das ervas marinhas, o que demostra a vulnerabilidade da área em estudo. Por outro lado, estas constatações podem ser confirmadas ao se verificar que no período em análise a baía ter sido assolada por fenomenos tais como *El Niño-Oscilação Sul* (ENSO), que se caracteriza por diminuição de precipitação e aumento da temperatura causando assim, a escassez de chuva (INAM, 2018).

Capacidade adaptativa dos pescadores artesanais

No que se refere a capacidade adaptativa dos pescadores artesanais ao longo da baía de Inhambane, segundo (ADNAP, 2024), existem 22 conselhos comunitários de pesca e um comité distrital de co-gestão da pesca no distrito de Inhambane, este último nunca foi operacionalizado desde a sua criação em 2021. Por outro lado, durante o período de 2017 à 2020, 10 CCPs desenvolveram iniciativas comunitárias de resposta a redução dos impactos aos eventos extremos, utilizando o conhecimento local. Neste contexto,

destaca-se a criação de áreas permanentes de proteção marinhas comunitárias e vedas temporárias, com o objectivo de conservar, preservar e recuperar os recursos pesqueiros e os ecossistemas. Esta contatação, converge com Chen et al. (2020), ao defederem que a aplicação do conhecimento local e indígena como estratégia de adaptação às mudanças climáticas é uma solução que reforça a resiliência das comunidades locais. Constatação semelhante vem de Marín et al. (2015), ao afirmarem que o investimento em orgãos comunitários de gestão dos recursos pesqueiros é uma medida que permite reduzir a vulnerabilidade climática, póis permite as comunidades estabelecerem relações e conexões com outras instituições e actores sociais.

Por outro lado, no que concerne a gestão das iniciativas comunitárias através do conhecimento local, o que se pode constatar é que os pescadores tem percepção sobre ocorrência dos eventos extremos e seus efeitos na pesca. Paralelamente a isso, o que se observa é que o conhecimento local tem sido exercido a vários anos e é passado de geração em geração, sobretudo nas acções de adaptação como é o caso das iniciativas de criação da áreas conservação marinhas comunitária. No entanto, 64% dos CCPs, afirmaram que esse conhecimento vem sendo perdido ao longo dos anos devido a expansão urbana e migração da população. Além disso, os pescadores mais jovens são apontados como os principais responsáveis por não respeitarem as regras estabelecidas, o que prejudica a sustentabilidade das áreas protegidas. De modo controverso, 36% dos CCPs, afirmam que o conhecimento local ainda é mantido e respeitado pelos pescadores mais idosos, que desempenham um papel fundamental na tomada de decisões sobre as iniciativas comunitárias de gestão dos recursos pesqueiros (Figura 09). Esta última, deve ser reforçada, pois de acordo com Mbaye et al. (2023), o conhecimento empírico e as práticas mágico-religiosas são particularmente importantes para os pescadores mais idosos, com baixo nível de escolaridade, pois estes destacam a relevância das tradições culturais e saberes locais na tomada de decisões e no processo de adaptação.

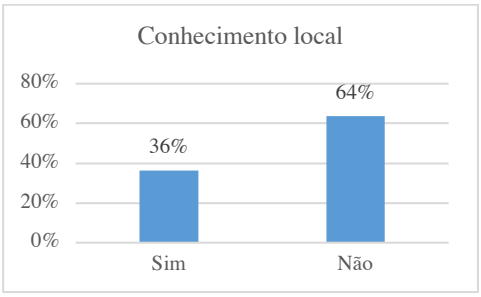


Figura 09: Conhecimento local para gestão das iniciativas comunitárias.
Fonte: O autor, 2023

Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca Artesanal

No que diz respeito a nível de integração dos aspectos de vulnerabilidade climática no sector de pesca, como forma de reduzir os impactos negativos dos eventos climáticos extremos, pode-se observar que o Índice de Vulnerabilidade Climática no Sector de Pesca é relactivamente alto (IPVA = 0,62), o que sugere uma fraca abordagem desses aspectos neste sector. Por outro lado, este resultado pode-se justificar pelo facto de existir uma fraca integração dos aspectos de vulnerabilidade climática nos intrumentos legais orientadores, aliada a fraca coordenação entre as instituições de influência na implementação de acções e políticas relacionadas à pesca. Estas constatações são também defendidas por Mbaye et al. (2023), Jara et al. (2020) e Freduah et al. (2017), que afirmam nas suas pesquisas que a vulnerabilidade da pesca artesanal não está apenas relacionada, falta de educação e dependência exclusiva da pesca pelas comunidades costeiras. Além disso, a falta de uma estrutura sólida de gestão dos recursos marinhos e pesqueiros, tais como regulamentos específicos que abordem à vulnerabilidade climática, políticas públicas e ausência de envolvimento efectivo das comunidades pesqueiras na formulação dessas políticas. Isto sugere que a abordagem da vulnerabilidade climática no sector de pesca que deve ser vista de forma integrada de modo a minimizar os impactos negativos resultando das mudanças climáticas.

