



Licenciatura em Engenharia Agronómica

Projecto Final

Tema:

Impactos e adaptação a Ciclones Tropicais: Uma Análise Comparativa na Perspectiva do Género
entre Moçambique, Malawi e Madagáscar

Autor: Pacifique Mugisha

Supervisor:

Prof. Doutor Luís Artur

Maputo, Abril de 2026

PACIFIQUE MUGISHA

**Impactos e adaptação a Ciclones Tropicais: Uma Análise Comparativa na Perspectiva do
Género entre Moçambique, Malawi e Madagáscar**

Projecto final submetido à Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, em cumprimento parcial dos requisitos exigidos para obtenção do grau académico de Licenciatura em Engenharia Agronómica, sob supervisão do Prof. Doutor Luís Artur.

Maputo, Abril de 2026

DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra que este trabalho de culminação de curso é da minha autoria e nunca foi submetido nesta ou em outra instituição para aquisição de qualquer grau académico e que ele constitui o resultado do meu esforço individual e das orientações do meu supervisor. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto e na bibliografia final.

Pacifique Mugisha

Data: ____/____, 2026

Por ser verdade, confirmo que o trabalho foi realizado pelo candidato sob minha supervisão e co-supervisão.

Supervisor: Prof. Doutor Luís Artur

Data: ____/____, 2026

Resumo

Este estudo compara em Moçambique, Malawi e Madagáscar, os perfis socio-demográficos, impactos dos ciclones, estratégias de adaptação e determinantes da capacidade adaptativa, com enfoque nas diferenças de género. Trata-se de um estudo quantitativo, comparativo e transversal, baseado em dados secundários do projecto REPRESA (2024) que inquiriu a 1.775 chefes de agregado familiar em distritos severamente afectados por ciclones. A análise inclui estatísticas descritivas, testes de comparação e modelos de regressão linear múltipla estratificados por país e género. Os resultados revelam padrões distintos. Quanto ao perfil sócio-demográfica, observaram-se desigualdades estruturais: em Madagáscar, as mulheres têm menor posse de activos produtivos (52,5% vs. 82,1%); no Malawi, apenas 9,3% têm ensino secundário (vs 29,5% homens); em Moçambique, o acesso a transporte é crítico (3,0% vs. 15,2%). Em relação aos impactos, a pesca é o sector mais diferenciado: em Madagáscar, 55% dos homens reportam perdas contra 24% das mulheres; em Moçambique, 56% contra 50%. Quanto às estratégias, na agricultura o Malawi lidera adopção (51,5% homens, 42% mulheres) mas com maiores disparidades. Na pesca, Madagáscar exclui totalmente as mulheres (0% vs 23,5%). Nos alertas, o rádio apresenta disparidades de 22,6 pontos no Malawi, 15,7 em Madagáscar e 9,9 em Moçambique. Sobre os determinantes da capacidade adaptativa, os recursos agrícolas são transversais, enquanto o capital social revela-se determinante fundamental para a adaptação feminina. Recomenda-se fortalecer o acesso feminino a activos produtivos em Madagáscar, reduzir disparidades educacionais no Malawi, melhorar mobilidade e crédito em Moçambique, diversificar canais de alerta valorizando líderes comunitários, e apoiar associações comunitárias e grupos de poupança rotativa. Conclui-se que as políticas de adaptação devem incorporar explicitamente as dimensões de género, promovendo sistemas de alerta inclusivos e fortalecendo estratégias colectivas para uma resiliência efectiva na região.

Palavras-chave: Ciclones tropicais, género, capacidade adaptativa, resiliência, África Austral.

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais, Nshimirimana Pascal e Leontine Mwavita, e aos meus irmãos, por todo incentivo, amor, carinho e apoio incondicional e por me acompanhar em todas as etapas da minha vida, em especial nessa conquista

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, o todo-poderoso, pela força e sabedoria que me sustentaram até este momento. Sem sua presença e graça constante, este caminho teria sido muito mais difícil. Aos meus pais, expresso minha profunda gratidão pelo apoio incondicional e pela inspiração diária. Vocês são a minha base, minha força e meu alicerce, e por isso serei eternamente grato. Agradeço com carinho ao amado Prof. Dr. Luís Artur, meu supervisor, que me concedeu a oportunidade de trabalhar neste tema tão actual e significativo, e me acolheu de braços abertos. Dr. Luís, muito obrigado de coração por sua confiança e apoio, que Deus te abençoe eternamente.

Meu agradecimento especial vai para a minha família, em particular ao meu tio Ngendandumwe Bleise e meus amigos Irené Ishobora, Joaquim Gervásio Nduwayo, Jean de Dieu Ndayikaje, Fabrice Nishimwe cuja amizade foi um verdadeiro conforto em momentos difíceis, bem como aos meus colegas e amigos de batalhas Eugénio Dambo, Dalton Fiquissone, João Mondlane e toda turma 2017, colegas extensionistas e florestais pelo suporte emocional e encorajamento constantes. Aos meus amados professores incríveis que nos formaram serei muito grato em especial ao professor Rogério Chiulele e Tomás Chiconela que me fizeram gostar do curso. Por fim, agradeço imensamente ao ACNUR, que me concedeu a bolsa de estudos no momento em que mais precisei. Quando tudo parecia incerto, sem direcção e quase desistindo do curso por falta de condições, o apoio do ACNUR trouxe luz e esperança à minha jornada. Sou profundamente grato por essa ajuda fundamental.

A todos que, de alguma forma, caminharam comigo, deixo meu sincero reconhecimento. Este trabalho é também fruto do apoio e da fé de vocês, palavras me faltam, só tenho uma coisa a dizer KHAMIMAMBO.

ÍNDICE

Resumo	iii
Agradecimentos	v
Lista de Tabelas e Figuras	ix
Lista completa de abreviaturas	xi
1. INTRODUCAO	13
1.2. Objectivos.....	15
1.2.1. Objectivo Geral.....	15
1.2.2. Objectivos específicos	15
1.3. Problema do Estudo e justificativas.....	16
1.4. Hipóteses da Investigação.....	18
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1. Enquadramento Teórico Conceitual	19
2.1.1. Definições Fundamentais: Adaptação, Capacidade Adaptativa e Vulnerabilidade.....	19
2.1.2. Teorias de Género e Vulnerabilidade Climática.....	20
2.1.3. Capacidades de Adaptação e género.....	21
2.2. Ciclones Tropicais na África Austral: Padrões, Impactos e Vulnerabilidades	21
2.2.1. Caracterização e Tendências dos Ciclones na Região	21
2.2.2. Impactos Diferenciados dos Ciclones na África Austral	22
2.2.3. Factores de Vulnerabilidade Estrutural na África Austral	23
2.3. Estratégias de Adaptação na Agricultura, Pecuária, Pesca e Habitação	23
2.3.4. Estratégias Habitacionais e Adaptação Baseada na Comunidade.....	24
2.4. Capital Social, Acção Colectiva e Adaptação Comunitária.....	25
2.5. Sistemas de Aviso Previo e Preparação	26
2.6. Factores Determinantes da Capacidade Adaptativa.....	26

2.7. Síntese Conceptual e Implicações Metodológicas.....	28
3. Metodologia.....	29
3.1. Descrição da Área do Estudo.....	29
3.2. Fonte de Dados e População do Estudo.....	30
3.3.Operacionalização das Variáveis e Construção de Índices.....	31
3.4.1. Variáveis analisadas.....	32
3.4.2. Construção de Índices.....	32
3.5. Procedimentos de Análise de Dados.....	33
3.5.3.5. Modelos estimados	36
3.5.4. Diagnóstico e Validação dos Modelos.....	37
Análise espacial e produção de mapas.....	38
3.7. Limitações do Estudo.....	38
4. RESULTADOS E DISCUSSAO	40
4.1. Caracterização sócio-demográfica da População Estudada.....	40
4.1.2. Perfil sócio-demográfica detalhado	40
4.2. Análise dos Impactos dos Ciclones Tropicais e Inundações	44
4.2.1. Exposição Geral aos Eventos Climáticos Extremos	45
4.2.2. Impactos Diferenciados nos Sectores Produtivos.....	45
4.2.3. Danos Habitacionais	47
4.3. Identificação das Estratégias de Adaptação Adoptadas.....	48
4.3.1. Estratégias Agrícola	49
4.3.2Análise Comparativa das Estratégias Agrícolas	49
4.3.3. Análise da Disparidade de Género por Estratégia.....	50
4.3.5. Discussão Integrada: Género e Capacidade Adaptativa Agrícola.....	52
4.4. Estratégias de Adaptação Pecuária.....	52

4.4.2. Análise das Médias Agregadas Pecuárias	53
4.4.3. Discussão integrada: género e capacidade adaptativa pecuária	54
4.5. Estratégias de Adaptação no Sector Pesqueiro	55
4.5.1. Adopção Global de Adaptações na Pesca	55
4.5.2. Estratégias Específicas de Adaptação na Pesca	56
4.6.1. Estratégias de Adaptação Habitacional por País e Género	58
4.7. Estratégias de Sistema de Aviso Previo e Preparação.....	60
4.7.1. Acesso a Sistemas de Aviso Previo.....	61
4.7.2. Medidas de Preparação Familiar	61
4.8. Estratégias Sociais e Colectivas	62
4.8.1. Participação em Associações e Redes Comunitárias	63
4.8.2. Redes de Apoio e Coesão Social.....	64
4.9. Estratégias Económicas.....	65
4.10. Factores Determinantes da Capacidade Adaptativa: Uma Análise Multidimensional por Género e Contexto	67
4.10.1. Apresentação dos Resultados dos Modelos de Regressão	67
4.10.2. Factores Gerais: O Papel Diferenciado do Capital Social.....	70
Capital Social como Determinante Chave para Mulheres	70
5. CONCLUSÃO.....	74
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	77
7. ANEXOS A -OPERACIONALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	83
Bloco 1: Perfil sócio-demográfico	83
Bloco 2: Impactos Directos dos Ciclones e Inundações	83
Bloco 3: Estratégias de Adaptação.....	83
Bloco 4: Variáveis Derivadas e Índices para Regressão	85
7.1. Bloco 5: Variáveis Independentes	86
7.2. ANEXOS B – REGRESSÃO LINEAR MULTIPLA	87
7.3. ANEXO C – DIAGNÓSTICO DOS MODELOS DE REGRESSÃO	88

Lista de Tabelas e Figuras

Lista de Tabelas

Tabela 1 Modelos de Regressão Linear Múltipla Estimados por País e Género.....	36
Tabela 2 Teste dos pressupostos da regressão linear.....	37
Tabela 3 Distribuição da amostra total (N=1.775) por país e sexo.	40
Tabela 4 Estratégias de Adaptação Habitacional Implementadas nos Três Países	58
Tabela 5 Acesso a Canais de Aviso Previo por País e Género.....	61
Tabela 6 Medidas de Preparação por País e Género	61
Tabela 7 Participação em Associações por País e Género	63
Tabela 8 Redes de Apoio e Coesão Social por País e Género.....	64
Tabela 9 Modelos de Regressão Linear Múltipla: Factores Determinantes da Capacidade Adaptativa.....	68
Tabela 10 Variáveis de Perfil sócio-demográfico	83
Tabela 11 Variáveis dos impactos dos ciclones e inundações.....	83
Tabela 12 variáveis das Estratégias Agrícolas	83
Tabela 13 Variáveis das Estratégias na Pecuária.....	84
Tabela 14 Variáveis das Estratégias na Pesca	84
Tabela 15 Variáveis das Estratégias Habitacionais	84
Tabela 16 Sistemas de Aviso Previo e Preparação.....	84
Tabela 17 Variáveis das Estratégias Sociais e Colectivas.....	85
Tabela 18 Estratégias económicas.....	85
Tabela 19 Variáveis Derivadas e Índices para Regressão	85
Tabela 20 Variáveis Independentes.....	86
Tabela 21 Coeficientes das Variáveis Madagáscar (Regressão Múltipla)	88
Tabela 22 Coeficientes das Variáveis Malawi	88
Tabela 23 Coeficientes das Variáveis Moçambique.....	89
Tabela 24 Estatísticas do Modelo.....	90

Lista de figuras

Gráfico 1 Distribuição da amostra total (N=1.775) por país e sexo.**Erro! Marcador não definido.**

Gráfico 2 Proporção de Agregados Afectados por Ciclones e Inundações, por País e Género	45
Gráfico 3 Impactos dos Ciclones nos Sectores Produtivos (Agricultura, Pecuária e Pesca), por País e Género	46
Gráfico 4 Proporção de Agregados com Danos Habitacionais Pós-Ciclones, por País e Género.	47
Gráfico 5 Adopção de Estratégias de Adaptação Agrícola, por País e Género.....	49
Gráfico 6 Disparidades de Género na Adopção de Estratégias Agrícolas (Diferença Homens-Mulheres).....	50
Gráfico 7 Médias Agregadas de Adopção de Estratégias Agrícolas, por País e Género	51
Gráfico 8 Adopção de Estratégias de Adaptação Pecuária, por País e Género	53
Gráfico 9 Médias Agregadas de Adopção de Estratégias Pecuárias, por País e Género.....	54
Gráfico 10 Adopção Global de Estratégias de Adaptação no Sector Pesqueiro, por País e Género	55
Gráfico 11 Estratégias Específicas de Adaptação no Sector Pesqueiro, por País e Género	56
Gráfico 12 Estratégias Económicas por País e Género: (A) Acesso a Crédito; (B) Comercialização Agrícola; (C) Comercialização Pesqueira; (D) Associações Financeiras.....	66
Gráfico 13 Diagnóstico do Modelo Madagáscar_Homens (n=259).....	90
Gráfico 14 Diagnóstico do Modelo Madagáscar_Mulheres (n=100).....	91
Gráfico 15 Diagnóstico do Modelo Malawi_Homens (n=320).....	91
Gráfico 16 Diagnóstico do Modelo Malawi_Mulheres (n=213).....	92
Gráfico 17 Diagnóstico do Modelo Moçambique_Homens (n=327).....	92
Gráfico 18 Diagnóstico do Modelo Moçambique_Mulheres (n=152).....	93

Lista completa de abreviaturas

Abreviatura	Significado por Extenso
AF	Agregado Familiar
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (Food and Agriculture Organization)
FSDMoç	Fundo de Desenvolvimento do Sistema Financeiro de Moçambique
GSMA	Associação GSM (GSM Association)
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change)
OCHA	Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários (Office for the Coordination of Humanitarian Affairs)
OLS	Mínimos Quadrados Ordinários (Ordinary Least Squares)
UNDP	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (United Nations Development Programme)
UNDRR	Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (United Nations Office for Disaster Risk Reduction)
UN-Habitat	Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância (United Nations Children's Fund)
UNISDR	Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres (United Nations International Strategy for Disaster Reduction)
UN Women	Entidade das Nações Unidas para a Igualdade de Género e o Empoderamento das Mulheres
VIF	Factor de Inflação da Variância (Variance Inflation Factor)
WMO	Organização Meteorológica Mundial (World Meteorological Organization)

1. INTRODUCAO

Os ciclones tropicais constituem uma das manifestações mais destrutivas das mudanças climáticas na África Austral. O Canal de Moçambique é um dos corredores mais activos de ciclones no mundo, com 10 a 15 sistemas anuais, dos quais cerca de 10% atingem intensidade severa (Muthige et al., 2018). A região tem registado aumento na frequência e intensidade destes fenómenos, associado ao aquecimento acelerado do Oceano Índico (IPCC, 2022). Eventos como os ciclones Idai (2019), Kenneth (2019), Gombe (2022) e Freddy (2023) causaram milhares de mortes, deslocaram centenas de milhares de pessoas e provocaram perdas económicas na ordem dos biliões de dólares.

A vulnerabilidade a estes eventos não é uniforme. A literatura feminista dos desastres demonstra que os impactos são mediados por relações de poder desiguais, divisão sexual do trabalho e acesso diferenciado a recursos (Neumayer & Plümper, 2007; Alston, 2013; Djoudi et al., 2016). Em África, as mulheres enfrentam tripla vulnerabilidade: (i) meios de subsistência concentrados em sectores sensíveis ao clima (agricultura de subsistência e pesca artesanal); (ii) barreiras no acesso a recursos financeiros, tecnologia e informação; e (iii) responsabilidade primária pela gestão do risco familiar durante emergências (Gannon et al., 2022; UN Women, 2022). Normas patriarcais, sistemas de herança discriminatórios e exclusão institucional aprofundam as desigualdades de género, limitando a participação feminina em processos decisórios e programas de adaptação (FAO, 2022).

Moçambique, Malawi e Madagáscar partilham vulnerabilidade similar aos ciclones. Em Moçambique, os ciclones Idai e Kenneth, em 2019, expuseram a fragilidade infra-estrutural e a dependência de economias sensíveis ao clima, com impactos severos nas províncias de Sofala, Zambézia e Cabo Delgado, onde mais de 1,5 milhões de pessoas foram afectadas (OCHA, 2019; Banco Mundial, 2020). Estudos pós-Idai documentaram que as mulheres enfrentaram maiores dificuldades de acesso a abrigos e informação, reflectindo desigualdades estruturais pré-existent (Nhamo & Kaya, 2020). No Malawi, cheias recorrentes, derivadas em parte dos ciclones devastam a produção agrícola e pecuária, sectores onde as mulheres são centrais, mas permanecem invisíveis nas políticas públicas (Ngongondo et al., 2021). Em Madagáscar, a

localização insular intensifica a vulnerabilidade de comunidades costeiras dependentes da pesca artesanal (UNDP, 2019; Béné et al., 2016).

Este estudo compara, em Moçambique, Malawi e Madagáscar, os perfis sócio-demográficos, os impactos dos ciclones, as estratégias de adaptação e os determinantes da capacidade adaptativa, com enfoque nas diferenças de género, visando fornecer evidências para políticas de adaptação mais inclusivas.

1.2. Objectivos

1.2.1. Objectivo Geral

- I. Analisar comparativamente as estratégias de adaptação a ciclones tropicais em Moçambique, Malawi e Madagáscar, com ênfase nas diferenças de género e nos factores que influenciam a resiliência das populações

1.2.2. Objectivos específicos

- i. Caracterizar o perfil sócio-demográfico da população estudada nos três países, com enfoque nas diferenças entre agregados chefiados por homens e por mulheres;
- ii. Comparar os impactos dos ciclones tropicais sobre as comunidades, identificando padrões diferenciados por género e por contexto nacional;
- iii. Identificar as estratégias de adaptação adoptadas nos sectores agrícola, pecuário, pesqueiro, habitacional, sistemas de aviso prévio, redes sociais e económicas examinando as disparidades de género;
- iv. Determinar os factores que influenciam a capacidade adaptativa das populações estratificadas por país e género.

1.3. Problema do Estudo e justificativas

A África Austral, particularmente Moçambique, Malawi e Madagáscar, tem registado aumento na frequência e intensidade de ciclones tropicais, fenómeno associado às mudanças climáticas globais (IPCC, 2022). Eventos recentes provocaram elevados impactos humanos, sociais e económicos, afectando milhões de pessoas e destruindo infra-estruturas essenciais (Banco Mundial, 2020; OCHA, 2022).

Estes eventos intensificam vulnerabilidades pré-existentes associadas à pobreza, desigualdade social e dependência de recursos naturais. Contudo, evidências científicas indicam que os impactos não são distribuídos de forma uniforme, sendo influenciados por factores como género e condições socioeconómicas (Djoudi et al., 2016; Neumayer & Plümper, 2007).

Mulheres, sobretudo em contextos rurais, enfrentam vulnerabilidades acrescidas devido ao acesso limitado a recursos produtivos, menor participação na tomada de decisão e maior responsabilidade nos cuidados familiares (Alston, 2013). Por outro lado, a capacidade adaptativa entendida como a habilidade de ajustar-se às mudanças climáticas e reduzir impactos varia conforme factores socioeconómicos e de género (IPCC, 2022).

Apesar do reconhecimento crescente da importância do género na adaptação climática, persistem lacunas no conhecimento sobre:

- (i) Como os impactos dos ciclones tropicais se diferenciam sistematicamente entre homens e mulheres em contextos rurais da África Austral;
- (ii) Quais estratégias de adaptação são adoptadas por cada grupo de género e como variam conforme o contexto nacional;
- (iii) Quais são os principais determinantes da capacidade adaptativa e como estes diferem por género;

A inexistência desta compreensão pode levar à implementação de políticas de adaptação pouco inclusivas e potencialmente ineficazes (Araujo et al., 2022; Carr & Thompson, 2014). Assim, o presente estudo justifica-se pela necessidade de aprofundar o conhecimento sobre adaptação às

mudanças climáticas na África Austral, com enfoque em Moçambique, Malawi e Madagáscar, países altamente expostos a ciclones tropicais.

Do ponto de vista científico, o estudo contribui para reduzir lacunas na literatura ao fornecer uma análise comparativa regional com enfoque de género, área ainda pouco explorada, especialmente em abordagens quantitativas (Thomas et al., 2019; Fisher & Carr, 2015). Social e politicamente, o estudo é relevante por produzir evidências que podem apoiar políticas públicas de adaptação mais inclusivas, evitando o agravamento de desigualdades de género e fortalecendo estratégias de gestão de risco de desastres, em linha com recomendações internacionais, incluindo as do UNDRR (2015).