Índice de Prontidão

Em relação ao índice de prontidão para responder a potenciais eventos climáticos extremos no sector da pesca, verifica-se que a baía de Inhambane apresenta um índice de prontidão considerado alto (IP = 0,87). Este cenário indica ou mostra que caso de ocorrência de um evento climático extremo, existem condições de resposta a tempo real. Portanto, considerando a componente da Governaça, observamos que, pese embora a baía de Inhambane esteja exposta aos impactos negativos das mudanças climáticas, há indicios de melhoria em termos de capacidade adaptaviva, principalmente no que diz respsito aos intrumentos reguladores, onde se destacam os Planos Locais de Adaptação (4), elaborados nos quatros distritos banhados pela baía de Inhambane. Adicionalmente,

destam-se a existência de mais instituições do Governo e ONGs de nível local e provincial que trabalham no sector de pesca artesanal, assim como os conselhos comunitários de pescas (22), o que conferi uma certa rubustez a nível da capacidade institucional de resposta aos evento climáticos extremos. Estas costatações são também defendidas por (Buchir & Detzel, 2022), ao afirmarem que a governança desempenha um papel na identificação das exigências de respostas aos eventos climáticos extremos.

Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade consiste na simulação de investimento em diferentes áreas em detrimento de outras com o objectivo de identificar o melhor cenário de investimento. Essa análise permite avaliar o impacto do esforço necessário em cada uma das variáveis estudadas. É neste contexto, que foram avaliados quatro cenários (Figura 10), sendo que o cenário actual (Cenário 01), com um Índice de Vulnerabilidade na Pesca Artesanal (IVPA = 0,62), representa uma vulnerabilidade relactivamente alta (Figura 10A). Por outro lado, observa-se que o (Cenário 04), com o Índice de Vulnerabilidade na Pesca Artesanal (IVPA = 0,39), que corresponde a uma vulnerabilidade baixa, é o melhor cenário pois, reflecte esforço de melhoria tanto na Governaça, como na Capacidade adaptativa (Figura 10D). No entanto, investindo na melhoria da capacidade adaptativa (Cenário 02), observa-se uma redução do Índice de Vulnerabilidade na Pesca Artesanal (IVPA = 0,54), o que representa uma velnerabilidade média (Figura 10B). Contudo, o Cenário 3 que indica um investimento maior na componente de Governaça, com Índice de Vulnerabilidade na Pesca Artesanal (IVPA = 0,47), o que representa uma vulnerabilidade média (Figura 10C). O que se pode observar, é que investindo somente na capacidade adaptativa ou na governaça haverá uma redução da vulnerabilidade em relação ao cenário actual. Isto significa que pode-se apostar somente em improvisar os intrumentos orientadores, aumentar a capacidade técnica através de treinamentos especificos, para além de pequenas iniciativas em forma de projectos de modo a aumentar a renda individual das comunidades.

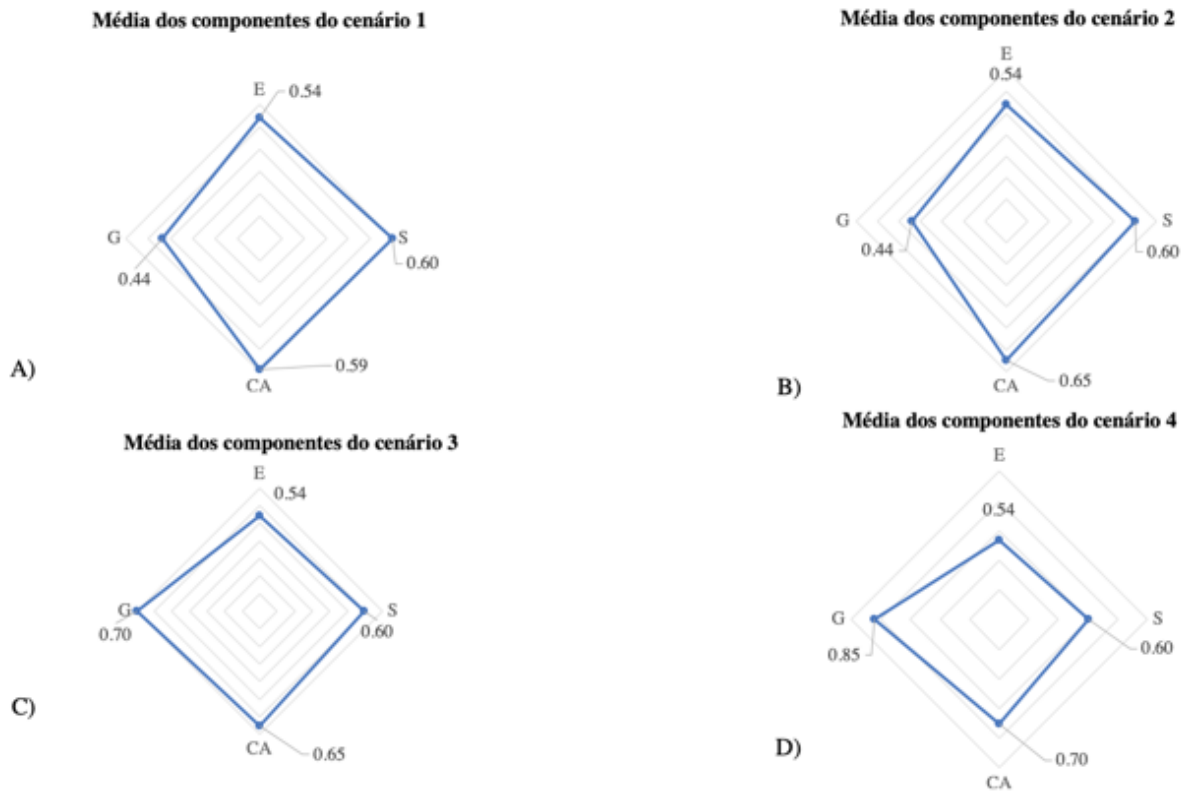


Figura 20: Os cenários do IVPA: A – cenário actual (01); B – Cenário 02 com melhoria na Capacidade Adaptativa; C – Cenário 03 + melhoria na Governaça; D – Cenário 04 + melhoria na capacidade Adaptativa e Governaça.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objectivo propor medidas alternativas de adaptação no sector pesqueiro, em resposta aos eventos climáticos extremos. Para efeito foram analisados aspectos de vulnerabilidade e de capacidade das comunidades pesqueiras no processo de adaptação através do conhecimento local, tendo como caso de estudo a baía de Inhambane. Para tal, foi aplicada uma metodologia combinada que baseou-se no cálculo do índice de vulnerabilidade para avaliar o nível de preparação dos pescadores face ao eventos extremos, sendo que os dados da entrevista foram analisados através da ferramenta estatistica SPSS. Desta avaliação, os resultados revelaram que o Índice de Vulnerabilidade Climática na Pesca é relactivamente alto (IVPA = 0,62), o que sugere uma fraca abordagem desses aspectos neste sector. Contudo, em termos de prontidão de resposta a baía de Inhambane apresenta um Índice de Prontidão relactivamente alto (IP = 0,87), o que sugere existir condições de resposta imediata em caso de ocorrência eventos climáticos extremos. Portanto, embora existam intrumentos legais e de orientação que façam menção a vunerabiliade climática, estes não abordam claramente acções especificas para o sector de pescas. Assim sendo, com base neste cenário, pode-

se concluir que o conhecimento empirico integrados nas iniciativas locais de gestão dos recursos pesqueiros continuam sendo a base de resposta, contudo, estes ainda não respondem cabalmente aos desafios actuais principalmente no processo de adaptação. Este factor deve-se provavelmente a fraca capacidade técnica para lhe dar com aspectos desta natureza, facto também coroborado por diversos pesquisadores tais como (Buchir & Detzel, 2022), onde reiteram que a governança desempenha um papel fundamental na actuação das instituições com o compromisso de melhorar as políticas e desenvolver estratégias que incluam às mudanças climáticas. Por sua vez, (Islam & Nursey, 2017), afirmam que as instituições desempenham um papel crucial na construção de capacidades locais para desenvolvimento de estratégias de mitigação e adaptação, permitindo assim, respostas eficazes. Em outra abordagem, Ayanlade et al. (2022), apontam que a capacidade técnica e institucional é fundamental para identificar a necessidade de adaptação, que é amplamente aceite e adotada, para uma resposta sectorial direcionada aos eventos climáticos extremos. Por outro lado, numa visão diferente observa-se que o aumento da comunidade pesqueira aliada ao também aumento da frequência e magnitude dos eventos climáticos extremos, faz com que os impactos negativos dos mesmos continuem alarmantes, o que torna a baía de Inhambane com um nível de vulnerabilidade alta. No entanto, é preciso realçar algumas limitações no desenvolvimento desta pesquisa, com destaque para a falta de informação e dados disponíveis, limitando-se apenas à escala das comunidades costeiras e não dos pescadores artesanais, principalmente os dados referentes à perdas e danos e custo de recuperação. Assim sendo, como forma de contribuir para este processo da redução da vulnerabilidade, recomenda-se:

- ADANAP, IP, a elaborar o Plano de Gestão das Pescarias baseado no conhecimento ciêntifico e local com foco na adaptação e resiliência climática - Plano de Acção concreto;
- IDEPA, IP, a promover a criação de cooperativas entre pescadores de modo a facilitar a comercialização dos produtos pesqueiros e obtenção dos melhores preços no mercado – Maximização dos rendimentos;
- SDAEs, a assegurar que as acções exestintes no Plano de Gestão das Pescarias e nos PLAs sejam integrados nos PESODs e PDDs – Finaciamento e Sustentabilidade.

- Promover a criação de um mecanismo de gestão de informação que permita a existência de uma base dados que abrangem o níveis, local, Provincial e Nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abid, M., Schilling, J., Scheffran, J., & Zulfiqar, F. (2016). Climate change vulnerability, adaptation and risk perceptions at farm level in Punjab, Pakistan. *Science of the Total Environment*, *547*, 447–460. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.125

Apreda, C., D'Ambrosio, V., & Di Martino, F. (2019). A climate vulnerability and impact assessment model for complex urban systems. *Environmental Science and Policy*, *93*(December), 11–26. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.016

Ayanlade, A., Oluwaranti, A., Ayanlade, O. S., Borderon, M., Sterly, H., Sakdapolrak, P., Jegede, M. O., Weldemariam, L. F., & Ayinde, A. F. O. (2022). Extreme climate events in sub-Saharan Africa: A call for improving agricultural technology transfer to enhance adaptive capacity. *Climate Services*, *27*(December 2021), 100311. https://doi.org/10.1016/j.cliser.2022.100311

Baarsch, F., Granadillos, J. R., Hare, W., Knaus, M., Krapp, M., Schaeffer, M., & Lotze-Campen, H. (2020). The impact of climate change on incomes and convergence in Africa. World Development, 126, 104699.doi:10.1016/j.worlddev.2019.1046

Belhabib, D., Sumaila, U. R., & Le Billon, P. (2019). The fisheries of Africa: Exploitation, policy, and maritime security trends. *Marine Policy*, *101*(July), 80–92. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.12.021

Bera, A., Taloor, A. K., Meraj, G., Kanga, S., Singh, S. K., Đurin, B., & Anand, S. (2021). Climate vulnerability and economic determinants: Linkages and risk reduction in Sagar Island, India; A geospatial approach. *Quaternary Science Advances*, *4*. https://doi.org/10.1016/j.qsa.2021.100038

Birkmann, J., Jamshed, A., McMillan, J. M., Feldmeyer, D., Totin, E., Solecki, W., Ibrahim, Z. Z., Roberts, D., Kerr, R. B., Poertner, H. O., Pelling, M., Djalante, R., Garschagen, M., Leal Filho, W., Guha-Sapir, D., & Alegría, A. (2022). Understanding human vulnerability to climate change: A global perspective on index validation for adaptation planning. *Science of the Total Environment*, *803*, 150065. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150065

Buchir, L. M. S. T. (2021). Universidade Federal Do Paraná Luís Miguel Samussone Tomás Buchir Vulnerability and Adaptation Capacity To Climate Change : an Alternative Approach To Climate Vulnerability Indices Curitiba Luís Miguel Samussone Tomás Buchir Vulnerability and Adaptation C.

Butt, T. M., Gao, Q., & Hussan, M. Z. (2015). An Analysis of the Effectiveness Farmer Field School (FFS) Approach in Sustainable Rural Livelihood (SRL): The Experience of Punjab-Pakistan.

CARE. (2009). CVCA handbook (climate vulnerability and capacity analysis).