Do ponto de vista prático e regional, os resultados poderão apoiar programas de adaptação através da identificação de factores que influenciam a capacidade adaptativa de homens e mulheres, contribuindo para intervenções mais eficazes. A análise comparativa entre os três países permite ainda identificar boas práticas e promover aprendizagem regional, considerando as semelhanças climáticas e socioeconómicas, mas também as diferenças institucionais e culturais existentes.

1.4. Hipóteses da Investigação

Hipóteses Alternativas

H1: As perdas e danos causados por ciclones diferenciam-se por género.

H2: As estratégias de adaptação variam conforme o género.

H3: Os factores determinantes da capacidade adaptativa influenciam a capacidade de adaptação dos agregados familiares.

Hipóteses Nulas

H₀₁: As perdas e danos causados por ciclones não se diferenciam por género.

H₀₂: As estratégias de adaptação não variam conforme o género.

H₀₃: Os factores determinantes da capacidade adaptativa não influenciam a capacidade de adaptação dos agregados familiares.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Enquadramento Teórico Conceitual

2.1.1. Definições Fundamentais: Adaptação, Capacidade Adaptativa e Vulnerabilidade

O conceito de adaptação no contexto das mudanças climáticas refere-se ao processo de ajuste ao clima real ou esperado e aos seus efeitos, visando moderar danos ou explorar oportunidades benéficas (IPCC, 2022). Smit e Wandel (2006) estabelecem uma distinção fundamental entre adaptação como processo e adaptação como resultado. A adaptação como processo refere-se às acções contínuas e dinâmicas que os sistemas (indivíduos, comunidades, instituições) implementam para lidar com as alterações climáticas ao longo do tempo, envolvendo aprendizagem, planeamento e ajustamentos constantes. Já a adaptação como resultado diz respeito às medidas concretas e observáveis que resultam desse processo, tais como a adopção de novas tecnologias, mudanças nas práticas agrícolas ou melhorias na infra-estrutura habitacional (Adger et al., 2005; Pelling, 2011). Esta enfatiza-se que a capacidade adaptativa constitui o pré-requisito para a implementação de estratégias adaptativas efectivas. É preciso, igualmente reconhecer que a adaptação ocorre em múltiplas escalas, desde o nível individual e familiar até ao nacional e global (Artur & Hilhorst, 2012; Birkmann et al., 2022).

A vulnerabilidade, por sua vez, é definida como a propensão de um sistema para ser adversamente afectado pelas mudanças climáticas, englobando três dimensões inter-relacionadas: exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa (IPCC, 2022). Esta conceptualização tripartida reconhece que a vulnerabilidade não é uma característica inerente a indivíduos ou sistemas, mas sim o produto de processos sociais, económicos e políticos que distribuem desigualmente os riscos e os recursos para enfrentá-los (Adger, 2006). Como observam Thomas et al. (2019), a vulnerabilidade diferenciada é fundamentalmente uma manifestação de desigualdades estruturais pré-existentes.

A capacidade adaptativa, central para este estudo, refere-se à capacidade dos sistemas, instituições e seres humanos para se ajustarem a potenciais danos, aproveitarem oportunidades ou responderem às consequências das mudanças climáticas (IPCC, 2022). É determinada por múltiplos factores: recursos económicos e tecnológicos (Brooks et al., 2005), governança e

instituições (Engle, 2011), interação entre factores individuais e colectivos (Eakin & Lemos, 2006), e acesso a activos, flexibilidade dos meios de vida e aprendizagem social (Cinner et al., 2018). Em geral, a capacidade adaptativa opera em múltiplas escalas e é influenciada por recursos económicos, tecnologia, informação, infra-estrutura, instituições, capital social e equidade (Smit & Wandel, 2006; Below et al., 2012; Cinner et al., 2018).

2.1.2. Teorias de Género e Vulnerabilidade Climática

A literatura feminista dos desastres tem demonstrado consistentemente que os impactos dos eventos climáticos extremos não são neutros ao género, sendo profundamente mediados por relações de poder desiguais, divisão sexual do trabalho e acesso diferenciado a recursos (Neumayer & Plümper, 2007; Alston, 2013; Djoudi et al., 2016). Neumayer e Plümper (2007), numa análise de 141 países ao longo de 21 anos, demonstraram que os desastres naturais reduzem significativamente a esperança de vida das mulheres em relação à dos homens, particularmente em contextos de baixo estatuto socioeconómico feminino.

Djoudi et al. (2016) propõem uma abordagem interseccional que considere como o género interage com outras dimensões da identidade e desigualdade incluindo classe, etnia, idade e deficiência para produzir experiências distintas de vulnerabilidade e capacidade adaptativa. Esta perspectiva é particularmente relevante para a África Austral, onde as desigualdades de género se entrelaçam com legados coloniais, pobreza persistente e fragilidade institucional.

A teoria do capital social oferece um quadro analítico complementar. Woolcock (2001) distingue entre capital social de ligação (bonding), de ponte (bridging) e de conexão (linking), argumentando que grupos marginalizados frequentemente dependem mais de formas de capital social baseadas na proximidade e confiança mútua (bonding) para compensar o acesso limitado a recursos formais. Agarwal (2000) demonstra como as mulheres na Ásia do Sul desenvolvem estratégias colectivas de gestão de recursos baseadas em capital social, mesmo quando excluídas de estruturas formais de tomada de decisão.

2.1.3. Capacidades de Adaptação e género

O *framework* de capacidades de Amartya Sen (1999) oferece uma base teórica robusta para analisar as diferenças de género na capacidade adaptativa. Sen distingue entre funcionamentos (realizações efectivas) e capacidades (liberdades substantivas), argumentando que o desenvolvimento deve ser avaliado não apenas pelos recursos que as pessoas possuem, mas pelas suas liberdades reais para converter esses recursos em realizações valorizadas.

Aplicado à adaptação climática, este quadro sugere que as desigualdades de género não se reduzem simplesmente a diferenças no acesso a recursos materiais, mas envolvem também diferenças na capacidade de conversão a liberdade para transformar recursos em adaptação efectiva (Bebbington, 1999). Esta perspectiva é particularmente relevante para interpretar resultados que revelam que recursos similares (educação, renda) produzem efeitos distintos na capacidade adaptativa de homens e mulheres, sugerindo que os factores de conversão – normas sociais, divisão sexual do trabalho, exclusão institucional são tão importantes quanto os próprios recursos.

2.2. Ciclones Tropicais na África Austral: Padrões, Impactos e Vulnerabilidades

2.2.1. Caracterização e Tendências dos Ciclones na Região

Os ciclones tropicais são sistemas de baixa pressão que se formam sobre águas oceânicas quentes, com ventos organizados que giram em torno de um centro de baixa pressão. Segundo a escala Saffir-Simpson, são classificados em categorias de 1 (fraco) a 5 (extremamente forte) conforme a intensidade dos ventos (NOAA, 2021). O Canal de Moçambique é reconhecido como um dos corredores mais activos de ciclones tropicais no mundo, com uma média histórica de 10 a 15 sistemas por ano (Muthige et al., 2018).

A região tem experimentado um aumento significativo na frequência e intensidade dos ciclones nas últimas décadas, tendência associada ao aquecimento das temperaturas da superfície do mar no Oceano Índico (IPCC, 2022). Estudos recentes de atribuição rápida sobre o ciclone Chido (Dezembro de 2024) demonstram que as temperaturas da superfície do mar estavam 1,1°C mais quentes do que seriam sem mudanças climáticas antropogénicas, tornando estas temperaturas 50 vezes mais prováveis (Stephens et al., 2025).

A sazonalidade dos ciclones está igualmente a alterar-se. O ciclone Chido, que atingiu Moçambique a 14 de Dezembro de 2024, ocorreu excepcionalmente cedo na época ciclónica, quando os mecanismos de preparação ainda não estavam totalmente operacionais (Stephens et al., 2025).

2.2.2. Impactos Diferenciados dos Ciclones na África Austral

Os impactos dos ciclones tropicais na África Austral são profundamente diferenciados por género. A literatura documenta que, embora a exposição física inicial seja geralmente similar entre homens e mulheres, os impactos experienciados em termos de perda de vidas, meios de subsistência e bem-estar divergem significativamente (Neumayer & Plümper, 2007; Alston, 2013).

No sector agrícola, que emprega mais de 60% das mulheres na África Subsariana, os impactos traduzem-se em perdas de colheitas, erosão de solos e destruição de infra-estruturas (FAO, 2022). As mulheres agricultoras enfrentam desvantagens cumulativas no processo de recuperação: menor acesso à terra, crédito limitado, exclusão de serviços de extensão e responsabilidades desproporcionais no trabalho de cuidado.

No sector pesqueiro, particularmente relevante para Moçambique e Madagáscar, Béné et al. (2016) documentam uma divisão sexual do trabalho onde os homens dominam a captura e as mulheres concentram-se no processamento e comercialização. Esta segregação implica que as mulheres, embora menos expostas a perdas de captura imediatas, vêem os seus meios de subsistência profundamente perturbados sem acesso correspondente a recursos de recuperação.

Os danos habitacionais constituem outro impacto crítico. O ciclone Chido destruiu parcial ou totalmente mais de 50.000 habitações apenas em Moçambique (Stephens et al., 2025). A vulnerabilidade habitacional está ligada a factores socioeconómicos: migrantes indocumentados, residentes em habitações precárias e comunidades deslocadas enfrentam riscos desproporcionais.

2.2.3. Factores de Vulnerabilidade Estrutural na África Austral

A vulnerabilidade da África Austral aos ciclones não pode ser compreendida isoladamente das condições socioeconómicas e políticas estruturais. A pobreza persistente, as desigualdades profundas, a dependência de economias sensíveis ao clima e a fragilidade institucional constituem determinantes fundamentais da vulnerabilidade (Thomas et al., 2019; Adger, 2006).

As mulheres na África principalmente, subsariana são desproporcionalmente afectadas por estas vulnerabilidades. Representando 54-63% da população pobre da região, enfrentam múltiplas desvantagens: acesso limitado à terra, exclusão de serviços financeiros formais, sub-representação em estruturas de governança e carga desproporcional de trabalho de cuidado (UNDP, 2021; UN Women, 2022).

O acesso à terra é particularmente crítico. Em Moçambique e Malawi, o direito consuetudinário e as práticas patriarcais de herança excluem sistematicamente as mulheres da posse formal de terra, mesmo quando são as principais produtoras (FAO, 2022). Esta insegurança limita a produtividade, reduz o acesso a crédito e aumenta a vulnerabilidade pós-desastre.

2.3. Estratégias de Adaptação na Agricultura, Pecuária, Pesca e Habitação

A adaptação é um processo que deve ocorrer em todos sectores de actividade assim como a diferentes níveis de tomada de decisão. Neste trabalho iremos focar nas estratégias de adaptação na agricultura, na pecuária, na pesca e nas infra-estruturas de habitação por se mostrarem como sendo as mais expostas e que mais sofrem com os ciclones nos países em estudo. O sector primário de actividades, que engloba os sectores acima, é em geral mais dependente de factores climáticos para a sua realização e consequentemente mais directamente impactado por eventos climáticos extremos (FAO, 2022).

2.3.1. Adaptação Agrícola

Na África Austral, as estratégias de adaptação agrícola incluem mudança de datas de sementeira, variedades melhoradas, rotação de culturas, mulching e quebra-ventos (Nhemachena & Hassan, 2007; Below et al., 2012). Contudo, estudos em Moçambique, Malawi e Moçambique revelam desigualdades de género na adopção destas práticas: embora homens e mulheres reconheçam os

benefícios, as mulheres enfrentam constrangimentos estruturais como acesso limitado à terra, menor acesso a crédito, exclusão dos serviços de extensão e sobrecarga de trabalho de cuidado, que dificultam a implementação efectiva (Fisher & Carr, 2015; Kristjanson et al., 2017; FAO, 2022).

2.3.2. Adaptação Pecuária

As estratégias de adaptação pecuária face a ciclones incluem a melhoria de currais para resistência a ventos, manejo sanitário preventivo, captação e armazenamento de água, bancos forrageiros para períodos de escassez, diversificação de espécies com diferentes tolerâncias climáticas, e adopção de sistemas de alerta precoce para mobilidade do gado (FAO, 2022; Njuki & Sanginga, 2013). A pecuária contribui para a segurança alimentar e constitui poupança e seguro informal, sendo que as mulheres, apesar de possuírem menos gado, encontram nesta actividade uma fonte de rendimento mais autónoma, embora os programas de extensão sejam predominantemente orientados para homens (Thornton et al., 2009; Njuki & Sanginga, 2013).

2.3.3. Adaptação no Sector Pesqueiro

As estratégias de adaptação na pesca incluem adaptações em equipamentos e embarcações (reforço de redes, anzóis, melhorias no tipo e tamanho das embarcações), ajustamentos comportamentais (mudança de locais de pesca, ajuste do calendário), captura de novas espécies, e acesso a serviços de extensão pesqueira (Béné et al., 2016; Cinner et al., 2012; Harper et al., 2017; FAO, 2022). As mulheres desempenham papéis essenciais na aquicultura e em sistemas de subsistência, mas o seu conhecimento permanece invisível para as autoridades, com o apoio governamental tendencialmente direccionado para homens em sistemas comerciais (Béné et al., 2016).

2.3.4. Estratégias Habitacionais e Adaptação Baseada na Comunidade

As estratégias habitacionais face a riscos de desastres classificam-se em três categorias principais: mitigação estrutural (reforço de ligações, contraventamentos, substituição de materiais), manutenção preventiva (reparações regulares, inspecções, preservação da integridade estrutural) e melhoria progressiva (substituição gradual de materiais de baixa qualidade por

alternativas mais duráveis, como pisos cimentados e paredes de tijolo) (Jha et al., 2010; Wisner et al., 2004; UN-Habitat, 2016). A adaptação baseada na comunidade tem demonstrado eficácia na promoção destas estratégias, combinando intervenções físicas com o fortalecimento de capacidades locais. O projecto "BuildBackSafer" da CARE Vanuatu (CARE International, 2018) evidencia como a liderança feminina, o conhecimento local e a utilização de materiais disponíveis podem produzir melhorias significativas na resiliência habitacional com recursos limitados, reforçando a necessidade de abordagens contextualizadas e sensíveis ao género (Jha et al., 2010).

2.4. Capital Social, Acção Colectiva e Adaptação Comunitária

O capital social representa um recurso bastante importante para dinamizar o processo de adaptação, assim como para reduzir os impactos dos ciclones nas comunidades. Esta secção é dedicada a este tópico.

2.4.1. Teorias de Capital Social

O capital social é definido como as normas, redes e confiança que facilitam a cooperação para benefício mútuo (Adger, 2003; Woolcock, 2001). Distinguem-se três formas: capital social de ligação (laços fortes dentro de grupos homogéneos), de ponte (laços entre grupos heterogéneos) e de conexão (laços verticais com instituições). O capital social é particularmente importante porque ele promove acções colectivas que ajudam a colmatar desafios individuais e colectivos.

Sistemas de partilha de trabalho agrícola, grupos de poupança rotativa (xitique em Moçambique, upatu no Malawi) e redes de partilha de alimentos constituem exemplos de formas endógenas de acção colectiva (Chambers, 2017). Contudo, estas formas tradicionais enfrentam pressões da mercantilização, migração laboral e imposição de modelos de desenvolvimento externos.

Com relação a componente de género Agarwal (2000) demonstra como grupos de mulheres desenvolvem formas inovadoras de gestão colectiva de recursos comuns. Em África, os grupos de poupança dominados por mulheres proporcionam acesso a crédito e mecanismos de seguro informal críticos durante choques climáticos (Johnson, 2019).

2.5. Sistemas de Aviso prévio e Preparação

Os sistemas de aviso prévio e as medidas de preparação constituem ferramentas fundamentais para a redução do risco de desastres, permitindo respostas atempadas e eficazes por parte das comunidades expostas a ciclones tropicais. Esta secção aborda esse tópico.

2.5.1. Evolução dos Sistemas de Aviso Prévio

Os sistemas de aviso prévio evoluíram de modelos puramente técnicos para abordagens integradas centradas nas pessoas (WMO, 2021). O Quadro de Sendai estabelece quatro elementos: conhecimento do risco, monitorização e alerta, disseminação e comunicação, e capacidade de resposta.

2.5.2. Exclusão de Género nos Sistemas de Aviso Prévio

A investigação revela que as mulheres têm consistentemente menor acesso a informações de aviso prévio através de canais tecnológicos como rádio, televisão e telefone (UNDRR, 2022; GSMA, 2023). As barreiras incluem menor posse de dispositivos, controlo limitado sobre recursos, normas de género que restringem mobilidade e acesso a espaços públicos, e conteúdos não adaptados às necessidades femininas.

2.5.3. Preparação Familiar e Comunitária

As mulheres desempenham papéis centrais na preparação familiar: assegurar reservas de água e alimentos, proteger documentos, preparar kits de emergência e transmitir conhecimento interseccional (UN Women, 2021). Contudo, este trabalho raramente é incorporado nos sistemas formais de gestão de riscos.

2.6. Factores Determinantes da Capacidade Adaptativa

A capacidade adaptativa das comunidades e agregados familiares é influenciada por múltiplos factores que operam em diferentes dimensões da vida social, económica e institucional (Adger, 2006; Smit & Wandel, 2006). Esta secção analisa os principais determinantes identificados na literatura, organizados em categorias materiais, sociais, institucionais e cognitivas.

2.6.1. Factores Materiais e Económicos

Os recursos produtivos (agrícolas, pecuários, pesqueiros) constituem a base tangível para a acção adaptativa. Famílias com maior diversificação e segurança de activos estão melhor posicionadas para absorver choques e investir em medidas de adaptação (Ellis, 2000). A renda e o acesso a crédito permitem investimentos em infra-estrutura resiliente, mas podem ser insuficientes se não aliados a outros capitais.

2.6.2. Factores Sociais e de Capital Humano

O capital social relacional facilita a ajuda mútua e o compartilhamento de recursos durante emergências (Aldrich, 2012). O capital social informacional proporciona acesso a informações sobre previsões meteorológicas, técnicas de adaptação e recursos de assistência. A educação formal e o conhecimento local são igualmente importantes (Cinner et al., 2018; Mercer et al., 2010).

2.6.3. Factores Institucionais e de Governança

Sistemas eficazes de aviso prévio, acesso a serviços de extensão e estruturas de governança local participativa são determinantes críticos da capacidade adaptativa (Rogers & Tsirkunov, 2013; Below et al., 2012).

2.6.4. Factores Cognitivos e Perceptivos

A capacidade adaptativa é também moldada por dimensões cognitivas e perceptivas. Indivíduos que percebem os ciclones como uma ameaça frequente e severa são mais propensos a adoptar medidas de adaptação (Grothmann & Patt, 2005). Esta percepção é influenciada pela experiência directa com eventos passados: comunidades que vivenciaram ciclones devastadores tendem a desenvolver maior consciência da vulnerabilidade e a mobilizar-se mais proactivamente para a redução do risco (Mercer et al., 2010).

A autoeficácia, ou crença na própria capacidade de resposta, desempenha papel crucial. Indivíduos que acreditam ter recursos para enfrentar ameaças investem mais em medidas

preventivas, enquanto os que se sentem impotentes tendem ao fatalismo (Grothmann & Patt, 2005; Kuruppu & Liverman, 2011). As expectativas sociais também condicionam a acção: observar práticas adoptadas por vizinhos e líderes incentiva medidas de preparação (Cinner et al., 2018).

Em geral a literatura converge para um modelo multidimensional da capacidade adaptativa, resultante da intersecção entre activos materiais, capacidades sociais e humanas, e um ambiente institucional favorável. Esta revisão fornece a estrutura analítica para a investigação empírica em Madagáscar, Malawi e Moçambique.

2.7. Síntese Conceptual e Implicações Metodológicas

A revisão bibliográfica apresentada permitiu identificar os principais conceitos e frameworks teóricos que fundamentam este estudo: vulnerabilidade, capacidade adaptativa, capital social e adaptação diferenciada por género (Adger, 2006; Smit & Wandel, 2006; Djoudi et al., 2016). Estes conceitos não permanecem no nível abstracto, serão operacionalizados no capítulo seguinte através da construção de índices e variáveis mensuráveis.

Assim, a vulnerabilidade será medida através de indicadores de exposição a ciclones, perdas sectoriais e danos habitacionais. A capacidade adaptativa será operacionalizada através do Índice Global de Adaptação (`idx_adapt_global`), construído a partir da soma de estratégias adoptadas nos sectores agrícola, pecuário e pesqueiro. O capital social será mensurado através de indicadores de participação associativa, redes de ajuda mútua e iniciativa comunitária.