Chen, Tzu-Ling; Cheng, Hung-Wen (2020). *Applying traditional knowledge to resilience in coastal rural villages*. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *47()*, *101564*. doi:10.1016/j.ijdrr.2020.101564

Choudhury, M. U. I., Emdad Haque, C., & Doberstein, B. (2021). Adaptive governance and community resilience to cyclones in coastal Bangladesh: Addressing the problem of fit, social learning, and institutional collaboration. *Environmental Science and Policy*, *124*(July), 580–592. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.08.007

Cheung, W. W. L. (2016). , *William WL Cheung b Sea Around Us, Instituto para os Oceanos e Pesca, Universidade da Colúmbia Britânica, Vancouver, BC, Canadá b Unidade de Pesquisa Oceânica em Mudança, Instituto de Oceanos e Pesca, Universidade da Colúmbia Britânica, Vancouver, BC, C. 71*, 15–28.

Come, J., Peer, N., Nhamussua, J. L., Miranda, N. A., Macamo, C. C., Cabral , A. S., . . . Snow , B. (2023). A socio-ecological survey in Inhambane Bay mangrove ecosystems: Biodiversity, livelihoods, and conservation.

Decreto nº89/2020. Aprova o Regulamento da Pesca Marítima (REPMAR). Boletim da Republica: I Série - Número 192.

https://www.proazul.gov.mz/wp-content/uploads/2020/10/REPMAR-Decreto-89_2020-de-08-de-Outubro-de-2020-que-Aprova-o-Regulamento-da-Pesca-Mar%C3%ADtima-REPMAR-e-revoga-o-Decreto-n.-o-432003-de-10-de-Dezembro.pdf

Ding, Q., Chen, X., Hilborn, R., & Chen, Y. (2017). Vulnerability to impacts of climate change on marine fisheries and food security. *Marine Policy*, *83*(May), 55–61. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.011

Diploma Ministerial no 122/2021. (2021). Aprovação das directrizes sobre resiliência às ameaças naturais, salvaguardas ambientais e sociais para as edificações escolares. Boletim da República: I Série, no 206. https://gazettes.africa/archive/mz/2021/mz-government-gazette-series-i-dated-2021-10-26-no-206.pdf

Dzoga, M., Simatele, D., & Munga, C. (2018). Assessment of ecological vulnerability to climate variability on coastal fishing communities: A study of Ungwana Bay and Lower Tana Estuary, Kenya. *Ocean and Coastal Management*, *163*(July), 437–444. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.07.015

Dutra, L. X. C., Bustamante, R. H., Sporne, I., van Putten, I., Dichmont, C. M., Ligtermoet, E., Sheaves, M., & Deng, R. A. (2015). Organizational drivers that strengthen adaptive capacity in the coastal zone of Australia. *Ocean and Coastal Management*, *109*, 64–76. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.02.008

Duyan, O., Cuamba, B. C., &

Lamas, R. (2021). *NDC Implementation in Mozambique through green investements by private sector: A scoping study*.

ENGRH. (2007). Estratégia nacional de gestão de recursos hídricos. *Conselho de Ministros*, 33. www.portaldogoverno.gov.mz

Felgenhauer, T. (2015). Addressing the

limits to adaptation across four damage-response systems. *Environmental Science and Policy*, *50*(2010), 214–224. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.03.003

Ferrol-Schulte, D., Ferse, S. C. A., & Glaser, M. (2014). Patron-client relationships, livelihoods and natural resource management in tropical coastal communities. *Ocean and Coastal Management*, *100*, 63–73. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.07.016

Formetta, G., & Feyen, L. (2019). Empirical evidence of declining global vulnerability to climate-related hazards. *Global Environmental Change*, *57*(May). https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.05.004

Freduah, G., Fidelman, P., & Smith, T. F. (2019). A framework for assessing adaptive capacity to multiple climatic and non-climatic stressors in small-scale fisheries. *Environmental Science and Policy*, *101*(July), 87–93. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.07.016

Freduah, G., Fidelman, P., & Smith, T. F. (2018). Mobilising adaptive capacity to multiple stressors: Insights from small-scale coastal fisheries in the Western Region of Ghana. *Geoforum*, *91*(July 2017), 61–72. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.02.026

Freduah, G., Fidelman, P., & Smith, T. F. (2017). The impacts of environmental and socio-economic stressors on small scale fisheries and livelihoods of fishers in Ghana. *Applied Geography*, *89*(September), 1–11. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.09.009

FUNAE. (2022). Atlas: Energias renováveis de Moçambique. https://www.funae.co.mz/index.php/pt/recursos/recursos-hidricos

Galappaththi, E. K., Ford, J. D., & Bennett, E. M. (2019). A framework for assessing community adaptation to climate change in a fisheries context. *Environmental Science and Policy*, *92*(October), 17–26. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.11.005

Gentle, P., & Maraseni, T. (2012). Climate change, poverty and livelihoods: Adaptation practices by rural mountain communities in Nepal. *Environmental Science and Policy*.