Adicionalmente, os factores determinantes identificados na literatura (recursos habitacionais, sistema de alerta prévia, capital social, produtivos, educação, renda, tamanho do agregado) serão introduzidos como variáveis independentes nos modelos de regressão linear múltipla, conforme detalhado na secção 3.5. Esta ponte entre a teoria e a metodologia assegura que os conceitos revistos são directamente aplicados na análise empírica.

3. Metodologia

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos utilizados para alcançar os objectivos do estudo. O trabalho recorre a um estudo quantitativo, comparativo e transversal (Creswell & Creswell, 2018). Quantitativo porque baseado na análise de dados numéricos, permitindo mensuração sistemática de variáveis. Comparativo porque analisa três países paralelamente, identificando similaridades e diferenças contextuais (Ragin, 2014). Transversais porque os dados foram recolhidos em 2024, com mesmas perguntas sendo feitas a todos inquiridos oferecendo uma «fotografia» das condições pós-ciclones.

A estratificação por país e género constitui o eixo estruturante, reconhecendo que contextos nacionais e género operam como estruturadores diferenciados de vulnerabilidades (Guba & Lincoln, 1994). A unidade de análise é o agregado familiar chefiado por homem ou mulher; a unidade de observação é o chefe de família, principal tomador de decisão em contextos rurais africanos (Alston, 2013; Dankelman, 2010).

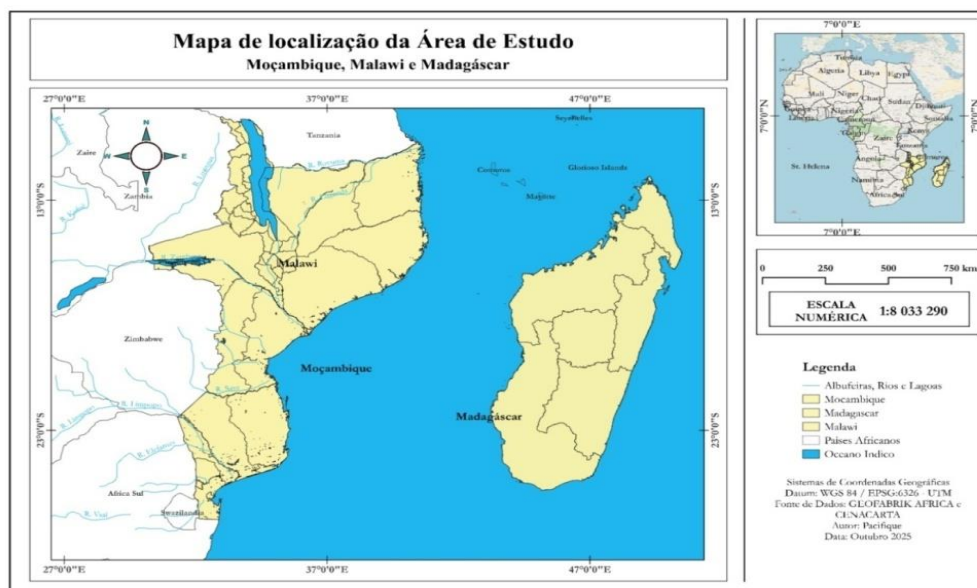
3.1. Descrição da Área do Estudo

O estudo concentra-se em Moçambique, Malawi e Madagáscar, países do sudeste africano significativamente afectados por ciclones.

Moçambique, localizado na costa sudeste de África, possui clima tropical, com províncias costeiras (Sofala, Zambézia, Inhambane) particularmente vulneráveis a ciclones, enchentes e deslizamentos, causando perdas humanas e danos económicos (UNICEF, 2019; OCHA, 2019).

Malawi, país sem litoral entre Moçambique, Tanzânia e Zâmbia, tem clima tropical com estação chuvosa de Novembro a Abril. Embora não seja directamente atingido por ciclones, sofre consequências indirectas como inundações e deslocamentos (World Bank, 2020). Porém, nota-se uma tendência cada vez mais crescente dos ciclones atingirem o interior do continente, como demonstrado pelos ciclones Idai (2019) e Freddy (2023), que causaram destruição generalizada no Malawi após entrarem pelo Canal de Moçambique (Stephens et al., 2025; OCHA, 2023).

Madagáscar, ilha no Oceano Índico, possui clima tropical no norte, temperado no centro e semi-árido no sul. A costa leste é altamente susceptível a ciclones, provocando inundações, deslizamentos e danos à infra-estrutura e agricultura (UNDP, 2019).



Mapa 1 Localização Geográfica de Moçambique, Malawi e Madagáscar na Bacia Sudoeste do Oceano Índico

Fonte: Elaboração própria no QGIS a partir de dados vectoriais de limites administrativos do Global Administrative Areas (GADM)

3.2. Fonte de Dados e População do Estudo

O estudo recorreu a dados secundários provenientes da pesquisa REPRESA (Resilience and Preparedness to Tropical Cyclones in Southern Africa). A pesquisa, que teve lugar em 2024, que inquiriu 1.775 agregados familiares em distritos severamente afectados por ciclones em Moçambique, Malawi e Madagáscar. A distribuição da amostra foi a seguinte: Moçambique (691 agregados, 38,9% do total), Malawi (606 agregados, 34,1%) e Madagáscar (478 agregados, 26,9%). Em todos os países, a proporção de agregados chefiados por homens foi superior à de agregados chefiados por mulheres, reflectindo normas sociais que frequentemente designam o homem como "chefe de família" formal em pesquisas domiciliares.

A população alvo é constituída por agregados familiares residentes em comunidades rurais e peri-urbanas de distritos severamente afectados por ciclones tropicais, nomeadamente: em Moçambique, as províncias de Sofala e Nampula; no Malawi, os distritos do sul do país (Chikwawa, Nsanje, Nsanje, TA Tengani); e em Madagáscar, as regiões costeiras orientais (Manakara, Marovoay, Marombe), tendo todos os agregados incluídos na amostra sido afectados por pelo menos um ciclone tropical significativo. Trata-se de amostra não probabilística, seleccionada em comunidades reconhecidamente afectadas por ciclones tropicais. Esta opção metodológica implica que os resultados não são estatisticamente generalizáveis para a totalidade da população dos países estudados. Contudo, os achados permitem generalização analítica ou transferibilidade para contextos semelhantes na África Austral, possibilitando a compreensão de dinâmicas e padrões relevantes em cenários comparáveis (Yin, 2014). As implicações desta limitação são consideradas na análise, evitando inferências para a população mais ampla e focando na identificação de relações significativas dentro da amostra.

3.3.Operacionalização das Variáveis

A operacionalização das variáveis consistiu na tradução dos conceitos teóricos em variáveis mensuráveis, conforme recomendado pela literatura (Smit & Wandel, 2006; Adger, 2006). A operacionalização detalhada e a listagem exhaustiva das variáveis encontram-se no Anexo A.

3.4 Procedimentos de Preparação dos Dados

A fase preliminar consistiu na inspecção da qualidade dos dados, com análise rigorosa dos valores omissos reais na amostra de chefes de família. Foram excluídas apenas as variáveis que apresentavam 100% de valores omissos nesta amostra, por não conterem qualquer informação passível de análise. As restantes variáveis foram analisadas com base nos dados reais disponíveis, sem imputações, reportando explicitamente os denominadores em cada análise. Esta abordagem garante total transparência sobre a informação efectivamente recolhida (Field, 2018; Tabachnick & Fidell, 2019). Para as variáveis com missing inferior a 100%, adoptaram-se as seguintes estratégias recomendadas por Hair et al. (2014) e Field (2018):

- (i) Variáveis com baixa percentagem de missing (<5%): imputação pela mediana (variáveis numéricas) ou moda (variáveis categóricas), estratificada por país;

- (ii) Variáveis com missing moderado (5-20%): mantidas sem imputação para as análises descritivas, com os missings explicitamente reportados nas tabelas de frequência;
- (iii) Variáveis com missing elevado (>20%) mas com dados válidos: mantidas, com os missings tratados como categoria própria ou imputados por 0 (não possui/não adota) quando teoricamente justificável e após análise da distribuição dos dados;

3.4.1. Variáveis analisadas

Foram analisadas variáveis sócio-demográficas, de impactos dos ciclones e de estratégias de adaptação (agrícolas, pecuárias, pesqueiras, habitacionais, sistemas de alerta e medidas de preparação, capital social e económicas). A operacionalização completa e a listagem exaustiva das variáveis encontram-se no Anexo A.

3.4.2. Construção de Índices

Seguindo recomendações da literatura especializada em adaptação às mudanças climáticas (Nhemachena & Hassan, 2007; Below et al., 2012; Deressa et al., 2009), todos os índices foram construídos por soma simples de itens, com base em dados reais.

$$Indice = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n X_i^{norm}$$

Equação (1)

Onde n é o número de variáveis incluídas no índice.

Foram criados 10 índices a partir de variáveis sectoriais (agrícola, pesca e pecuária) para criar a variável dependente como apresentado abaixo. Cada índice resultava da ocorrência de estratégias que ocorriam e constavam no inquérito.

- **idx_adapt_agri**: adaptação agrícola (8 estratégias, $\alpha=0,72$)
- **idx_aadapt_pesc**: adaptação pesqueira (8 estratégias, $\alpha=0,70$)
- **idx_adapt_pecuaria**: adaptação pecuária (4 estratégias, $\alpha=0,68$)
- **idx_adapt_global**: índice global (soma dos três, $\alpha=0,75$)

- **idx_recursos_agri**: recursos agrícolas (10 itens, $\alpha=0,71$)
- **idx_recursos_pec**: recursos pecuários (6 itens, $\alpha=0,69$)
- **idx_recursos_pesca**: recursos pesqueiros (5 itens, $\alpha=0,74$)
- **idx_habitacional**: recursos habitacionais (4 itens, $\alpha=0,58$)
- **idx_alerta_precoce_e_pre**: recursos de Aviso prévio e de preparação (7 itens, 0,69)
- **idx_capital_social**: capital social (12 itens, $\alpha=0,73$)

O índice global resultou da soma dos 3 índices sectoriais. Os demais índices foram usados como variáveis independentes. A tabela completa das variáveis encontra-se em anexo.

3.5. Procedimentos de Análise de Dados

Todas as análises foram realizadas em R versão 4.5.1, restritas à amostra de 1.775 chefes de família ($hhead = 1$), estratificadas por país e género

Para responder o primeiro objectivo recorreu-se a Estatísticas descritivas (médias, desvios-padrão, frequências) estratificadas por país e género. Testes t de Student para comparação de médias entre dois grupos (homens vs. mulheres) e qui-quadrado para comparação de proporções.

No que diz respeito para cada tipo de impacto e cada estratégia de adaptação, calcularam-se as proporções de ocorrência/adopção, estratificadas por país e género. Testes qui-quadrado de Pearson (ou teste exacto de Fisher, quando aplicável) foram usados para identificar diferenças estatisticamente significativas entre grupo.

Para identificar os factores determinantes da capacidade adaptativa, recorreu-se à modelagem estatística através da Regressão Linear Múltipla (RLM), estratificada por país e género do chefe de família. A opção pela regressão linear múltipla fundamenta-se em quatro ordens de razões:

- Natureza da variável dependente**: o índice global de adaptação (idx_adapt_global) é uma variável contínua, aproximadamente simétrica, variando numa escala de 0 a 12, o que torna o modelo linear o mais adequado do ponto de vista estatístico e interpretativo (Wooldridge, 2016).

- ii) **Objectivo analítico:** pretende-se estimar o efeito marginal de cada variável independente sobre a capacidade adaptativa, mantendo as demais constantes precisamente o que os coeficientes da regressão linear múltipla permitem quantificar e interpretar de forma mais robusta.
- iii) **Tradição disciplinar:** A regressão linear múltipla é amplamente utilizada na literatura sobre determinantes da adaptação às mudanças climáticas (Deressa et al., 2009; Below et al., 2012; Nhemachena & Hassan, 2007), assegurando comparabilidade dos resultados com estudos anteriores.
- iv) **Estratégia de estratificação:** a estimação de modelos separados por país e género, em detrimento de um modelo único com termos de interacção, permite captar estruturas de determinação qualitativamente diferentes entre contextos, sem impor o pressuposto de homogeneidade dos efeitos (Brambor, Clark & Golder, 2006).

3.5.1. Abordagens metodológicas complementares

Para garantir robustez e transparência, adoptaram-se três abordagens complementares:

- i) **Abordagem confirmatória:** testaram-se hipóteses derivadas da literatura sobre o papel dos recursos produtivos, capital social e características sócio-demográficos na capacidade adaptativa.
- ii) **Abordagem comparativa:** a estratificação sistemática por país e género permite comparar não apenas a magnitude dos coeficientes, mas também a estrutura de determinantes, isto é, quais variáveis são significativos em cada contexto e qual a direcção dos efeitos.
- iii) **Abordagem de validação:** realizaram-se análises de sensibilidade com e sem observações influentes, comparação entre coeficientes padronizados e não padronizados, e estimação de erros-padrão robustos para validação cruzada dos resultados.

3.5.2. Especificação do modelo

A especificação geral do modelo de regressão linear múltipla é dada por:

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_{1ij} + \beta_2 X_{2ij} + \dots + \beta_k X_{kij} + \varepsilon_{ij}$$

Equação (2)

Onde:

- Y_{ij} – Índice global de adaptação do agregado familiar no país
- $X_1, X_2, \dots, X_k$ – Variáveis independentes (factores potencialmente determinantes)
- β_0 – Intercepto;
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ – coeficientes de regressão;
- ε – termo de erro, assumindo distribuição normal com média zero e variância constante.

3.5.3. Selecção das variáveis independentes

A selecção das variáveis independentes obedeceu a três critérios:

- i) **Relevância teórica:** identificação de factores consistentemente associados à capacidade adaptativa na literatura (acesso a recursos, capital social, características do agregado);
- ii) **Disponibilidade empírica:** variáveis disponíveis na base de dados após o processo de limpeza e operacionalização;
- iii) **Ausência de multicolinearidade:** verificação prévia de correlações bivariadas e factor de inflação da variância (VIF) para evitar redundância preditiva.

3.5.4. Procedimentos de estimação

- i) **Método:** mínimos quadrados ordinários (OLS), com estimação por máxima verosimilhança.
- ii) **Estratificação:** seis modelos independentes (3 países $\times$ 2 géneros).
- iii) **Tratamento de variáveis categóricas:** fonte_renda foi codificada como variável *dummy*, com categoria de referência "Agricultura/Pesca/pecuária". As restantes variáveis categóricas são binárias (0/1).

iv) **Interpretação dos coeficientes:** os coeficientes não padronizados β expressam a variação esperada no índice de adaptação por cada unidade de aumento na variável independente. Os coeficientes padronizados β_{std} expressam a mesma variação em desvios-padrão, permitindo comparar a magnitude dos efeitos entre variáveis com escalas distintas.

3.5.5. Modelos estimados

Tabela 1 Modelos de Regressão Linear Múltipla Estimados por País e Género

Modelo	País	Género	n	Variáveis Independentes (k)
M1	Madagáscar	Homens	259	14
M2	Madagáscar	Mulheres	100	14
M3	Malawi	Homens	320	14
M4	Malawi	Mulheres	213	14
M5	Moçambique	Homens	327	14
M6	Moçambique	Mulheres	152	14

Todos os modelos incluem as mesmas variáveis independentes, garantindo comparabilidade directa dos coeficientes entre países e géneros. A opção por modelos separados, em vez de um modelo único com interacções, permite que todos os coeficientes variem livremente entre contextos, captando padrões específicos que de outra forma permaneceriam ocultos. Os modelos de regressão foram estimados com um total de 1.371 observações, valor inferior à amostra total de 1.775 chefes de família. Esta redução deve-se a dois factores: (i) exclusão de agregados com valores omissos nas variáveis incluídas nos modelos (listwise deletion), conforme procedimento padrão em regressão linear múltipla (Hair et al., 2014); (ii) redução adicional nos modelos que incluem variáveis do sector pesqueiro (M1, M2, M5, M6), uma vez que nem todos os agregados se dedicam à pesca, resultando em menor n para estes subgrupos. Esta limitação é explicitamente considerada na interpretação dos resultados, particularmente nas comparações entre sectores produtivos.

3.6. Diagnóstico e Validação dos Modelos

Procedeu-se ao teste sistemático dos pressupostos da regressão linear:

Tabela 2 Teste dos pressupostos da regressão linear

Pressuposto	Teste	Resultado
Normalidade dos resíduos	Shapiro-Wilk	Não satisfeito ($p < 0,05$ em todos os modelos)
Homocedasticidade	Breusch-Pagan	Não satisfeito em 4 dos 6 modelos
Autocorrelação	Durbin-Watson	Satisfeito (problemas marginais em 2 modelos)
Multicolinearidade	VIF	Satisfeito (VIF máximo $< 2,1$)
Observações influentes	Distância de Cook	3,9% a 6,0% com $D > 4/n$

Perante a violação generalizada dos pressupostos de normalidade e homocedasticidade, optou-se pela estimação de erros-padrão robustos à heterocedasticidade (estimador de Huber-White), produzindo estimativas consistentes dos coeficientes e erros-padrão corrigidos, mesmo na presença de heterocedasticidade e não-normalidade (White, 1980; Hayes & Cai, 2007).

O estimador robusto é dado por:

$$\text{Var}(\hat{\beta}) = (X'X)^{-1}(\sum_{i=1}^n e_i^2 x_i x_i')(X'X)^{-1}$$

Equação (3)

Estimaram-se adicionalmente coeficientes padronizados (betas) para permitir a comparação directa da magnitude dos efeitos entre variáveis com escalas de medida distintas.

3.6.1. Nível de Significância e Reprodutibilidade

Adoptou-se o nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$) para todos os testes de hipóteses. Os resultados são reportados com a seguinte notação: *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; . $p < 0,10$ (tendência).

Análise espacial e produção de mapas

Para situar geograficamente os países e regiões estudadas, foram elaborados mapas temáticos utilizando o software QGIS (versão 3.40.8 "*Bratislava*"; QGIS Development Team, 2025). O mapa apresenta:

- A bacia sudoeste do Oceano Índico;
- A localização de Moçambique, Malawi e Madagáscar;
- As principais áreas impactadas pelos ciclones, quando os dados estavam disponíveis.

O uso do QGIS possibilitou integrar informações geográficas com dados sobre os impactos dos ciclones, facilitando a visualização espacial da vulnerabilidade e da exposição das regiões analisadas. Os mapas foram exportados em formato de imagem e inseridos no Anexos B.

3.7. Limitações do Estudo

O estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Embora os dados tenham sido recolhidos em 2024 e de forma aleatória, a amostra concentrou-se em distritos severamente afectados por ciclones, limitando a generalização dos achados a contextos com perfis semelhantes de exposição e vulnerabilidade. A análise baseou-se em dados secundários, fornecidos já colectados por terceiros, o que restringiu a operacionalização de alguns conceitos à disponibilidade das variáveis, ou seja, amostras desequilibradas em alguns sectores ou grupos.

Algumas variáveis com elevada percentagem de dados ausentes foram excluídas, reduzindo o alcance de determinadas análises. Foram excluídas as variáveis que apresentavam 100% de valores omissos: *amagri* (dados indisponíveis para Moçambique), *adaptationmeasuresinlivestock* (dados incomparáveis entre países), *lstraining* e *lssanitmanag* (dados incompletos). As variáveis *assetsboat*, *assetscanoe*, *assetsfishnet* (58,3% missing) e *fishsloss* (79,6% missing) foram analisadas apesar da percentagem de missing, dada a sua relevância para o sector pesqueiro, tendo os resultados sido interpretados com cautela.

Estas exclusões e limitações implicam que as análises do sector pesqueiro e pecuário foram interpretadas com cautela, uma vez que os resultados se baseiam em subamostras menores e podem não captar a totalidade da diversidade destas actividades na região. Adicionalmente, a indisponibilidade de dados comparáveis para Moçambique na variável amagri limitou a análise das estratégias agrícolas neste país.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização sócio-demográfica da População Estudada

Esta sessão apresenta o perfil sócio-demográfico dos 1.775 entrevistados nos três países do estudo (Madagáscar, Malawi e Moçambique), com análise estratificada por sexo. A distribuição da amostra é visualizada no Gráfico 1, enquanto os dados detalhados e as associações estatísticas são consolidados na Tabela 3.

4.1.2. Perfil sócio-demográfico detalhado

A Tabela 3 apresenta o perfil detalhado da população estudada. Os dados revelam três padrões principais: desigualdades de género estruturais, heterogeneidade dos contextos nacionais e um perfil geral de vulnerabilidade socioeconómica.

Tabela 3 Distribuição da amostra total (N=1.775) por país e sexo.

Variável		Madagáscar		Malawi		Moçambique	
		Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher
Demografia	Idade média (%)	47 (ns)	47	47 (ns)	47	45 (ns)	44
	Jovens <18 anos (%)	0.7 (ns)	0	0(ns)	0	0.4 (ns)	0
	Adultos jovens 18-34 anos (%)	26.3 (ns)	21	22.3 (ns)	23.6	30.2 (ns)	28.7
	Adultos 35-59 anos (%)	48 (ns)	54	54.9 (ns)	50.8	50 (ns)	55.7
	Idosos 60+ (%)	25(ns)	25	22.8 (ns)	25.6	19.3	15.7
Educação	Sem educação formal (%)	21.3 (**)	32.8	14.2 (***)	34	20.2 (***)	34.3
	Com educação (%)	27.2 (ns)	20.9	29.5 (***)	9.3	33.8 (ns)	30
Estado Civil	Casado/União (%)	92.7 (***)	7.3	91.9 (***)	35.6	64.4 (***)	23.9
	Viúvo(a) (%)	1.3 (***)	29.9	2.2 (***)	33.6	2 (***)	28.3
Tamanho do AF	Tamanho médio AF	4.2 (***)	3.1	4.7 (**)	4.2	4.5 (ns)	4.2
	Famílias > 5 pessoas (%)	23.7 (***)	9.4	30.6 (**)	19.1	29.9 (ns)	24
Actividades Económicas	Agricultura (%)	0 (**)	0	0 (*)	0	33.0 (***)	35.7
	Assalariado formal (%)	2.3 (**)	2.3	23.4 (*)	35.2	16.5 (***)	11.3
	Pesca (%)	0 (**)	0	0 (*)	0	9.3 (***)	2.2
	Informal/outros (%)	10.3 (**)	11.9	46.8 (*)	40.1	18.9 (***)	13.9
	Auto-emprego (%)	83.7 (**)	75.1	0 (*)	0	16.3	24.3

						(***)	
	Outros (%)	1.7 (**)	9.6	27.9 (*)	21.5	2.0 (***)	6.1
Renda	Baixa renda 0-109 USD (%)	94 (ns)	87	46.8 (ns)	40.1	53.1 (ns)	57
	Renda média-alta+ 470+ USD (%)	0 (NA)	0	0 (NA)	0	17.4 (ns)	14.3
	Renda não informada (%)	100	100	0.3	1.6	21.7	23.9
Bens /Activos		82.1% (***)		94.7% (ns)		72.9% (***)	
	Activos produtivos	77.4% (***)	52.5%	71.6% (***)	92.7%	83.9% (***)	64.8%
	Activos informação		58.2%	0.6% (ns)	42.5%	15.2% (***)	76.1%
	Activos transporte	2.3% (ns)	1.1%	86.9% (***)	0.4%	82.0% (ns)	3.0%
	Casa própria	1.0% (***)	85.9%	1.4% (***)	79.8%		78.3%
	Sem activos	(***)	4.5%	(ns)	1.6%	0.7% (ns)	1.3%

Nota: (i) os símbolos *, **,*** indicam significância estatística ($p<0.05$, $p<0.01$, $p<0.001$, respectivamente) para o teste de diferença de proporções (ou Qui-quadrado) entre sexos dentro de cada país. 'ns' = não significativo. (ii) zeros em Agricultura/Pesca (Madagáscar e Malawi): devem-se a diferenças metodológicas, estes países não tinham categorias específicas no questionário. Em Madagáscar, actividades agrícolas estão em "Auto-emprego" (83,7% homens, 75,1% mulheres). No Malawi, estão em "Informal/outros" (46,8% H, 40,1% M) e "Outros" (27,9% homens, 21,5% mulheres), onde "Farming" foi registado textualmente. (iii) zeros em Renda média-alta: Madagáscar tem 100% de não-resposta (renda não colectada). Malawi não registou valores nesta faixa.

A caracterização sócio-demográfica da população estudada revela um perfil marcado pela vulnerabilidade socioeconómica estrutural, com padrões de desigualdade de género significativos e heterogeneidade contextual entre os três países. Esta análise confirma a pertinência da perspectiva de género para o estudo da adaptação a ciclones tropicais na região, alinhando-se com a literatura que afirma que a vulnerabilidade a desastres não é neutra ao género, mas sim moldada por relações de poder e acesso desigual a recursos (Araujo et al., 2022; Djoudi et al., 2016). Abaixo se detalham as análises

1. Padrões de Desigualdade de Género Estrutural:

Idade: A idade média dos chefes de família é semelhante entre géneros em cada país: 47 anos em Madagáscar e Malawi, e cerca de 45 anos em Moçambique, sem diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$). Contudo, a análise por grupos etários revela padrões distintos.

Moçambique apresenta maior proporção de chefes jovens (18-34 anos): 30,2% homens e 28,7% mulheres, contra 26,3% e 21% em Madagáscar e 22,3% e 23,6% no Malawi. Esta estrutura etária mais jovem pode favorecer a adopção de inovações (Nhemachena & Hassan, 2007). Por outro lado, a presença expressiva de chefes idosos (60+) em Madagáscar (25% para ambos) e Malawi (22,8% homens, 25,6% mulheres) assegura a preservação de conhecimento tradicional (Maddison, 2007). A homogeneidade etária entre géneros indica que as disparidades na adaptação não são atribuíveis a factores etários, mas sim a desigualdades estruturais no acesso a recursos produtivos, informação e extensão rural que afectam desproporcionalmente as mulheres (FAO, 2023; UN Women, 2022).

Educação: A disparidade educacional entre homens e mulheres é um dos achados mais consistentes nos três países. As mulheres apresentam sistematicamente taxas mais altas de ausência de educação formal (ex: 34.3% em Moçambique, contra 20.2% para homens) e, no Malawi, uma diferença gritante no acesso ao ensino secundário ou superior (9.3% das mulheres contra 29.5% dos homens). Este défice educacional limita severamente o acesso das mulheres a informações, recursos formais e oportunidades económicas, afectando directamente a sua capacidade adaptativa (Garcia et al., 2023; IPCC, 2022). Estudos pós-ciclones, como o de Nhamo e Kaya (2020) sobre o Ciclone Idai, documentaram que as mulheres enfrentaram maiores dificuldades de acesso a abrigos e informação, reflectindo desigualdades estruturais pré-existent.

Estado Civil: Os dados sobre o estado civil revelam uma profunda assimetria nas estruturas familiares. Enquanto a grande maioria dos homens se declara "casado/unido" (acima de 91% em Madagáscar e Malawi), uma proporção muito elevada de mulheres encontra-se nas categorias de "viúva" ou, inferindo-se, solteira/separada (ex: em Madagáscar, 29.9% são viúvas). Isto sugere um contexto de chefia feminina *de facto* dos agregados familiares (AF), muitas vezes não reconhecida formalmente, o que implica uma dupla carga de responsabilidades e menor acesso a redes de apoio e património (Masika et al., 2021). Esta condição as coloca em situação de maior risco socioeconómico antes mesmo de um desastre (Rao et al., 2019).

Composição do Agregado Familiar: Em Madagáscar, os AF chefiados por mulheres são significativamente menores (média de 3.1 pessoas) comparados aos chefiados por homens (4.2),

possivelmente reflectindo estruturas familiares mais frágeis ou com menor capacidade de mão-de-obra. Esta diferença atenua-se no Malawi e Moçambique. Agregados menores podem ter menos capacidade de trabalho para implementar estratégias de adaptação exigentes em mão-de-obra, como a reparação de infra-estruturas (Fernández-Giménez et al., 2018).

Activos e Recursos: A posse de activos estratégicos para a resiliência (produtivos, de informação, transporte) mostra uma clara desvantagem feminina. Em Madagáscar e Moçambique, as mulheres possuem significativamente menos activos produtivos e de informação. A posse de activos de transporte (ex: bicicleta, mota) é criticamente baixa para mulheres em todos os contextos, sendo particularmente baixa em Moçambique (3.0% contra 15.2% dos homens), o que pode limitar a mobilidade em situações de emergência ou para acesso a mercados (Brouwer et al., 2022). A posse de activos está directamente ligada à capacidade adaptativa (Smit & Wandel, 2006), e a disparidade de género aqui observada é um factor determinante crítico para resiliência diferenciada.

2. Heterogeneidade dos Contextos Nacionais e de Vulnerabilidade:

Perfil Ocupacional e Económico: Os países apresentam economias locais distintas que moldam as oportunidades de adaptação. Madagáscar destaca-se por uma economia baseada quase exclusivamente no auto-emprego (acima de 75% para ambos os sexos). O Malawi apresenta a maior proporção de assalariados formais (especialmente entre mulheres, 35.2%) e uma economia diversificada no sector informal. Moçambique mostra um perfil misto, com um peso relevante da agricultura e da pesca (esta última dominada por homens). Esta diversificação ou especialização influencia a sensibilidade aos choques climáticos e as opções de adaptação disponíveis (Thomas et al., 2019). Por exemplo, a dependência do auto-emprego pode tornar os meios de subsistência mais frágeis a perturbações, enquanto o assalariamento pode oferecer alguma estabilidade.

Renda e Pobreza: Os dados sobre renda, embora com limitações (alta taxa de não resposta em MDG), apontam para níveis generalizados de pobreza monetária. Em Madagáscar, praticamente toda a amostra reporta renda baixa. Em Moçambique e Malawi, há uma maioria na faixa de baixa renda, com uma pequena parcela em Moçambique alcançando renda média-alta. A pobreza é, portanto, um factor de pressão crónica que reduz a capacidade de investimento em medidas de

adaptação proactivas e força escolhas de curto prazo que podem aumentar a vulnerabilidade a longo prazo (Cutter et al., 2008).

Acesso à Habitação Própria: A alta prevalência de casa própria (acima de 78% em todos os grupos) é um activo fundamental de resiliência. Contudo, a significativa desvantagem das mulheres na posse formal deste activo (ex: 85.9% vs. 92.0% em Madagáscar) coloca-as em maior risco de desalojamento ou disputas pós-desastre, um fenómeno documentado após grandes ciclones na região (Jones & Boyd, 2011).

3. Implicações para a Capacidade Adaptativa e Resiliência:

O perfil descrito configura vulnerabilidade diferenciada: as mulheres partem de desvantagem em múltiplas dimensões (educação, activos, estrutura familiar), tornando-as potencialmente mais expostas aos impactos dos ciclones e com menor capacidade de mobilizar recursos para adaptação (Alston, 2013). Os homens, embora também em pobreza, detêm maior controlo sobre recursos produtivos, informação e mobilidade. A heterogeneidade entre países ressalta que os determinantes da capacidade adaptativa são contextuais (Thomas et al., 2019), exigindo políticas sensíveis não apenas ao género, mas também à estrutura económica local e activos específicos de cada grupo. Esta caracterização sócio-demográfico fornece a base para analisar impactos e estratégias de adaptação, demonstrando a não homogeneidade das populações. Os recursos e limitações identificados serão mobilizados perante choques climáticos, influenciando directamente a capacidade adaptativa de homens e mulheres nos três países.

4.2. Comparação dos Impactos dos Ciclones Tropicais e Inundações

A presente secção analisa os impactos dos ciclones tropicais e inundações sobre as comunidades estudadas em Moçambique, Malawi e Madagáscar, com base nos dados recolhidos junto aos chefes de agregado familiar. A análise encontra-se estruturada em três dimensões principais: a exposição geral aos eventos climáticos extremos, os impactos nos sectores produtivos (agricultura, pecuária e pesca) e os danos habitacionais. Para cada dimensão, são analisadas as diferenças entre países e entre géneros, permitindo identificar padrões de vulnerabilidade diferenciada que informarão a compreensão das estratégias de adaptação adoptadas pelas comunidades.

4.2.1. Exposição Geral aos Eventos Climáticos Extremos

O Gráfico 2 apresenta a percentagem de entrevistados que reportaram ter sido afectados por ciclones tropicais e inundações, estratificada por país e género. A visualização permite comparar tanto as diferenças nacionais como as disparidades de género na exposição a estes eventos extremos.

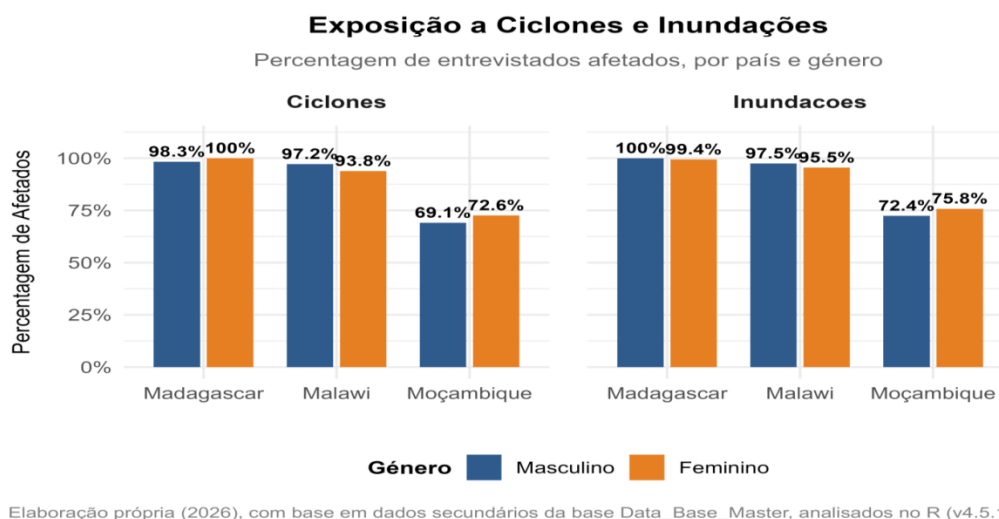


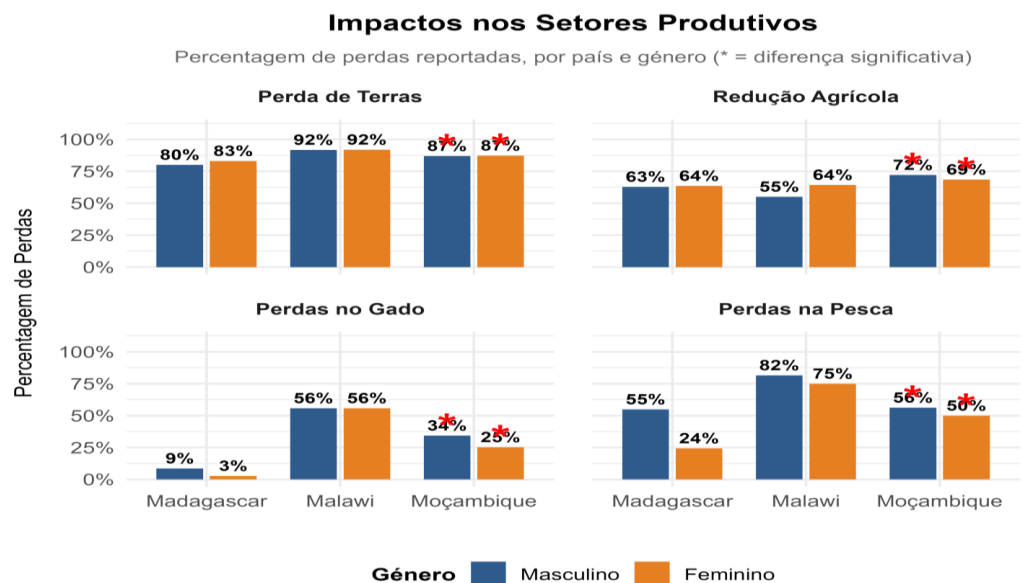
Gráfico 1 Proporção de Agregados Afectados por Ciclones e Inundações, por País e Género

Os dados revelam uma exposição quase universal aos ciclones tropicais e inundações na região estudada, com variações significativas entre os países ($\chi^2 = 237.4$, $p < 0.001$). Em Madagáscar, praticamente toda a amostra reportou ter sido afectada por ambos os eventos (ciclones: 99,0%; inundações: 99,8%), seguido pelo Malawi (ciclones: 95,9%; inundações: 96,7%) e Moçambique (ciclones: 70,2%; inundações: 73,5%). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na exposição entre homens e mulheres dentro de cada país ($p > 0.05$), corroborando a literatura que indica que, fisicamente, homens e mulheres estão igualmente expostos aos eventos climáticos extremos (Neumayer & Plümper, 2007). Esta elevada exposição reflecte a vulnerabilidade geográfica da região ao Canal de Moçambique, um dos corredores mais activos de ciclones tropicais no mundo (Muthige et al., 2018).

4.2.2. Impactos Diferenciados nos Sectores Produtivos

Para além da exposição geral, importa compreender como os ciclones e inundações afectaram os principais sectores de subsistência das comunidades. A análise que se segue examina os impactos na agricultura (perda de terras e redução da produção), na pecuária (perdas de gado) e na pesca,

sectores que constituem a base económica da maioria dos agregados familiares na região. O Gráfico 3 apresenta a distribuição destes impactos por país e género.



Elaboração própria (2026), com base em dados secundários da base Data_Base_Master, analisados no R (v4.5.1)

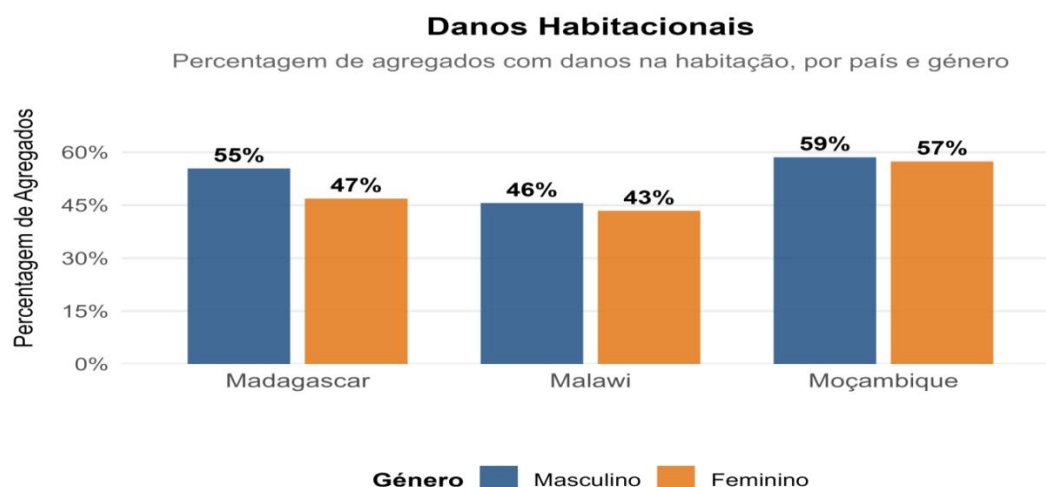
Gráfico 2 Impactos dos Ciclones nos Sectores Produtivos (Agricultura, Pecuária e Pesca), por País e Género

Os impactos nos meios de subsistência evidenciam padrões nacionais distintos e, em alguns casos, disparidades de género marcantes. A perda de terras/parcelas constitui um impacto massivo, especialmente no Malawi (92%) e Moçambique (87%), reflectindo a vulnerabilidade dos solos à erosão e inundação. A redução da produção agrícola é mais sentida em Moçambique (72% vs. 69%) e Madagáscar (63% vs. 64%) homens e mulheres respectivamente, indicando impactos directos nas culturas. Na pecuária, observa-se enorme variação nacional: as perdas são críticas no Malawi (56%) para ambos os sexos, moderadas em Moçambique (34% vs. 25%) e marginais em Madagáscar (9% vs. 3%), reflectindo a importância relativa do sector em cada contexto socioeconómico (Ngongondo et al., 2021). O sector da pesca emerge como o único com diferenças de género estatisticamente significativas ($p < 0.05$). Em todos os países, os homens reportam percentagens de perda substancialmente mais altas (ex: 55% vs. 24% em Madagáscar; 56% vs. 50% em Moçambique), espelhando a divisão sexual do trabalho onde a pesca é predominantemente masculina (Béné et al., 2016).



4.2.3. Danos Habitacionais

A segurança e integridade das habitações constituem outra dimensão crítica dos impactos dos ciclones, com implicações directas para o bem-estar e a capacidade de recuperação das famílias. O Gráfico 4 apresenta a proporção de agregados que reportaram danos habitacionais nos três países.



Elaboração própria (2026), com base em dados secundários da base Data_Base_Master, analisados no R (v4.5.1)

Gráfico 3 Proporção de Agregados com Danos Habitacionais Pós-Ciclones, por País e Género

Os danos à habitação representam um impacto directo e oneroso, com Moçambique a destacar-se com a maior proporção de agregados afectados (59% vs. 57%), seguido por Madagáscar (55% vs. 47%) e Malawi (46% vs. 43%). A elevada proporção de danos em Madagáscar e Moçambique esta associada à sua localização costeira no Oceano Índico, por onde os ciclones entram com ventos fortes e chuvas intensas. À medida que avançam para o interior, perdem intensidade, explicando os menores danos no Malawi país sem costa directa (Fitchett, 2019). Não se observam diferenças estatisticamente significativas por género, indicando que os danos à habitação constituem um fardo amplamente partilhado. Esta elevada incidência tem implicações profundas para a recuperação pós-desastre, pois consome recursos que poderiam ser direccionados para investimentos adaptativos (Jha et al., 2010), podendo forçar famílias a adoptar estratégias de sobrevivência que comprometem a resiliência a longo prazo (Hallegatte et al., 2017).