Gerlitz, J. Y., Macchi, M., Brooks, N., Pandey, R., Banerjee, S., & Jha, S. K. (2017). The Multidimensional Livelihood Vulnerability Index–an instrument to measure livelihood vulnerability to change in the Hindu Kush Himalayas. *Climate and Development*, *9*(2), 124–140. https://doi.org/10.1080/17565529.2016.1145099

Giesen, C., Roche, J., Redondo-Bravo, L., Ruiz-Huerta, C., Gomez-Barroso, D., Benito, A., & Herrador, Z. (2020). The impact of climate change on mosquito-borne diseases in Africa. *Pathogens and Global Health*, *126*, 287–301. https://doi.org/10.1080/20477724.2020.1783865

Hahn, M.B., et al. (2009). The livelihood vulnerability index: a pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change - a case study in Mozambique.

Global Environmental Change.

Halare, A. I. (2012). Relação entre parâmetros ambientais e distribuição temporal de dois pequenos peixes pelágicos Decapterus russelli (Rüpelli, 1930) e Amblygaster sirm (Walbaum, 1792) na Baia de Inhambane, Província de Inhambane. *Revista Moçambicana de Investigação Pesqueira*, *31*(31), 2–22.

Hammill, A., Riche, B. and Clot, N. 2007: Community based Risk Screening Tool-Adaptation and Livelihoods (CRiSTAL). IISD, IUCN, SEI-US and Intercooperation. Provention Consortium.

Huynh, P. T. A., Le, N. D., Le, S. T. H., & Nguyen, H. X. (2021). Vulnerability of Fishery-Based Livelihoods to Climate Change in Coastal Communities in Central Vietnam. *Coastal Management*, *49*(3), 275–292. https://doi.org/10.1080/08920753.2021.1899927

Iglesias, A., & Garrote, L. (2015). Adaptation strategies for agricultural water management under climate change in Europe. *Agricultural Water Management*, *155*, 113–124. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.03.014

Islam, Md Torikul; Nursey-Bray, Melissa (2017). Adaptation to climate change in agriculture in Bangladesh: The role of formal institutions. Journal of Environmental Management, 200(), 347–358.doi:10.1016/j.jenvman.2017.05.092

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. IPCC. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/ipcc_AR6_WGII_SummaryFor Policymakers.pdf

Jara, H. J. (2020). Current and future socio-ecological vulnerability and adaptation of artisanal fisheries communities in Peru, the case of the Huaura province. *Marine Policy*.

Koomson, D., Davies-Vollum, K. S., & Raha, D. (2020). Characterising the vulnerability of fishing households to climate and environmental change: Insights from Ghana. *Marine Policy*, *120*(July). https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104142

Lamichhane, K. (2010). Sustainable livelihood approach in assessment of vulnerability to the impacts of climate change: a study of Chhekampar VDC, Gorkha district of Nepal. Trabalho de Licenciatura. Nepal: University of Kathmandu.

Lazzari, N., Becerro, M. A., Sanabria-Fernandez, J. A., & Martín-López, B. (2021). Assessing social-ecological vulnerability of coastal systems to fishing and tourism. *Science of the Total Environment*, *784*. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147078

Luna, R. M. (2007). *Desenvolvimento do índice de pobreza hídrica (IPH) para o semi-árido brasileiro*. 138. http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/17072/1/2007_tese_rmluna.pdf

Lv, Y., Sarker, M. N. I., & Firdaus, R. B. R. (2024). Disaster resilience in climate-vulnerable community context: Conceptual analysis. *Ecological Indicators*, *158*(August 2023), 111527.

https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111527

Macusi, E. D., Macusi, E. S., Jimenez, L. A., & Catam-isan, J. P. (2020). Climate change vulnerability and perceived impacts on small-scale fisheries in eastern Mindanao. *Ocean and Coastal Management*, *189*(August 2019). https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105143

Madsen, H. M., Mikkelsen, P. S., & Blok, A. (2019). Framing professional climate risk knowledge: Extreme weather events as drivers of adaptation innovation in Copenhagen, Denmark. *Environmental Science and Policy*, *98*(April), 30–38. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.04.004