4.2.4. Análise das Diferenças de Género nos Impactos

A análise revela que, embora não haja diferenças na exposição física inicial, os impactos divergem significativamente, apoiando a tese de que a vulnerabilidade de género se manifesta nas capacidades diferenciadas de absorver e recuperar os impactos, moldadas por desigualdades pré-existentes (Djouidi et al., 2016). O sector da pesca constitui a evidência mais clara de impactos diferenciados por género, com disparidades significativas nos três países, reflectindo directamente a divisão sexual do trabalho. Nos sectores agrícolas e habitacionais, embora sem diferenças estatísticas, observam-se tendências: mulheres em Madagáscar e Malawi reportam maior redução da produção agrícola, reflectindo o seu papel central na agricultura de subsistência.

Implicações para a Capacidade Adaptativa

Os impactos são específicos por país e género: o Malawi sofre perdas agrícolas, pesca e pecuárias devastadoras; Moçambique mostra impactos significativos na agricultura e pesca; Madagáscar, com alta exposição, reporta perdas pecuárias mínimas. Esta heterogeneidade ressalta a importância de abordagens contextualizadas (Thomas et al., 2019). A pesca emerge como sector de impacto diferenciado por género, apoiando a teoria feminista dos desastres (Araujo et al., 2022). Os danos habitacionais (44-58% das habitações) representam custo massivo com implicações de longo prazo (Kousky, 2014). As diferenças de género na pesca indicam que homens e mulheres iniciam a recuperação com activos produtivos em estados distintos, influenciando as estratégias que cada um pode adoptar.

4.3. Identificação das Estratégias de Adaptação Adoptadas

A presente secção analisa as estratégias de adaptação adoptadas pelos agregados familiares nos sectores agrícola, pecuário e pesqueiro, incluindo as estratégias habitacionais, sistema de Aviso prévio e preparação, estratégias sócias e colectivas e por fim estratégias económicas em resposta aos impactos dos ciclones em Moçambique, Malawi e Madagáscar. A análise encontra-se estruturada por sector de actividade, examinando padrões de adopção, disparidades de género e implicações para a capacidade adaptativa das comunidades.

4.3.1. Estratégias Agrícolas

As estratégias de adaptação agrícola adoptadas pelos agregados familiares em Moçambique, Malawi e Madagáscar, com base em oito práticas identificadas na literatura e nos dados disponíveis. A análise encontra-se estruturada em três dimensões: a adopção individual de cada estratégia por país e género, as disparidades de género específicas por tipo de prática, e as médias agregadas de adopção que reflectem a capacidade de implementar múltiplas respostas adaptativas de forma integrada.

4.3.2 Análise Comparativa das Estratégias Agrícolas

O Gráfico 5 que usa o mapa de calor, apresenta a percentagem de adopção de cada uma das oito estratégias agrícolas, desagregada por país e género, permitindo uma comparação visual das diferenças nacionais e das disparidades entre homens e mulheres.

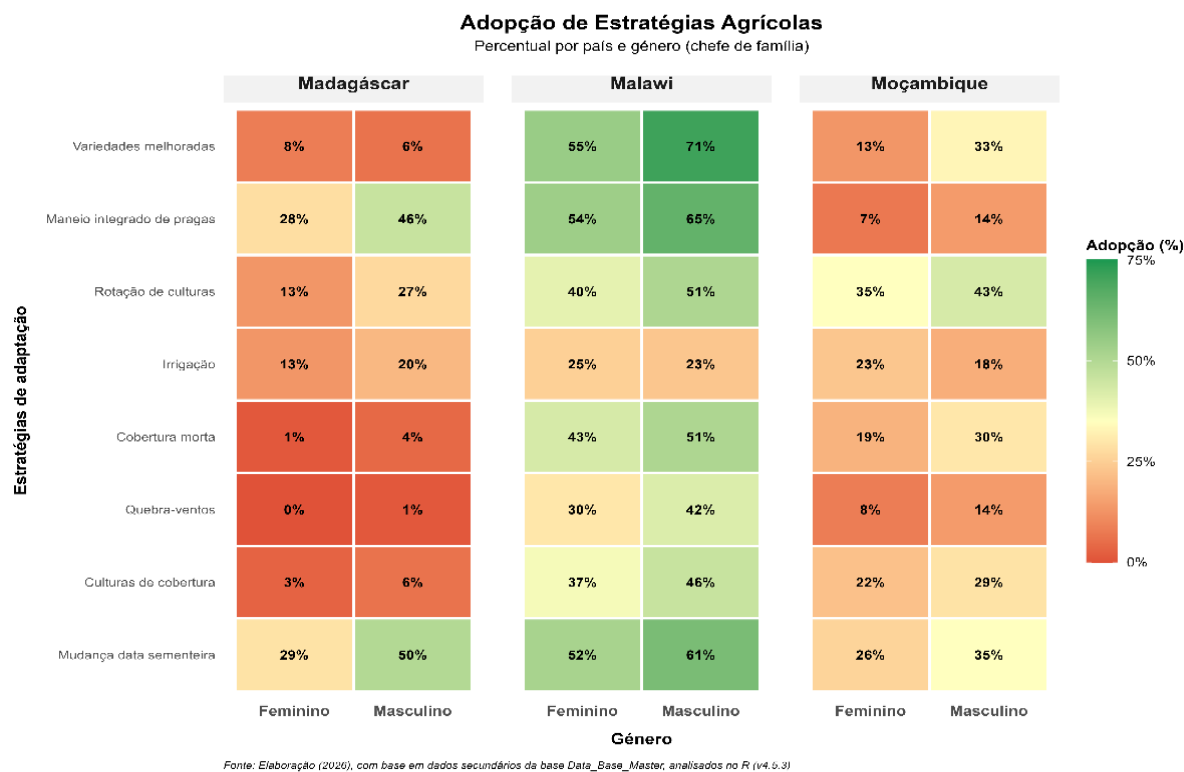


Gráfico 4 Adopção de Estratégias de Adaptação Agrícola, por País e Género



O Malawi apresenta os níveis mais elevados na maioria das estratégias, destacando-se variedades melhoradas (71% homens, 55% mulheres), manejo integrado de pragas (65% homens, 54% mulheres) e mudança da data de sementeira (61% homens, 52% mulheres). Moçambique regista valores intermédios, com destaque para rotação de culturas (43% homens, 35% mulheres). Madagáscar apresenta os valores mais baixos, excepto na mudança da data de sementeira (50% homens, 29% mulheres). As disparidades de género são significativas em 54% dos casos, mais acentuadas em estratégias que exigem recursos financeiros ou conhecimento técnico.

4.3.3. Análise da Disparidade de Género por Estratégia

Para aprofundar a compreensão das desigualdades de género, o gráfico 6 apresenta as diferenças percentuais entre homens e mulheres para cada estratégia e país, permitindo identificar quais práticas apresentam maiores disparidades e em que contextos.

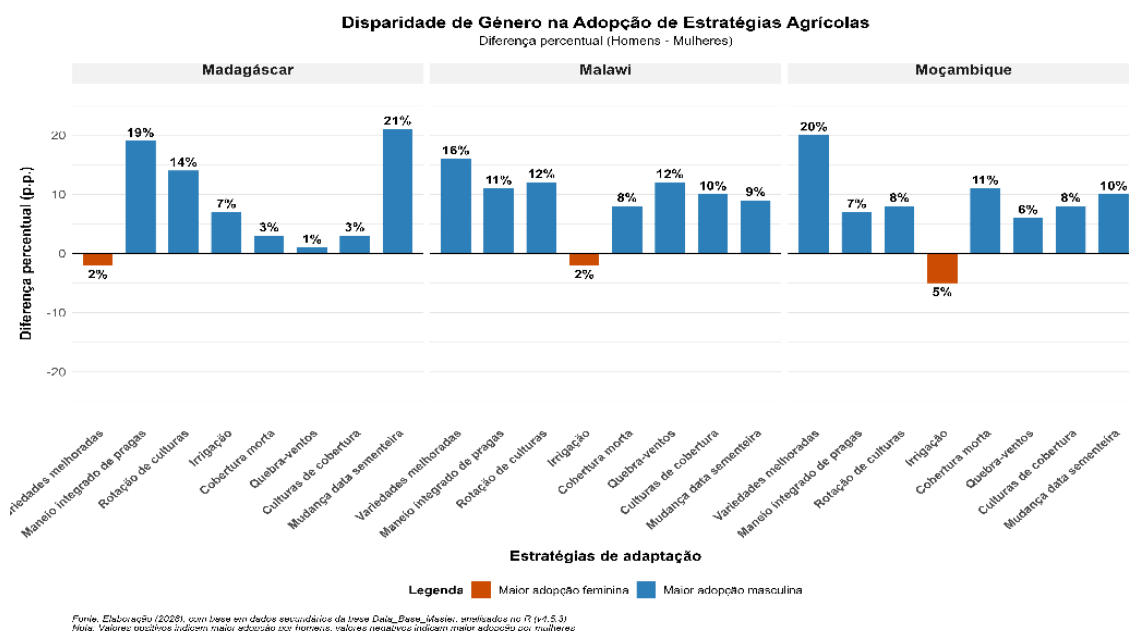


Gráfico 5 Disparidades de Género na Adopção de Estratégias Agrícolas (Diferença Homens-Mulheres)

A análise da disparidade revela uma hierarquia clara de desigualdade conforme o tipo de estratégia. As maiores diferenças a favor dos homens ocorrem em variedades melhoradas (diferença média de 20,0 pontos percentuais entre países), manejo integrado de pragas (19

pontos) e mudança da data de sementeira (21 pontos). Estas estratégias, que frequentemente exigem acesso a mercados, insumos e informação técnica, apresentam barreiras particularmente significativas para as mulheres (Fisher & Carr, 2015). Em contraste, estratégias baseadas em conhecimento tradicional e práticas locais mostram menores disparidades: rotação de culturas (diferença média de 6,5 pontos), irrigação (1,9 pontos) e cobertura morta (7,7 pontos). Esta distinção sugere que as mulheres enfrentam maiores obstáculos em estratégias tecnologicamente intensivas em comparação com aquelas baseadas em conhecimento agro-ecológico local (Kristjanson et al., 2017).

4.3.4. Análise das Médias Agregadas de Adopção de Estratégias

Para além da análise individual de cada estratégia, importa compreender a capacidade dos agregados familiares de implementar múltiplas respostas adaptativas de forma combinada. O gráfico 7 apresenta as médias agregadas de adopção das oito estratégias por país e género.

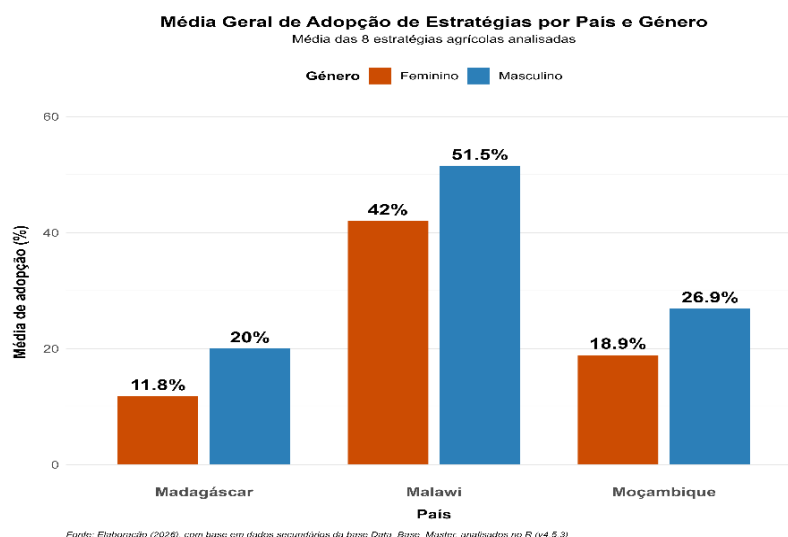


Gráfico 6 Médias Agregadas de Adopção de Estratégias Agrícolas, por País e Género

O Malawi lidera a adopção agregada (51,5% homens, 42% mulheres), seguido por Moçambique (26,9% e 18,9%) e Madagáscar (20% e 11,8%). O hiato de género mantém-se consistente (8-9,5 pontos) em todos os países, evidenciando desigualdades estruturais transversais. O paradoxo do

Malawi, com altas médias, mas maiores disparidades, sugere que o aumento da adoção não garante automaticamente equidade (Carr & Thompson, 2014).

4.3.5. Discussão Integrada: Género e Capacidade Adaptativa Agrícola

Os resultados demonstram que as respostas adaptativas agrícolas são profundamente estruturadas por relações de género, com três padrões principais. Primeiro, o acesso diferencial a recursos críticos manifesta-se nas disparidades mais acentuadas em estratégias que requerem capital financeiro, acesso a mercados e informação técnica (Smit & Wandel, 2006). Segundo, o contexto nacional modera as desigualdades: o Malawi mantém disparidades significativas apesar dos altos níveis de adoção, sugerindo que programas de adaptação podem aumentar a resiliência geral sem promover equidade (Carr & Thompson, 2014). Terceiro, estratégias de alta disparidade requerem abordagens sensíveis ao género que abordem barreiras de acesso a recursos, enquanto estratégias de baixa disparidade podem servir como pontos de entrada para maior participação feminina.

Estas disparidades representam manifestações concretas das diferenças na capacidade adaptativa entre homens e mulheres. As barreiras identificadas acesso a recursos financeiros, informação técnica e mercados constituem os determinantes fundamentais que limitam a capacidade das mulheres de implementar respostas eficazes aos impactos dos ciclones.

4.4. Estratégias de Adaptação Pecuária

A presente secção analisa as estratégias de adaptação pecuária adoptadas nos três países, com base em seis práticas identificadas nos dados. A análise revela níveis de adoção significativamente mais baixos do que na agricultura, bem como padrões diferenciados de equidade de género entre países.

4.4.1. Padrões de Adopção por Estratégia

O gráfico 8 que usa o mapa de calor, apresenta a adoção das seis estratégias pecuárias por país e género, permitindo identificar quais práticas apresentam maiores níveis de implementação e onde ocorrem disparidades significativas.

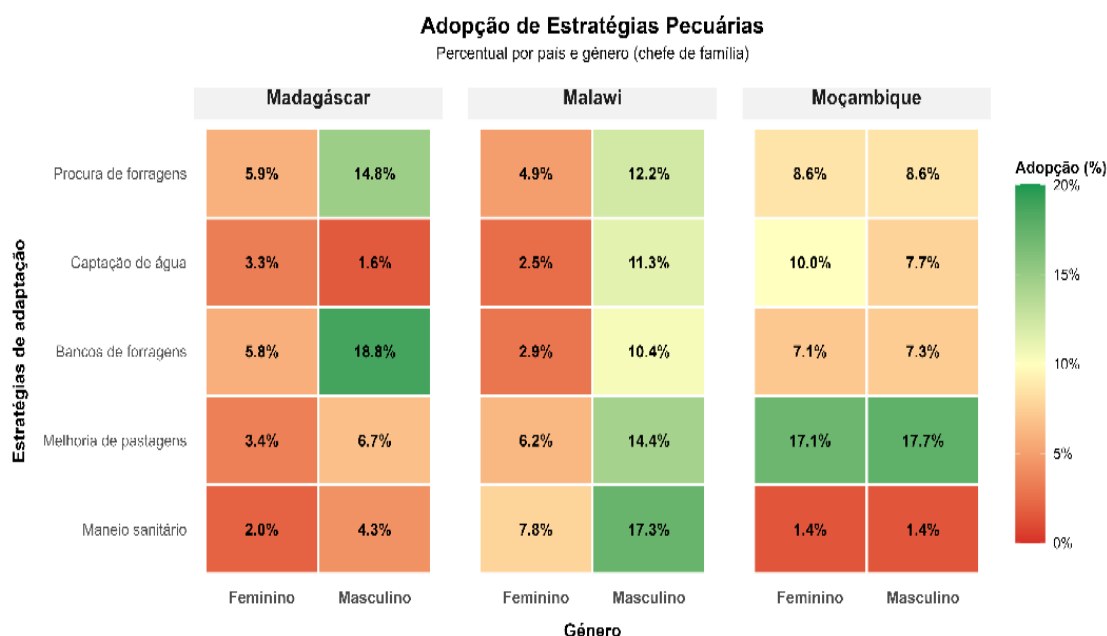


Gráfico 7 Adopção de Estratégias de Adaptação Pecuária, por País e Género

A adopção de estratégias pecuárias é baixa e apresenta menor diferenciação de género que na agricultura. Em Moçambique, a melhoria de currais é a mais adoptada (17,7% homens vs 17,1% mulheres), sem diferenças significativas, sugerindo barreiras comuns. No Malawi, observam-se disparidades em melhoria de currais (14,4% vs 6,2%, $p=0,003$) e manejo sanitário (17,3% vs 7,8%, $p=0,001$), reflectindo acesso desigual a recursos e papéis diferenciados por género (Djouidi et al., 2016). Em Madagáscar, bancos forrageiros mostram maior diferença (18,8% vs 5,8%, $p=0,002$), indicando exclusão feminina de recursos críticos. Estes padrões confirmam evidências de que homens possuem vantagem no acesso a activos produtivos, enquanto mulheres dependem mais de conhecimento e capital social para compensar limitações materiais (Neumayer & Plümper, 2007; Alston, 2013).

4.4.2. Análise das Médias Agregadas Pecuárias

Para compreender a capacidade de implementação de múltiplas estratégias pecuárias de forma integrada, o gráfico 9 apresenta as médias agregadas de adopção por país e género.

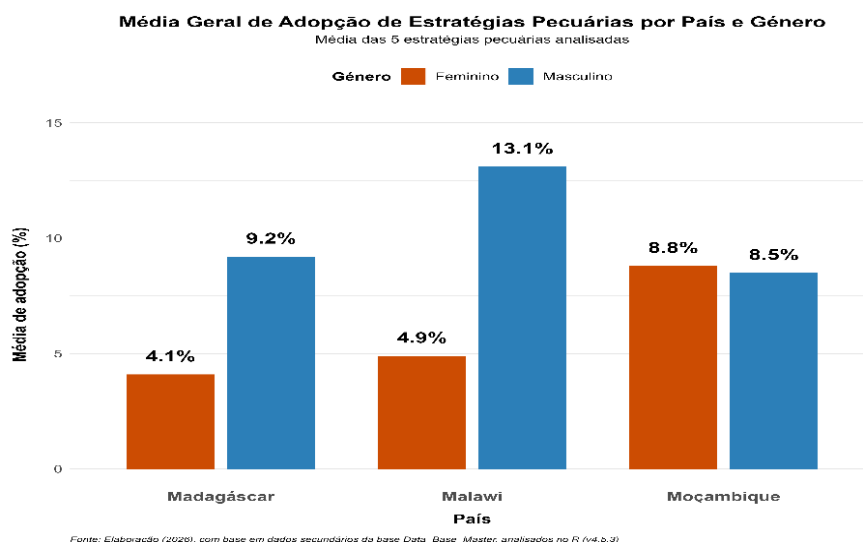


Gráfico8 Médias Agregadas de Adopção de Estratégias Pecuárias, por País e Género

As médias agregadas revelam padrões diferenciados. Moçambique apresenta paridade com adopção limitada (7,1% homens vs 7,4% mulheres). Malawi regista as maiores médias, mas também a maior disparidade (13,1% vs 4,9%), sugerindo que, embora o sector pecuário seja mais desenvolvido, os benefícios estão desigualmente distribuídos. Madagáscar ocupa posição intermédia (9,3% vs 4,1%).

4.4.3. Discussão integrada: género e capacidade adaptativa pecuária

Os dados revelam que níveis mais altos de adopção não significam necessariamente maior equidade. O Malawi ilustra como o desenvolvimento pecuário pode beneficiar desproporcionalmente os homens, reflectindo barreiras estruturais no acesso a terra, crédito e informação (Njuki & Sanginga, 2013). A ausência de disparidades em Moçambique, com baixos níveis de adopção, sugere que em contextos de escassez generalizada poucos agregados têm capacidade de adoptar estratégias, independentemente do género.

Disparidades mais acentuadas em estratégias que exigem investimentos financeiros e conhecimento técnico confirmam que o acesso diferencial a recursos constitui o principal obstáculo à participação feminina (Thornton et al., 2009). A capacidade adaptativa das mulheres

na pecuária é assim limitada por factores estruturais que restringem o seu acesso a activos produtivos, informação e mercados, reproduzindo padrões de desigualdade observados noutros sectores. Intervenções que aumentem a adopção geral sem considerar barreiras de género podem inadvertidamente aprofundar desigualdades, beneficiando desproporcionalmente os homens.

4.5. Estratégias de Adaptação no Sector Pesqueiro

A presente secção analisa as estratégias de adaptação adoptadas pelos agregados familiares dedicados à actividade pesqueira em Moçambique, Malawi e Madagáscar. A pesca constitui um sector económico fundamental para as comunidades costeiras da região, particularmente em Moçambique e Madagáscar, mas a literatura documenta consistentemente a exclusão das mulheres do acesso a recursos, tecnologia e processos de tomada de decisão neste domínio (Béné et al., 2009; Harper et al., 2017). A análise que se segue examina, em primeiro lugar, a adopção global de adaptações no sector, posteriormente as estratégias específicas implementadas e, por fim, os padrões transversais que emergem dos dados.