Marín, A., Bodin, Ö., Gelcich, S., & Crona, B. (2015). Social capital in post-disaster recovery trajectories: Insights from a longitudinal study of tsunami-impacted small-scale fisher organizations in Chile. *Global Environmental Change*, *35*, 450–462. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.09.020

Mavume, A. F., Banze, B. E., Macie, O. A., & Queface, A. J. (2021). Analysis of climate change projections for Mozambique under the representative concentration. Atmosphere, 12, 588. https://doi.org/10.3390/atmos12050588

Mbaye, A., Brehme, P., Schmidt, J., & Cormier-Salem, M. C. (2023). Social construction of climate change and adaptation strategies among Senegalese artisanal fishers: Between empirical knowledge, magico-religious practices and sciences. *Social Sciences and Humanities Open*, *7*(1). https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100360

Mohamed Shaffril, H. A., Hamzah, A., D'Silva, J. L., Abu Samah, B., & Abu Samah, A. (2017). Individual adaptive capacity of small-scale fishermen living in vulnerable areas towards the climate change in Malaysia. *Climate and Development*, *9*(4), 313–324. https://doi.org/10.1080/17565529.2016.1145100

MORAES, B.C.; da COSTA, J.M.N.; da COSTA, A.C.L. e COSTA, M.H. (2005) Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. Acta Amazonica, v. 35, n. 2, p. 207-214.

Ministério do Mar, Águas Interiores e Pescas (MIMAIP) e Instituto Nacional de Estatística (INE). Relatório Final do Censo da Pesca Artesanal e Aquacultura, 2022.

MICOA. (2007). Programa de Acção Nacional de Adaptação às Mudanças. Climáticas. Ministério Para a Coordenação Da Acção Ambiental, 85. http://www.sia.cv/index.php/documentacao- mainmenu/category/2-planos-e-estrategias?download=98:programa-de-accao-nacional-de- adaptacao-as-mudancas-climaticas&start

MICOA. (2012a). Estratégia de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos em Moçambique. Ministério Para a Coordenação da Acção Ambiental.

Ministério da Energia. (2011). Estratégia De Desenvolvimento De Energias Novas E Renovaveis (Edenr) Para O Período De 2011 - 2025.

Ministério da Energia. (2013). Estratégia De Conservação E Uso Sustentável Da Energia Da Biomassa Para O Período 2014-2025. 31.

MITADER. (2015). Estratégia e Plano De Acção Para a Conservação Da Diversidade Biológica em Moçambique (2015-2035) (Issue Maputo). https://www.biofund.org.mz/wp-content/uploads/2017/03/NBSP-Biodiversty-Strategy-and-Plan-Mocambique-2015-2035-Port.pdf

MITADER. (2016a). Desmatamento em Moçambique (2003-2016).

MITADER. (2016b). Estratégia Nacional para a Redução de Emissões de Desmatamento e Degradação Florestal, Conservação de Florestas e Aumento de Reservas de Carbono Através de Florestas (REDD+) 2016-2030. Ministério Da Terra, Ambiente e Desenvlvimento Rural,

MTA. (2022). Mudanças Climáticas: Quadro regulador sobre Mudanças climáticas. https://www.mta.gov.mz/mudancas-climaticas/mudancas-climaticas/

Ministério Para A Coordenação Da Acção Ambiental (MICOA). (2012). Estratégia Nacional de Adaptação e Mitigação de Mudanças Climáticas 2013-2025. Maputo. https://www.biofund.org.mz/wp-content/uploads/2017/03/Estrategia-Nac-Adaptacao- e-Mitigacao-Mudancas-Climaticas-2013-2025.pdf

Nguyen, T. T. X., Bonetti, J., Rogers, K., & Woodroffe, C. D. (2016). Indicator-based assessment of climate-change impacts on coasts: A review of concepts, methodological approaches and vulnerability indices. *Ocean and Coastal Management*, *123*, 18–43. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.11.022

Nhandimo, S. C., Chissico , A., Mubai , M. E., Cabral, A. d., Guissamulo , A., & Bandeira , S. (2022). Seagrass Invertebrate Fisheries, Their Value Chains and the Role of LMMAs in Sustainability of the Coastal Communities—Case of Southern Mozambique.

Ninawe, Arun S. (2018). *Biotechnology for Sustainable Agriculture || Impact of Climate Change on Fisheries*. , *()*, *257–280*.doi:10.1016/B978-0-12-812160-3.00009-X

Ogier, Emily M.; Davidson, Julie; Fidelman, Pedro; Haward, Marcus; Hobday, Alistair J.; Holbrook, Neil J.; Hoshino, Eriko; Pecl, Gretta T. (2016). *Fisheries management approaches as platforms for climate change adaptation: Comparing theory and practice in Australian fisheries*. *Marine Policy*, *71()*, *82–93*. doi:10.1016/j.marpol.2016.05.014

Op de Hipt, F., Diekkrüger, B., Steup, G., Yira, Y., Hoffmann, T., Rode, M., & Näschen, K. (2019). Modeling the effect of land use and climate change on water resources and soil erosion in a tropical West African catch-ment (Dano, Burkina Faso) using SHETRAN. *Science of the Total Environment*, *653*(November), 431–445. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.351

Rahman, A., & Muktadir, M. (2021). SPSS: An Imperative Quantitative Data Analysis Tool for Social Science Research. *nternational Journal of Research and Innovation in Social Science*.

Ray, A., Hughes, L., Konisky, D. M., & Kaylor, C. (2017). Extreme weather exposure and support for climate change adaptation. *Global Environmental Change*, *46*(July), 104–113. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.07.002

Rosenthal, M. (2016). Qualitative research methods: Why, when, and how to conduct interviews and focus groups in pharmacy

research. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, *8*(4), 509–516. https://doi.org/10.1016/j.cptl.2016.03.021

Schneider M. F., Buramuge V. A., Aliasse L., Serfontein F. (2007). 'Checklist' e Centros de Diversidade de Vertebrados em Moçambique. Disponível em http://www.fzi.uni-freiburg.de/VertebratesMOC/mapas/centros_de_diversidade_de_vertebrados.pdf

Singleton, A. T., & Reason, C. J. C. (2007). Variability in the characteristics of cut-off low pressure systems over subtropical southern Africa. *International Journal of Climatology*, *27*(3), 295–310. https://doi.org/10.1002/joc.1399

Siwila, S., Taye, M. T., Quevauviller, P., & Willems, P. (2013). *Climate Change Impact Investigation on Hydro-Meteorological Extremes on Zambia ' s Kabompo Catchment*. 29–40. https://doi.org/10.4409/Am-057-13-0050

Taherdoost, H. (2022). How to Conduct an Effective Interview; A Guide to Interview Design in Research Study. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, *11*(1), 39–51.

Taherdoost. (2021). Data Collection Methods and Tools for Research; A Step-by-Step Guide to Choose Data Collection Technique for Academic and Business Research Projects. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, *2021*(1), 10–38. https://hal.science/hal-03741847

TAYE, M.; ZEWDU, F.; AYALEW, D. (2013) Characterizing the climate system of Western Amhara, Ethiopia: a GIS approach. American Journal of Research Communication, v. 1, n. 10, p. 319-355.

Tilley, A., Herrón, P., Espinosa, S., Angarita, J. L., & Box, S. (2018). Predicting vulnerability to management changes in data-limited, small-scale fisheries. *Marine Policy*, *94*, 39–45. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.04.013

Uddin, M. N., Saiful Islam, A. K. M., Bala, S. K., Islam, G. M. T., Adhikary, S., Saha, D., Haque, S., Fahad, M. G. R., & Akter, R. (2019). Mapping of climate vulnerability of the coastal region of Bangladesh using principal component analysis. *Applied Geography*, *102*(November), 47–57. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.12.011

Umamaheswari, T., Sugumar, G., Krishnan, P., Ananthan, P. S., Anand, A., Jeevamani, J. J. J., Mahendra, R. S., Amali Infantina, J., & Srinivasa Rao, C. (2021). Vulnerability assessment of coastal fishing communities for building resilience and adaptation: Evidences from Tamil Nadu, India. *Environmental Science and Policy*, *123*(June 2020), 114–130. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.05.009

Wongbusarakum, S., Gorstein, M., Pomeroy, R., Anderson, C. L., & Mawyer, A. (2021). Mobilizing for change: Assessing Social adaptive capacity in Micronesian fishing communities. *Marine Policy*, *129*(April). https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104508

Zavaglia, G. A., Mejuto, J. C., & Simal-Gandara, J. (2020). Mitigation of emerging implications of climate change on food production systems. *Food Research International*, *134*(April), 109256. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109256

Zhang, Q., Zhao, X., & Tang, H. (2019). Vulnerability of communities to climate change: application of the livelihood vulnerability index to an environmentally sensitive region of China. *Climate and Development*, *11*(6), 525–542. https://doi.org/10.1080/17565529.2018.1442808