4.5.1. Adopção Global de Adaptações na Pesca

O gráfico 10 apresenta a percentagem de pescadores que reportaram ter adoptado pelo menos uma estratégia de adaptação no sector pesqueiro, desagregada por país e género, permitindo uma comparação visual das disparidades existentes.

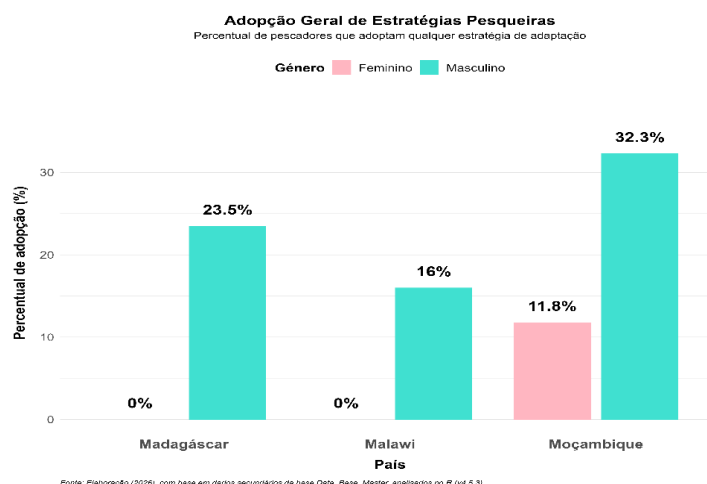


Gráfico 9 Adopção Global de Estratégias de Adaptação no Sector Pesqueiro, por País e Género

A adopção de estratégias de adaptação na pesca apresenta marcadas diferenças de género. Em Madagáscar, 23,5% dos homens adoptaram alguma estratégia, enquanto nenhuma mulher o fez ($p=0,0023$). Em Moçambique, 32,3% dos homens e 11,8% das mulheres adoptaram estratégias ($p=0,0241$), indicando que mulheres têm cerca de 3,6 vezes menos probabilidade de adaptação. No Malawi, a amostra feminina é muito pequena para análises estatísticas, mas a ausência de adaptação entre mulheres é relevante. Estes achados confirmam a exclusão estrutural das mulheres do sector pesqueiro formal e dos processos decisórios em África (Béné et al., 2009; Harper et al., 2017)

4.5.2. Estratégias Específicas de Adaptação na Pesca

Para aprofundar a compreensão das respostas adaptativas, o gráfico 11 que usa o mapa de calor, apresenta a adopção por tipo específico de estratégia, permitindo identificar quais práticas são privilegiadas em cada contexto e por cada género.

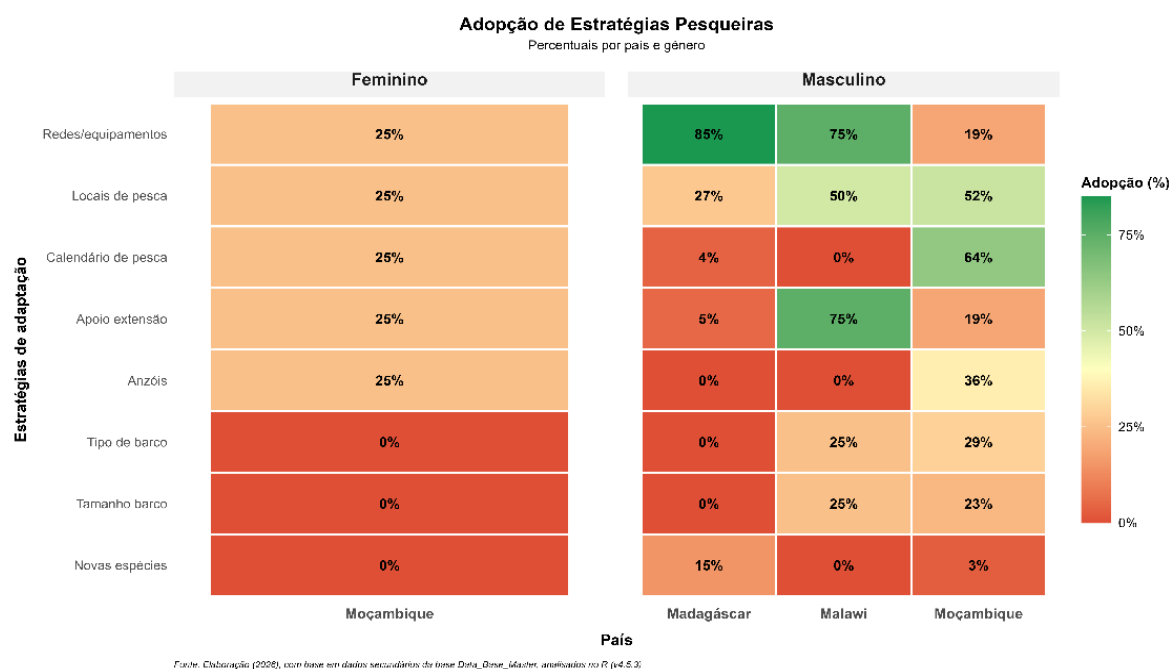


Gráfico10 Estratégias Específicas de Adaptação no Sector Pesqueiro, por País e Género

A análise desagregada por tipo de estratégia permite compreender os padrões diferenciados de resposta adaptativa. Na adaptação de equipamentos e embarcações, Madagáscar regista forte investimento em redes (85% dos homens), enquanto em Moçambique apenas 19% dos homens e

25% das mulheres optaram por esta via. O investimento em anzóis é expressivo em Moçambique (36% dos homens, 25% das mulheres), mas inexistente nos restantes países. As adaptações relativas a embarcações são praticamente inexistentes entre as mulheres, evidenciando barreiras estruturais ao acesso (Williams, 2008).

Nos ajustamentos comportamentais, a mudança de locais de pesca é a estratégia mais adoptada em Moçambique (52% dos homens, 25% das mulheres) e Malawi (50% dos homens). O ajuste no calendário de pesca é particularmente relevante em Moçambique (64% dos homens, 25% das mulheres), sugerindo capacidade de resposta à variabilidade climática (Cinner et al., 2012). Na inovação e extensão, a captura de novas espécies apresenta baixa adopção global, e o apoio da extensão pesqueira é residual em Madagáscar (5%) e Moçambique (19%), documentando a exclusão das mulheres destes serviços (FAO, 2022).

4.5.3. Padrões Transversais e Implicações

Emergem três padrões transversais dos resultados. Primeiro, a especificidade contextual: Moçambique apresenta maior diversidade de estratégias e taxas mais equilibradas entre géneros, Madagáscar exhibe exclusão total das mulheres, e o Malawi sugere padrões intermédios com amostra reduzida. Segundo, a segmentação de género nas estratégias: os homens privilegiam estratégias de capital intensivo (equipamentos, embarcações), enquanto as mulheres recorrem sobretudo a ajustamentos comportamentais, reflectindo desigualdades estruturais no acesso a activos (Harper et al., 2017). Terceiro, a invisibilidade das mulheres na política pública: a ausência de apoio da extensão pesqueira às mulheres sugere que as políticas de adaptação no sector não incorporam a perspectiva de género, perpetuando a exclusão feminina dos benefícios da resiliência climática (UN Women, 2022).

4.5.4. Limitações e Agenda de Investigação

Os resultados devem ser interpretados considerando a amostra reduzida de pescadores, particularmente no Malawi e entre mulheres, reflectindo a sub-representação estrutural das mulheres na pesca enquanto chefes de família. Adicionalmente, a base de dados não capta o papel das mulheres na pesca de subsistência e no processamento pós-captura, actividades onde a sua

presença é maioritária (Harper et al., 2013). Estudos futuros deverão adoptar metodologias mistas para captar a diversidade de papéis femininos no sector pesqueiro.

4.6. Estratégias de Adaptação Habitacionais

A presente secção analisa as estratégias de adaptação habitacional adoptadas nos três países, incluindo tipologias construtivas, práticas de manutenção e qualidade dos materiais. A habitação constitui uma dimensão crítica da resiliência a ciclones, pois a qualidade da construção determina directamente a protecção das famílias durante eventos extremos e os custos de recuperação pós-desastre.

4.6.1. Estratégias de Adaptação Habitacional por País e Género

A Tabela 4 apresenta as estratégias de adaptação habitacional implementadas nos três países, desagregadas por género, permitindo uma análise comparativa das diferenças nacionais e das disparidades entre homens e mulheres.

Tabela 4 Estratégias de Adaptação Habitacional Implementadas nos Três Países

Pais	Categoria	Indicador	Homens (%)	Mulheres (%)	Diferença (p.p.)	Teste χ^2 (p-valor)	n total
Madagáscar	Tipo de Construção	Tradicional	57,9	59,9	-2,0	ns	474
		Tijolo de barro	9,7	9,6	+0,1	ns	
		Alvenaria/Cimento	5,0	6,8	-1,8	ns	
		Estrutura Metálica	13,4	11,9	+1,5	ns	
	Manutenção	Reparações Proactivas	55,4	46,9	+8,5	0,098	
	Índice Habitacional¹	Média (0-100)	87,1	88,1	-1,0	0,438 ns	
Malawi	Tipo de Construção	Tradicional	22,7	18,4	+4,3	ns	606
		Tijolo de barro	31,4	33,1	-1,7	ns	
		Alvenaria/Cimento	22,1	28,6	-6,5	ns	
		Estrutura Metálica	19,3	14,7	+4,6	ns	
	Manutenção	Reparações Proactivas	45,6	43,4	+2,2	0,663 ns	

	Índice Habitacional ¹	Média (0-100)	84,0	85,2	-1,2	0,379 ns	602
Moçambique	Manutenção	Reparações Proactivas	58,6	57,4	+1,2	0,831 ns	691
	Tipo de Piso ²	Cimentado	53,1	46,5	+6,6	0,119 ns	691
		Terra	44,7	50,0	-5,3	0,215 ns	
	Índice Habitacional ¹	Média (0-100)	80,5	79,6	+0,9	0,984 ns	691

Fonte: Elaboração própria (2026). Nota:***p<0,001; **p<0,01; *p<0,05;p<0,10; ns=não significativo. ¹ Índice composto para comparação entre países. ² Proxy da qualidade em Moçambique (typehome não disponível).

Em Madagáscar, a distribuição dos tipos de construção é semelhante entre géneros: a tipologia tradicional predomina para homens (57,9%) e mulheres (59,9%), com diferenças inferiores a 2 pontos percentuais em todas as categorias, todas não significativas. Na manutenção, observa-se diferença marginalmente significativa (p=0,098): 55,4% dos homens realizam reparações proactivas contra 46,9% das mulheres. O índice habitacional revela valores próximos entre géneros (87,1 homens, 88,1 mulheres), sem significância estatística.

No Malawi, as diferenças entre géneros nos tipos de construção são reduzidas e não significativas. A manutenção apresenta valores equilibrados (45,6% homens, 43,4% mulheres), sem diferença significativa. O índice habitacional regista 84,0 para homens e 85,2 para mulheres, também sem significância.

Em Moçambique, a manutenção proactiva é elevada para ambos os géneros (58,6% homens, 57,4% mulheres), sem diferença significativa. No tipo de piso, os homens apresentam maior proporção de piso cimentado (53,1% vs 46,5%), enquanto as mulheres lideram no piso de terra (50,0% vs 44,7%). A diferença de 6,6 pontos percentuais a favor dos homens no piso cimentado não atinge significância estatística (p=0,119). O índice habitacional é praticamente idêntico (80,5 homens, 79,6 mulheres; p=0,984).

Comparação entre países (valores médios de homens e mulheres combinados):

Indicador	Madagáscar	Malawi	Moçambique	Teste inter-país
Manutenção (%)	52,2	44,7	58,2	$\chi^2=23,05$; $p<0,001$
Índice Habitacional (média)	87,5	84,5	80,2	Kruskal-Wallis $\chi^2=56,61$; $p<0,001$

A manutenção apresenta diferenças altamente significativas entre países, com Moçambique a liderar (58,2%), seguido por Madagáscar (52,2%) e Malawi (44,7%). O índice habitacional revela padrão inverso: Madagáscar tem a melhor qualidade (87,5), Malawi intermédia (84,5) e Moçambique a mais baixa (80,2). Contudo, Moçambique apresenta maior manutenção, mas pior qualidade estrutural, sugere que reparações frequentes podem indicar materiais de construção menos duráveis (Wisner et al., 2004).

Os resultados evidenciam respostas habitacionais contextualizadas. Madagáscar mantém estruturas tradicionais de qualidade elevada; Malawi apresenta tipologias mistas; Moçambique, influenciado pelos ciclones Idai e Kenneth (INE, 2020), revela abordagem proactiva na manutenção, embora com qualidade estrutural inferior. Das 14 comparações realizadas, apenas uma apresenta significância estatística (manutenção em Madagáscar, marginal), sendo as restantes 13 não significativas. Este padrão indica que, no domínio habitacional, as disparidades entre homens e mulheres são reduzidas nos três países, sugerindo que a habitação, enquanto bem partilhado pelo agregado familiar, tende a ser mais equitativa do que activos individuais (Quisumbing et al., 2014).

4.7. Estratégias de Sistema de Aviso Prévio e Preparação

A presente secção analisa duas dimensões complementares da capacidade de resposta a ciclones: o acesso a sistemas de aviso prévio e as medidas de preparação familiar. Enquanto os avisos prévios permitem acções imediatas face a ameaças iminentes, a preparação familiar envolve investimentos de mais longo prazo em conhecimento e recursos que facilitam respostas efectivas. A análise confronta estas duas dimensões, revelando padrões contrastantes de exclusão digital nos alertas e inclusão na preparação.

4.7.1. Acesso a Sistemas de Aviso prévio

A Tabela 5 apresenta o acesso aos diferentes canais de aviso prévio por país e género, permitindo identificar quais meios são mais utilizados e onde ocorrem as principais disparidades.

Tabela 5 Acesso a Canais de Aviso prévio por País e Género

País	Canal de Alerta	Homens (%)	Mulheres (%)	Diferença	Significância
Madagáscar	Rádio	86,2	66,9	15,7	p < 0.001***
	Telefone	6,1	3,6	2,6	ns
	Líder comunitário	11,9	11,8	0,1	ns
Malawi	Rádio	73,9	51,3	22,6	p < 0.001***
	Telefone	28,8	17,3	11,5	p = 0.002**
	Líder comunitário	37,7	42	-4,3	ns
Moçambique	Rádio	66,4	56,5	9,9	p = 0.026*
	Telefone	59,3	47,6	11,7	p = 0.010*
	Televisão	48,5	46,1	2,4	ns

Fonte: Elaboração própria (2026).

O rádio constitui o canal dominante em todos os países, mas também o mais desigualmente distribuído. As disparidades de género são significativas em Madagáscar (86,2% homens vs 66,9% mulheres, $p < 0,001$), Malawi (73,9% vs 51,3%, $p < 0,001$) e Moçambique (66,4% vs 56,5%, $p = 0,026$). O telefone apresenta diferenças significativas no Malawi (28,8% vs 17,3%, $p = 0,002$) e Moçambique (59,3% vs 47,6%, $p = 0,010$). O líder comunitário emerge como único canal equitativo, sem diferenças significativas nos três países.

4.7.2. Medidas de Preparação Familiar

A Tabela 6 apresenta o conhecimento sobre medidas de preparação familiar por país e género, incluindo abrigos, rotas de evacuação e planos familiares.

Tabela 6 Medidas de Preparação por País e Género

País	Medidas de Preparação	Homens (%)	Mulheres (%)	Diferença	Significância
Madagáscar	Abrigos conhecidos	99.4	99.0	+0.4	ns
	Plano familiar	76.0	77.0	-1.0	ns
	Rotas conhecidas	89.7	92.8	-3.1	ns
Malawi	Abrigos conhecidos	96.9	97.3	-0.4	ns

	Plano familiar	89.3	93.1	-3.2	ns
	Rotas conhecidas	91.9	94.0	-2.2	ns
Moçambique	Abrigos conhecidos	56.6	62.9	-6.3	ns
	Plano familiar	50.0	58.7	-8.7	ns
	Rotas conhecidas	48.4	45.7	+2.7	ns

Fonte: Elaboração própria (2026).

Em contraste com o acesso a alertas, as medidas de preparação familiar revelam paridade de género. Madagáscar e Malawi apresentam elevada preparação (>89% conhecem abrigos e rotas), enquanto Moçambique regista níveis mais baixos (45-63%). Nenhuma diferença estatisticamente significativa entre géneros é observada, com mulheres a apresentarem ligeira vantagem em sete dos nove indicadores.

4.7.3. Discussão: Exclusão Digital vs. Inclusão na Preparação

Os dados evidenciam exclusão feminina no acesso a meios tecnológicos de aviso, com disparidades de 9,9–22,6 pontos no rádio e 11,5–11,7 no telefone, reflectindo desigualdades estruturais (GSMA, 2021). Em contraste, a preparação familiar mostra paridade de género, indicando que conhecimento local e redes sociais tornam as mulheres igualmente capazes de medidas de protecção. Moçambique apresenta maior disparidade em alertas por telefone (11,7 pontos), mas vantagem feminina na preparação (abrigos: -6,3 pontos), sugerindo estratégias compensatórias ou redes informais. Estes resultados têm implicações importantes para a capacidade adaptativa. As disparidades no acesso a avisos indicam que as mulheres podem ter menor capacidade de acção preventiva, mas a sua participação equitativa na preparação familiar sugere que, uma vez informadas através de canais acessíveis, são igualmente capazes de implementar medidas de protecção eficazes.

4.8. Estratégias Sociais e Colectivas

A presente secção analisa a participação dos chefes de família em associações e redes sociais, dimensões fundamentais do capital social que influenciam a capacidade adaptativa. O capital social, entendido como redes, normas e confiança que facilitam a acção colectiva, constitui um recurso crítico para a adaptação a choques climáticos, funcionando como mecanismo de suporte em contextos de escassez de recursos formais (Adger, 2003; Pelling, 2011).

4.8.1. Participação em Associações e Redes Comunitárias

A Tabela 7 apresenta a participação em diferentes tipos de associações por país e género, permitindo identificar padrões de envolvimento colectivo e desigualdades de participação.

Tabela 7 Participação em Associações por País e Género

País	Tipo de Associação	Homens (Média±DP)	Mulheres (Média±DP)	Diferença	Valor-p	Significância
Madagáscar	Agricultores	1,9 ± 0,3	2,0 ± 0,2	-0,1	0,0138	*
	Pescadores	1,9 ± 0,3	2,0 ± 0,2	-0,1	0,0265	*
	Pecuaristas	2,0 ± 0,1	2,0 ± 0,1	0	0,9021	ns
	Comunitária	1,6 ± 0,5	1,6 ± 0,5	0	0,7145	ns
	Religiosa	1,9 ± 0,3	1,8 ± 0,4	0,1	0,1368	ns
	Financeira	1,9 ± 0,3	1,9 ± 0,3	0	0,3349	ns
	Jovens	1,9 ± 0,2	2,0 ± 0,1	0	0,0449	*
	Sociedade Civil	2,0 ± 0,1	2,0 ± 0,1	0	0,5948	ns
Malawi	Agricultores	1,8 ± 0,4	1,9 ± 0,3	-0,1	0,0088	**
	Pescadores	2,0 ± 0,1	2,0 ± 0,1	0	0,4505	ns
	Pecuaristas	2,0 ± 0,2	2,0 ± 0,1	0	0,0014	**
	Comunitária	1,7 ± 0,4	1,9 ± 0,4	-0,1	0,0003	***
	Religiosa	1,5 ± 0,5	1,5 ± 0,5	0	0,5177	ns
	Financeira	1,5 ± 0,5	1,5 ± 0,5	0	0,7993	ns
	Jovens	1,9 ± 0,3	2,0 ± 0,2	-0,1	0,0003	***
	Sociedade Civil	1,9 ± 0,3	2,0 ± 0,1	-0,1	0,001	**
Moçambique	Agricultores	1,8 ± 0,4	1,9 ± 0,3	0	0,0595	ns
	Pescadores	1,9 ± 0,3	2,0 ± 0,1	-0,1	0,0004	***
	Pecuaristas	2,0 ± 0,2	2,0 ± 0,1	0	0,1906	ns
	Comunitária	1,8 ± 0,4	1,9 ± 0,3	-0,1	0,0047	**
	Religiosa	1,2 ± 0,4	1,3 ± 0,5	-0,1	0,0375	*
	Financeira	1,6 ± 0,5	1,6 ± 0,5	0	0,9839	ns
	Jovens	1,8 ± 0,4	1,9 ± 0,3	-0,1	0	***

	Sociedade Civil	1,9 ± 0,3	2,0 ± 0,2	-0,1	0,0015	**
--	-----------------	-----------	-----------	------	--------	----

Fonte: Elaboração própria (2026). Nota: Valores codificados como 1=Não participam; 2=Participa. Diferenças negativas indicam maior participação feminina.

As mulheres apresentam participação igual ou superior aos homens em 26 dos 32 indicadores (81,3%), com diferenças estatisticamente significativas a seu favor em 20. Em Madagáscar, lideram em associações de agricultores, pescadores e jovens; no Malawi, em agricultores, pecuaristas, comunitárias, jovens e sociedade civil; em Moçambique, em pescadores, comunitárias, religiosas, jovens e sociedade civil.

Este padrão pode ser explicado por dois factores inter-relacionados. Primeiro, a maior mobilidade laboral e social dos homens reduz a sua disponibilidade para participação sustentada em estruturas associativas locais (Chant, 2013; Tacoli & Mabala, 2010). Segundo, perante barreiras no acesso a canais formais de informação evidenciadas pela menor posse de rádio e telefone entre mulheres as redes associativas tornam-se um mecanismo compensatório fundamental para acesso a conhecimento e recursos (Agarwal, 2000; Molyneux, 2002; GSMA, 2021).

4.8.2. Redes de Apoio e Coesão Social

A Tabela 8 apresenta indicadores de redes informais e coesão social, incluindo amigos próximos, ajuda mútua e iniciativa comunitária.

Tabela 8 Redes de Apoio e Coesão Social por País e Género

País	Variável	Homens (Média±DP)	Mulheres (Média±DP)	Diferença	Valor-p	Significância
Madagáscar	Amigos Próximos	1,3 ± 0,4	1,3 ± 0,5	-0,1	0,0728	ns
	Ajuda Mútua	2,9 ± 1,3	3,2 ± 1,4	-0,3	0,0143	*
	Iniciativa Comunitária	1,3 ± 0,5	1,6 ± 0,5	-0,3	<0,001	***
Malawi	Amigos Próximos	1,1 ± 0,3	1,1 ± 0,3	0	0,0851	ns
	Ajuda Mútua	2,9 ± 1,2	3,0 ± 1,3	-0,1	0,6108	ns
	Iniciativa Comunitária	1,4 ± 0,5	1,5 ± 0,5	-0,1	<0,001	***
Moçambique	Amigos Próximos	1,2 ± 0,4	1,3 ± 0,5	-0,1	0,004	**
	Ajuda Mútua	2,4 ± 1,4	2,7 ± 1,5	-0,3	0,0028	**

Iniciativa Comunitária	1,6 ± 0,5	1,8 ± 0,4	-0,1	<0,001	***
------------------------	-----------	-----------	------	--------	-----

Fonte: Elaboração própria (2026). Nota: Amigos Próximos e Iniciativa Comunitária: 1=Não; 2=Sim. Ajuda Mútua: escala 1-5 (1=Nunca; 5=Sempre).

Os indicadores de redes informais revelam protagonismo feminino ainda mais acentuado. Em Madagáscar, as mulheres reportam níveis superiores de ajuda mútua ($p=0,014$) e iniciativa comunitária ($p<0,001$). No Malawi, a diferença é significativa apenas para iniciativa comunitária ($p<0,001$). Em Moçambique, as mulheres apresentam valores superiores em todos os indicadores: amigos próximos ($p=0,004$), ajuda mútua ($p=0,003$) e iniciativa comunitária ($p<0,001$). A mesma lógica explicativa aplica-se: com menor acesso a meios tecnológicos de informação, as mulheres recorrem mais a redes de vizinhança e comunitárias para obter informação, partilhar recursos e mobilizar acção colectiva (Meadows, 2019; FAO, 2022)

4.8.3. Discussão: O Protagonismo Feminino nas Redes Sociais

Os resultados revelam que as mulheres chefes de família compensam o menor acesso a recursos materiais com maior capital social, utilizando redes de apoio e acção colectiva como estratégia adaptativa (Bradshaw, 2013). A participação diferenciada por tipo de associação reflecte a invisibilidade histórica do trabalho feminino nos sectores produtivos e o seu recente reconhecimento através de políticas de inclusão (FAO, 2023). A forte participação em associações comunitárias e a maior propensão para acção colectiva representam um recurso inexplorado para adaptação baseada na comunidade, exigindo investimento em capacitação de lideranças femininas e garantia de acesso a recursos e espaços de decisão (UN Women, 2022). Os modelos de regressão confirmam o capital social como determinante robusto da capacidade adaptativa, particularmente para mulheres em Madagáscar e para ambos os géneros no Malawi, reforçando a tese do seu papel compensatório face a desvantagens estruturais.

4.9. Estratégias Económicas

A análise das estratégias económicas revela padrões contrastantes entre países e dimensões, com implicações importantes para a compreensão da capacidade adaptativa das comunidades

estudadas. O gráfico 12 apresentado sintetiza visualmente os quatro indicadores analisados, permitindo uma leitura integrada das dinâmicas económicas em cada contexto nacional.

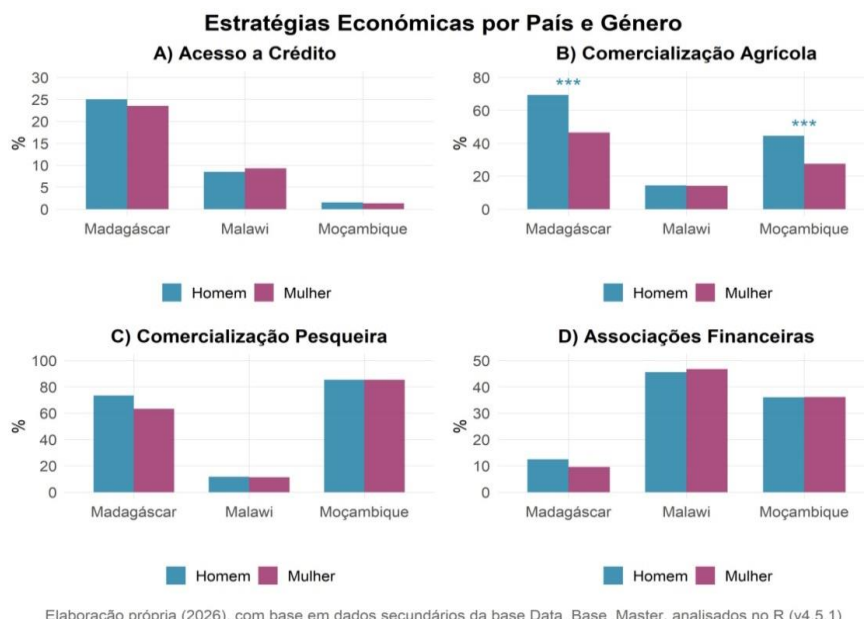


Gráfico 11 Estratégias Económicas por País e Género: (A) Acesso a Crédito; (B) Comercialização Agrícola; (C) Comercialização Pesqueira; (D) Associações Financeiras

A análise das estratégias económicas revela padrões contrastantes entre países e dimensões, com implicações importantes para a capacidade adaptativa das comunidades estudadas.

Acesso a crédito: Madagáscar apresenta os valores mais elevados (cerca de 25%), seguido do Malawi (cerca de 9%) e Moçambique com níveis residualmente baixos (<2%). Não se observam diferenças significativas entre géneros em qualquer país, sugerindo que as barreiras ao crédito são estruturais e afectam igualmente homens e mulheres: falta de garantias, distância às instituições financeiras e informalidade dos mercados (World Bank, 2022; Armendáriz & Morduch, 2010). A situação de Moçambique é particularmente crítica, com níveis de inclusão financeira entre os mais baixos da região (FSDMoç, 2023).

Comercialização agrícola: registam-se diferenças altamente significativas em Madagáscar e Moçambique. Em Madagáscar, 69,3% dos homens comercializam contra 46,5% das mulheres (OR=2,60; $p<0,001$); em Moçambique, 44,5% dos homens face a 27,6% das mulheres (OR=2,11; $p<0,001$). No Malawi, os níveis são baixos (cerca de 14%) e sem diferenças entre géneros. Estas

disparidades reflectem desigualdades estruturais: controlo masculino sobre a produção e rendimentos, menor acesso das mulheres a mercados devido a restrições de mobilidade e normas culturais (Quisumbing et al., 2014; FAO, 2023; Doss, 2018).

Comercialização pesqueira: apresenta níveis muito elevados em Madagáscar (63-73%) e Moçambique (85%), reflectindo a importância da pesca nestes países costeiros. Não se observam diferenças significativas entre géneros, indicando que as mulheres envolvidas na pesca comercializam em condições semelhantes aos homens. A literatura documenta, no entanto, uma divisão sexual do trabalho: homens na captura, mulheres no processamento e comercialização (Harper et al., 2017; Weeratunge et al., 2010).

Associações financeiras: a participação é elevada no Malawi (46%) e Moçambique (36%), mas baixa em Madagáscar (10-13%). Não se observam diferenças significativas entre géneros, sugerindo que mecanismos informais (*xitique, mukando*) são acessíveis a ambos os géneros. A literatura destaca a sua importância para as mulheres, permitindo acesso a capital sem exigências formais (Ardener & Burman, 1995; Bouman, 1995; Johnson, 2004).

Implicações: os resultados evidenciam a necessidade de intervenções diferenciadas por país. Em Madagáscar e Moçambique, políticas de empoderamento económico das mulheres agricultoras são prioritárias; em Moçambique, urge também aumentar o muito baixo acesso a crédito; no Malawi, o foco deve ser o aumento da produtividade e fortalecimento das associações financeiras existentes. A tensão entre inclusão (associações financeiras, pesca) e exclusão (comercialização agrícola) revela que intervenções que ignorem barreiras de género podem aprofundar desigualdades.

4.10. Factores Determinantes da Capacidade Adaptativa: Uma Análise Multidimensional por Género e Contexto

Após a análise descritiva das estratégias de adaptação nos diferentes sectores, importa compreender quais os factores que efectivamente influenciam a capacidade adaptativa dos agregados familiares. A presente secção examina os determinantes da capacidade adaptativa através de modelos de regressão linear múltipla estratificados por país e género.

4.10.1. Apresentação dos Resultados dos Modelos de Regressão

Os modelos de regressão multivariada (Tabela 9) revelam padrões diferenciados de determinantes da capacidade adaptativa com variações significativas tanto por género como por contexto nacional.

Tabela 9 Modelos de Regressão Linear Múltipla: Factores Determinantes da Capacidade Adaptativa

Variável	Madagáscar Homens	Madagáscar Mulheres	Malawi Homens	Malawi Mulheres	Moçambique Homens	Moçambique Mulheres
INTERCEPT	0.071 (0.123)	-0.044 (0.097)	0.004 (0.124)	0.101 (0.161)	-0.040 (0.097)	0.100 (0.126)
FACTORES SECTORIAIS						
Recursos Agrícolas	0.033 (0.098)	0.240* (0.097)	0.499*** (0.102)	0.788*** (0.121)	0.623*** (0.085)	0.569*** (0.132)
Recursos Pecuários	0.034 (0.082)	-0.002 (0.085)	0.080 (0.062)	-0.238** (0.090)	-0.057 (0.061)	-0.015 (0.086)
Recursos Pesca	0.293*** (0.088)	-0.208. (0.117)	-0.369* (0.182)	-0.270 (0.381)	0.204** (0.063)	-0.186. (0.111)
FATORES GERAIS						
Recursos Habitacionais	-0.022 (0.069)	0.128* (0.056)	0.128 (0.083)	-0.055 (0.089)	0.125. (0.064)	0.098 (0.082)
Sistema de Alerta	0.215* (0.095)	-0.137 (0.093)	0.044 (0.115)	-0.127 (0.151)	0.166. (0.088)	0.027 (0.105)
Capital Social Relacional	0.099 (0.082)	0.187* (0.093)	0.322*** (0.084)	0.262** (0.101)	0.112. (0.066)	-0.102 (0.074)
Capital Social Informacional	0.031 (0.067)	0.170* (0.067)	-0.002 (0.072)	0.004 (0.090)	-0.020 (0.052)	0.057 (0.062)
VARIÁVEIS DE CONTROLE						
Idade	-0.001	-0.001	0.002	0.001	-0.001.	-0.003*

	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
Educação	0.002 (0.009)	-0.013 (0.009)	-0.008 (0.011)	0.011 (0.018)	-0.013 (0.010)	-0.005 (0.011)
Casado	-0.097 (0.077)	0.021 (0.036)	0.040 (0.116)	0.325. (0.186)	-0.094*** (0.026)	-0.012 (0.033)
Tamanho família	0.010 (0.007)	-0.010 (0.008)	-0.022** (0.007)	-0.010 (0.010)	-0.013* (0.005)	-0.002 (0.006)
Renda	-0.037 (0.024)	0.001 (0.012)	-0.011* (0.004)	0.000 (0.006)	-0.003 (0.007)	0.002 (0.009)

ESTATÍSTICAS

R ²	0.105	0.310	0.212	0.249	0.261	0.223
R ² Ajustado	0.061	0.215	0.181	0.204	0.233	0.156
Estatística F	2.39**	3.26***	6.89***	5.52***	9.26***	3.33***

Análise Comparativa dos Modelos por País e Género

Os modelos apresentam poder explicativo moderado a robusto ($R^2 = 0.105-0.310$), sendo estatisticamente significativos em todos os casos ($p < 0.01$) considerando a classificação de Cohen (1988) para ciências sociais, onde R^2 entre 0,10-0,30 é moderado e valores superiores a 0,30 são robustos. Os resultados indicam que os factores identificados capturam dimensões substantivas da variabilidade na capacidade adaptativa.

Em Madagáscar, o modelo explica 10,5% da variância para homens e 31,0% para mulheres. No Malawi, 21,2% para homens e 24,9% para mulheres. Em Moçambique, 26,1% para homens e 22,3% para mulheres. Esta variação no poder explicativo sugere que, enquanto alguns determinantes são consistentes, factores contextuais específicos de cada país moderam significativamente a relação entre recursos e capacidade adaptativa (Adger, 2006).

Determinantes Sectoriais: A Centralidade dos Recursos Agrícolas

Os resultados confirmam a primazia dos recursos agrícolas como determinante transversal da capacidade adaptativa. Em todos os países e para ambos os géneros, este factor apresenta coeficientes positivos e estatisticamente significativos, atingindo magnitude particularmente elevada no Malawi ($\beta=0.788^{***}$ para mulheres) e Moçambique ($\beta=0.623^{***}$ para homens). Esta constatação alinha-se com a literatura que identifica o acesso a recursos produtivos agrícolas como fundamento da resiliência em economias rurais (Smit & Wandel, 2006; Below et al., 2012).

Contudo, observam-se padrões de género específicos nos outros sectores:

Recursos pesqueiros: beneficiam significativamente os homens em Madagáscar ($\beta=0.293^*$) e Moçambique ($\beta=0.204$), mas têm efeito negativo ou nulo para mulheres ($\beta=-0.208$ em Madagáscar, $p<0.10$; $\beta=-0.186$ em Moçambique, $p<0.10$). Esta assimetria reflecte a divisão sexual do trabalho profundamente enraizada no sector pesqueiro, onde as mulheres frequentemente têm acesso limitado aos recursos produtivos e benefícios (Béné et al., 2016). Já os **recursos pecuários:** apresentam efeito negativo significativo apenas para mulheres no Malawi ($\beta=-0.238^{**}$), sugerindo que a posse de gado pode representar vulnerabilidade adicional para mulheres devido a responsabilidades de manejo sem controlo sobre benefícios ou riscos específicos de género durante eventos extremos.

4.10.2. Factores Gerais: O Papel Diferenciado do Capital Social

Capital Social como Determinante Chave para Mulheres

Os resultados revelam que as mulheres beneficiam particularmente do capital social, especialmente em Madagáscar, onde tanto o capital social relacional ($\beta=0.187^*$) como informacional ($\beta=0.170^*$) são determinantes significativos. Este padrão corrobora a teoria do "capital social de género" desenvolvida por Molyneux (2002), que argumenta que mulheres em contextos de recursos limitados frequentemente desenvolvem estratégias compensatórias baseadas em redes sociais e trocas informais.

No Malawi, o capital social relacional é significativo para ambos os géneros ($\beta=0.322^{***}$ para homens; $\beta=0.262^{**}$ para mulheres), sugerindo que as estruturas comunitárias neste país podem ser mais inclusivas ou que o capital social assume importância crítica independentemente do

género. Esta constatação ecoa os achados de Woolcock (2001) sobre o papel do capital social como "recurso dos pobres" em contextos de escassez material.

Sistemas de Aviso Prévio e Recursos Habitacionais: Padrões Contraditórios

Os sistemas de aviso prévio emergem como determinante significativo apenas para homens em Madagáscar ($\beta=0.215^*$), reflectindo possivelmente o acesso diferencial a tecnologias de comunicação documentado na literatura sobre divisão digital de género (GSMA, 2021). Este achado é particularmente preocupante, considerando que as mulheres, embora igualmente expostas, podem ter menor capacidade de responder preventivamente devido a acesso limitado a informação oportuna.

Os recursos habitacionais mostram padrão inversos: significativos apenas para mulheres em Madagáscar ($\beta=0.128^*$). Isto pode indicar que as mulheres atribuem maior prioridade à segurança habitacional ou que enfrentam constrangimentos específicos que tornam a qualidade da habitação mais crítica para sua resiliência. Esta interpretação alinha-se com pesquisas sobre as diferentes percepções de risco e prioridades de investimento entre homens e mulheres chefes de agregado (Jha et al., 2010).

4.10.3. Variáveis de Controlo: Efeitos Limitados e Inconsistentes

A Relativa Irrelevância das Características sócio-demográficas

A maioria das variáveis sócio-demográficas de controlo apresenta efeitos limitados ou inconsistentes através dos modelos:

Idade: Apenas significativa para mulheres em Moçambique ($\beta=-0.003^*$), com efeito negativo, indicando que mulheres mais velhas apresentam menor capacidade adaptativa. Este resultado pode reflectir a acumulação de desvantagens ao longo do ciclo de vida, incluindo menor acesso a recursos e redes de apoio na velhice (Dankelman, 2010).

Educação: Não significativa em nenhum modelo, contra intuitivamente. Este resultado desafia parte da literatura que enfatiza a educação como determinante chave da capacidade adaptativa

(IPCC, 2022), sugerindo que em contextos de pobreza extrema, outros factores podem sobrepor-se aos benefícios da educação formal.

Estado civil: Apenas significativo para homens em Moçambique ($\beta=-0.094^{***}$), com efeito negativo indicando que os homens casados apresentam menor índice de adaptação do que os homens não casados neste país. Este resultado pode reflectir o impacto das responsabilidades familiares e normas culturais na alocação de tempo e recursos para medidas de adaptação (Molyneux, 2002).

Tamanho da Família e Renda: Sinais Mistos

O tamanho da família apresenta efeito negativo significativo para homens no Malawi ($\beta=-0.022^{**}$) e Moçambique ($\beta=-0.013^{*}$), sugerindo que agregados maiores podem enfrentar desafios adicionais na mobilização de recursos para adaptação. A renda mostra efeito negativo significativo apenas para homens no Malawi ($\beta=-0.011^{*}$), possivelmente indicando que rendimentos mais elevados podem estar associados a investimentos em activos mais vulneráveis ou a diferentes percepções de risco.

4.10.4. Discussão Integrada: Teorizando a Capacidade Adaptativa Diferenciada

Os resultados suportam o desenvolvimento de uma teoria diferenciada de capacidades adaptativas que reconhece, em primeiro lugar, que homens e mulheres mobilizam recursos distintos: os homens dependem mais de recursos materiais sectoriais como agrícolas e pesqueiros, enquanto as mulheres dependem mais de recursos relacionais e sociais, nomeadamente capital social e redes comunitárias. Em segundo lugar, as estratégias femininas reflectem frequentemente um mecanismo de compensação, onde o acesso limitado a recursos materiais é contrabalançado pelo desenvolvimento intensivo de capital social (Agarwal, 2000). Em terceiro lugar, os determinantes variam significativamente entre países, destacando que políticas universais podem ser ineficazes sem adaptação contextual.

Estes achados expandem o *framework* de capacidades de Sen (1999) ao demonstrar que as capacidades são género específicas, ou seja, o que constitui um recurso valioso para homens pode não sê-lo para mulheres e vice-versa. Adicionalmente, as conversões são mediadas por normas

sociais, pelo que o mesmo recurso, como a educação formal, pode converter-se diferentemente em capacidade adaptativa conforme o género. A agência adaptativa revela-se assim fortemente contextual, dependendo do ambiente social e institucional em que os indivíduos se movem.

Os resultados convergem com pesquisas que identificam a importância central dos recursos agrícolas (Below et al., 2012), o papel do capital social na resiliência feminina (Agarwal, 2000) e as desigualdades de género no acesso a sistemas de alerta (GSMA, 2021). Contudo, divergem em aspectos como a relativa irrelevância da educação formal, os efeitos negativos de alguns recursos sectoriais para mulheres e a variação significativa entre contextos nacionais aparentemente similares.

5. CONCLUSÃO

Este estudo comparativo sobre adaptação a ciclones tropicais em Moçambique, Malawi e Madagáscar revelou padrões complexos de vulnerabilidade e resiliência, profundamente estruturados por relações de género e moldados por contextos nacionais específicos. O estudo testou três hipóteses fundamentais. A H1, que previa perdas maiores em agregados chefiados por homens, foi rejeitada, uma vez que os impactos dos ciclones se diferenciam por sector produtivo e não por tipo de chefia do agregado. A H2, que afirmava que os homens privilegiam estratégias tecnológicas enquanto as mulheres recorrem ao capital social, foi confirmada. A H3, segundo a qual os factores determinantes influenciam significativamente a capacidade adaptativa, foi igualmente confirmada, embora com variações substanciais por género e contexto nacional. Para além do teste das hipóteses, quatro conclusões principais emergem da análise:

Primeira, as desigualdades de género que amplificam a vulnerabilidade feminina a ciclones manifestam-se de forma distinta em cada país. Em Madagáscar, a exclusão manifesta-se na posse de activos produtivos; no Malawi, no acesso à educação; em Moçambique, na mobilidade feminina. Esta heterogeneidade demonstra que não existe um perfil único de vulnerabilidade feminina na região, exigindo respostas políticas contextualizadas.

Segunda, a pesca constitui o sector onde as desigualdades de género mais comprometem a subsistência das comunidades costeiras. Os homens perdem os instrumentos de captura, enquanto as mulheres, excluídas do acesso a equipamentos e extensão, perdem a sua fonte de renda sem meios para a recuperar. Trata-se do único sector em que as diferenças entre géneros são estatisticamente significativas nos três países.

Terceira, as mulheres desenvolveram um mecanismo compensatório que os homens não desenvolveram: o capital social. Perante o acesso limitado a recursos formais (terra, crédito, transporte, tecnologia), as mulheres investem intensivamente em redes comunitárias, associações de poupança rotativa e ajuda mútua. Esta estratégia constitui a principal via de adaptação feminina e deve ser reconhecida e fortalecida pelas políticas públicas.

Quarta, os determinantes da capacidade adaptativa não são universais. Os recursos agrícolas mostraram-se transversais, mas os recursos pesqueiros beneficiam os homens e prejudicam as mulheres. O capital social é determinante fundamental para as mulheres em Madagáscar e para

ambos os géneros no Malawi, mas irrelevante em Moçambique. A educação formal não se revelou significativa em nenhum modelo, desafiando a literatura existente.

Conclui-se que a resiliência a ciclones na África Austral não será alcançada apenas com investimentos infra-estruturais ou tecnológicos. Políticas de adaptação que não transformem as relações de género, assegurando às mulheres acesso real a terra, crédito, transporte, educação e espaços de decisão, correm o risco de gerir o desastre sem o prevenir, construindo resiliência apenas para metade da população.

5.1. Recomendações

Com base nos resultados e conclusões do presente estudo, formulam-se as seguintes recomendações, organizadas por destinatário:

a) Recomendações para Decisores Políticos

- Fortalecer o acesso das mulheres a activos produtivos (terra, crédito) em Madagáscar, considerando a disparidade na posse (52,5% mulheres vs 82,1% homens) e a elevada viuvez (29,9% mulheres vs 1.3% homens).
- Reduzir as disparidades educacionais no Malawi (9,3% mulheres vs 29,5% homens com ensino secundário) e garantir extensão agrária equitativa.
- Melhorar a mobilidade feminina em emergências em Moçambique, face à disparidade crítica no acesso a transporte (3,0% mulheres vs 15,2% homens).
- Promover pacotes tecnológicos sensíveis ao género no sector agrícola, especialmente no Malawi (71% homens vs 55% mulheres em variedades melhoradas).
- Criar programas de microcrédito para artes de pesca destinados a mulheres e reconhecer formalmente o seu papel no processamento e comercialização.

b) Recomendações para Instituições de Gestão de Risco de Desastres

- Diversificar os canais de alerta precoce, valorizando os líderes comunitários (único canal equitativo).

- Implementar programas de alfabetização digital e distribuição de rádios para mulheres, face às disparidades de acesso de 22,6 pontos no Malawi, 15,7 em Madagáscar e 9,9 em Moçambique.
- Adaptar os conteúdos dos alertas às necessidades e realidades das mulheres.
- Capacitar lideranças femininas e garantir a sua participação em espaços de decisão sobre gestão de risco.

c) Recomendações para Organizações de Desenvolvimento

- Apoiar associações comunitárias e grupos de poupança rotativa (xitique, upatu), reconhecendo o seu papel compensatório face ao limitado acesso feminino a recursos formais.
- Garantir o acesso das mulheres a equipamentos, formação e extensão no sector pesqueiro, face à exclusão total em Madagáscar (0% vs 23,5%) e às disparidades em Moçambique (32,3% vs 11,8%).
- Reforçar a extensão agrária dirigida a mulheres, com horários flexíveis, e apoiar estratégias de base comunitária (rotação de culturas, cobertura morta) que apresentam menores disparidades de género.
- Investigar as causas do efeito negativo da posse de gado para mulheres no Malawi ($\beta = -0,238^{**}$) e garantir que os programas de extensão pecuária assegurem não só o acesso a recursos, mas também o controlo sobre os benefícios.

d) Recomendações para Futuras Investigações

- Realizar estudos qualitativos sobre a mobilização do capital social por mulheres como estratégia compensatória.
- Assegurar amostras equilibradas no sector pesqueiro que capturem o papel feminino na pesca de subsistência e nas actividades pós-captura.
- Desenvolver estudos longitudinais sobre a eficácia das estratégias de adaptação ao longo do tempo.
- Investigar a aparente irrelevância da educação formal em contextos de pobreza extrema, identificando os factores que se sobrepõem aos seus benefícios.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adger, W. N. (2003). Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies*, 3(3), 179-195.
- Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268-281.
- Agarwal, B. (2000). Group functioning and community forestry in South Asia: A gender analysis and conceptual framework (Working Paper No. 172). UNU-WIDER.
- Alston, M. (2013). Gender and climate change: An introduction. Earthscan.
- Araujo, H. F., Machado, C. C., & Silva, J. M. C. (2022). Climate change and biodiversity loss in the Caatinga. *Journal of Arid Environments*, 198, 104698.
- Artur, L., & Hilhorst, D. (2012). Everyday realities of climate change adaptation in Mozambique. *Global Environmental Change*, 22(2), 529-536.
- Banco Mundial. (2020). *Mozambique: Cyclone Idai and Kenneth - Recovery and resilience framework*. World Bank Group.
- Bebbington, A. (1999). Capitals and capabilities: A framework for analyzing peasant viability, rural livelihoods and poverty. *World Development*, 27(12), 2021-2044.
- Below, T. B., Mutabazi, K. D., Kirschke, D., Franke, C., Sieber, S., Siebert, R., & Tscherning, K. (2012). Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? *Global Environmental Change*, 22(1), 223-235.
- Béné, C., Al-Hassan, R. M., Amarasinghe, O., Fong, P., Ocran, J., Onumah, E., ... & Mills, D. J. (2016). Is resilience socially constructed? Empirical evidence from Fiji, Ghana, Sri Lanka, and Vietnam. *World Development*, 86, 111-126.
- Bradshaw, S. (2013). *Gender, development and disasters*. Edward Elgar Publishing.
- Brambor, T., Clark, W. R., & Golder, M. (2006). Understanding interaction models: Improving empirical analyses. *Political Analysis*, 14(1), 63-82.
- Brouwer, R., Akter, S., Brander, L., & Haque, E. (2022). Socioeconomic vulnerability and adaptation to environmental risk: A case study of climate change and flooding in Bangladesh. *Risk Analysis*, 42(3), 456-472.

- Carr, E. R., & Thompson, M. C. (2014). Gender and climate change adaptation in agrarian settings: Current thinking, new directions, and research frontiers. *Geography Compass*, 8(3), 182-197.
- Cinner, J. E., McClanahan, T. R., Graham, N. A., Daw, T. M., Maina, J., Stead, S. M., ... & Bodin, Ö. (2012). Vulnerability of coastal communities to key impacts of climate change on coral reef fisheries. *Global Environmental Change*, 22(1), 12-20.
- Cinner, J. E., Adger, W. N., Allison, E. H., Barnes, M. L., Brown, K., Cohen, P. J., ... & Morrison, T. H. (2018). Building adaptive capacity to climate change in tropical coastal communities. *Nature Climate Change*, 8(2), 117-123.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Cutter, S. L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18(4), 598-606.
- Dankelman, I. (2010). *Gender and climate change: An introduction*. Earthscan.
- Deressa, T. T., Hassan, R. M., Ringler, C., Alemu, T., & Yesuf, M. (2009). Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia. *Global Environmental Change*, 19(2), 248-255.
- Djouidi, H., Locatelli, B., Vaast, C., Asher, K., Brockhaus, M., & Basnett Sijapati, B. (2016). Beyond dichotomies: Gender and intersecting inequalities in climate change studies. *Ambio*, 45(3), 248-262.
- Doss, C. R. (2018). Women and agricultural productivity: Reframing the issues. *Development Policy Review*, 36(1), 35-50.
- FAO. (2022). *The status of women in agrifood systems*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2023). *Gender equality and women's empowerment in agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- Fernández-Giménez, M. E., Batkhishig, B., Batbuyan, B., & Ulambayar, T. (2018). Gender and livestock in Mongolia. *Nomadic Peoples*, 22(1), 45-71.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fisher, M., & Carr, E. R. (2015). The influence of gendered roles and responsibilities on the adoption of technologies. *Global Environmental Change*, 35, 52-61.
- Fitchett, J. M. (2019). Tropical cyclones in Southern Africa. In *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science*. Oxford University Press.
- Gannon, K. E., Crick, F., Atela, J., & Conway, D. (2022). Gender and climate change adaptation in Africa: A systematic review. *Climate and Development*, 14(5), 421-438.
- Garcia, A., Tschakert, P., & Karikari, N. A. (2023). Education, gender and adaptive capacity to climate change. *Gender, Place & Culture*, 30(2), 189-210.
- Grothmann, T., & Patt, A. (2005). Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15(3), 199-213.
- GSMA. (2021). *The mobile gender gap report 2021*. GSM Association.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Bangalore, M., & Rozenberg, J. (2017). *Unbreakable: Building the resilience of the poor in the face of natural disasters*. World Bank.
- Harper, S., Zeller, D., Hauzer, M., Pauly, D., & Sumaila, U. R. (2013). Women and fisheries: Contribution to food security and local economies. *Marine Policy*, 39, 56-63.
- Harper, S., Grubb, C., Stiles, M., & Sumaila, U. R. (2017). Contributions by women to fisheries economies: Insights from five maritime countries. *Coastal Management*, 45(2), 91-106.
- Hayes, A. F., & Cai, L. (2007). Using heteroskedasticity-consistent standard error estimators in OLS regression: An introduction and software implementation. *Behavior Research Methods*, 39(4), 709-722.

IPCC. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Jha, A. K., Bloch, R., & Lamond, J. (2010). *Safer homes, stronger communities: A handbook for reconstructing after natural disasters*. World Bank.

Kristjanson, P., Bryan, E., Bernier, Q., Twyman, J., Meinzen-Dick, R., Kieran, C., ... & Doss, C. (2017). Addressing gender in agricultural research for development in the face of a changing climate. *Climate and Development*, 9(5), 474-488.

Maddison, D. (2007). *The perception of and adaptation to climate change in Africa* (Policy Research Working Paper No. 4308). World Bank.

Masika, R., Okali, C., & Momsen, J. H. (2021). Female-headed households and climate change vulnerability. *Gender & Development*, 29(1), 87-104.

Mercer, J., Kelman, I., Taranis, L., & Suchet-Pearson, S. (2010). Framework for integrating indigenous and scientific knowledge for disaster risk reduction. *Disasters*, 34(1), 214-239.

Molyneux, M. (2002). Gender and the silences of social capital: Lessons from Latin America. *Development and Change*, 33(2), 167-188.

Muthige, M. S., Malherbe, J., Englebrecht, F. A., Grab, S., Beraki, A., Maisha, T. R., & Van der Merwe, J. (2018). Projected changes in tropical cyclones over the south-west Indian Ocean under various extents of global warming. *Climate Dynamics*, 50(7), 2553-2572.

Neumayer, E., & Plümper, T. (2007). The gendered nature of natural disasters: The impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981-2002. *Annals of the Association of American Geographers*, 97(3), 551-566.

Ngongondo, C., Xu, C. Y., Tallaksen, L. M., & Alemaw, B. (2021). Flood frequency analysis in Malawi under climate change. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 35, 100818.

Nhamo, G., & Kaya, H. O. (2020). Cyclone Idai and its aftermath: A case of climate change adaptation in Mozambique. *International Journal of African Renaissance Studies*, 15(1), 156-175.

Nhemachena, C., & Hassan, R. (2007). *Micro-level analysis of farmers' adaptation to climate change in Southern Africa* (IFPRI Discussion Paper No. 00714). International Food Policy Research Institute.

Njuki, J., & Sanginga, P. C. (Eds.). (2013). *Women, livestock ownership and markets: Bridging the gender gap in Eastern and Southern Africa*. Routledge.

OCHA. (2019). *Mozambique: Cyclone Idai and Kenneth - Humanitarian response plan*. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs.

OCHA. (2022). *Southern Africa: Cyclone season - Humanitarian snapshot*. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs.

QGIS Development Team. (2025). *QGIS Geographic Information System* (Versão 3.40.8). Open Source Geospatial Foundation. <https://qgis.org>

Quisumbing, A. R., Meinzen-Dick, R., Raney, T. L., Croppenstedt, A., Behrman, J. A., & Peterman, A. (Eds.). (2014). *Gender in agriculture: Closing the knowledge gap*. Springer.

Rao, N., Lawson, E. T., Raditloane, W. N., Solomon, D., & Angula, M. N. (2019). Gendered vulnerabilities to climate change: Insights from the semi-arid regions of Africa. *Climate and Development*, 11(1), 14-26.

Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press.

Smit, B., & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 282-292.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019). *Using multivariate statistics* (7th ed.). Pearson.

Thomas, K., Hardy, R. D., Lazrus, H., Mendez, M., Orlove, B., Rivera-Collazo, I., ... & Winthrop, R. (2019). Explaining differential vulnerability to climate change: A social science review. *WIREs Climate Change*, 10(2), e565.

Thornton, P. K., van de Steeg, J., Notenbaert, A., & Herrero, M. (2009). The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries. *Agricultural Systems*, 101(3), 113-127.

UN Women. (2021). **Beyond COVID-19: A feminist plan for sustainability and social justice**. United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women.

UN Women. (2022). *Gender equality and climate change: A review of evidence*. United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women.

- UNDP. (2019). *Madagascar: Climate change adaptation in coastal zones*. United Nations Development Programme.
- UNDP. (2021). *Gender inequality and climate vulnerability in sub-Saharan Africa*. United Nations Development Programme.
- UNDRR. (2015). *Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030*. United Nations Office for Disaster Risk Reduction.
- White, H. (1980). A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. *Econometrica*, 48(4), 817-838.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). Routledge.
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory econometrics: A modern approach* (6th ed.). Cengage Learning.
- Woolcock, M. (2001). The place of social capital in understanding social and economic outcomes. *Canadian Journal of Policy Research*, 2(1), 11-17.
- World Bank. (2020). *Malawi: Disaster risk management development policy grant*. World Bank Group.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). SAGE Publications.

7. ANEXOS A -OPERACIONALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Esta tabela apresenta a operacionalização de todas as variáveis utilizadas no estudo, incluindo dados sócio-demográficos, impactos dos ciclones, estratégias de adaptação, índices e componentes dos índices. As variáveis derivadas (índices) foram construídas a partir das variáveis originais da base de dados.

Bloco 1: Perfil sócio-demográfico

Tabela 10 Variáveis de Perfil sócio-demográfico

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Perfil sócio-demográfico	rage, eduhead, hhmemb, rmartial, hhmainmincome, hhincomerang, assetsland, assetsls, assetsboat, assetscanoe, assetsfishnet, assetsno, assetstv, assetsphone, assetsradio, assetshouse, assetsveh, assetsimpfarm	Características básicas dos membros do agregado familiar, incluindo idade, sexo, escolaridade, estado civil, número de membros, renda, propriedade de terra e activos materiais.

Bloco 2: Impactos Directos dos Ciclones e Inundações

Tabela 11 Variáveis dos impactos dos ciclones e inundações

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Impactos de ciclones e inundações	cycimpact, floodimpact, houserapair	Impactos na habitação e exposição directa aos eventos climáticos extremos.
Impactos na Agricultura, Pecuária e Pesca	Plotloss, agriprodredu, Isloss, fishsloss, fishmatloss	Perdas em cultura agrícola, produção pecuária e pesqueira, incluindo redução de produção e activos associados.

Bloco 3: Estratégias de Adaptação

Tabela 12 variáveis das Estratégias Agrícolas

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Estratégias	Amagrenhavar, amagripc, amagrcroprot, amagririgat,	Adaptações em variedades melhoradas, manejo integrado de pragas, rotação de culturas, irrigação,

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Agrícolas	amagrimulch, amagrwindbreak, amagrcovercrop, amagrsowtdate	cobertura morta, quebra-ventos, culturas de cobertura e mudança de data de sementeira.

Tabela 13 Variáveis das Estratégias na Pecuária

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Estratégias Pecuárias	amIsprocforage, amIswaterconsup, amIsforbank, amIsimprovcorral, Issanitmanag, amIsplextens	Processamento de forragem, captação de água, bancos forrageiros, melhoria de currais, manejo sanitário e apoio da extensão pecuária.

Tabela 14 Variáveis das Estratégias na Pesca

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Estratégias Pesqueiras	fishadaptboattyp, fishadaptboatsize, fishadaptnet, fishadaphook, fishadaptspots, fishadaptcalend, fishadaptnewspec, fishadaptplextens	Adaptações em tipo e tamanho de barco, redes, anzóis, locais e calendário de pesca, novas espécies e apoio da extensão pesqueira.

Tabela 15 Variáveis das Estratégias Habitacionais

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Estratégias Habitacionais	Typehome, roof, wall, floor, houserapair, housecond	Tipo de habitação, materiais de construção, reparações e condições da casa após eventos extremos.

Tabela 16 Sistemas de Aviso prévio e Preparação

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Sistemas de	ewcycchannelradio, ewcycchannelphone, ewcycchannelcleader, ewcyctrust, ewcycchannelctv,	Canais de alerta, confiança no sistema, planos de

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Aviso previo	ewcycchannelgov, ewcycchannelrel, ewcycchannelngos, evacplanfam, evacroutes, evacshelters, ewactions	evacuação, rotas e abrigos familiares.

Tabela 17 Variáveis das Estratégias Sociais e Colectivas

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Estratégias Sociais e Colectivas	farmerassoc, fishassoc, lsassoc, commassoc, religassoc, finassoc, youthassoc, civsassoc, closefriends, helpeachother, comminiciative	Participação em associações, redes de apoio, ajuda mútua e iniciativas comunitárias.

Tabela 18 Estratégias económicas

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Estratégias Económicas	Credit, sellcrops, fishsell, finassoc	Acesso a crédito, Vendeu culturas, Vendeu pescado, Associação financeira

Bloco 4: Variáveis Derivadas e Índices para Regressão

Tabela 19 Variáveis Derivadas e Índices para Regressão

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Índices dependentes	Adapt_Agriculture_Index, Adapt_Livestock_Index, Adapt_Fishery_Index, Adapt_Global_Index	Índices compostos construídos a partir das estratégias de adaptação para agricultura, pecuária, pesca e adaptação global.

7.1. Bloco 5: Variáveis Independentes

Tabela 20 Variáveis Independentes

Sub-bloco / Indicador	Variáveis na Base de Dados	Descrição
Índice de Recursos Agrícolas	Assetsland, Land, Agriprod, Tractor, Fertiliz, Improvseed, Irrigation, Credit, Extension, Trainenviro	Terra, produção agrícola, mecanização, fertilizantes, sementes melhoradas, irrigação, crédito, extensão rural e capacitação agro-ambiental.
Índice de Recursos Pecuários	assetsls, lsown, lsnuncattle, lsnuncsheep, lsnuncgoat, lsnunchickens, lstraining, lssanitmanag, lsdietmanag	Posse de gado, quantidade, formação, manejo sanitário e alimentar.
Índice de Recursos de Pesca	Assetsboat, assetscanoe, assetsfishnet, fishplace, fishsell, fishgdpractic, fishplant	Barco, canoa, redes, locais de pesca, comercialização e boas práticas.
Índice Habitacional	houseage, elevation, drainage, treesprese	Idade da casa, elevação, drenagem e presença de árvores.
Índice de Sistema de aviso prévio e Preparação	ewcyclones, ewcyc, earlywarningingeneral, ewsytaffective, ewsysrate, ewsysdessinfo, ewsyssimul, ewprocedure, ewsyscommfeed	Índices compostos para medir adaptação setorial e resiliência global.
Índice de Capital Social	closefriendsnum, provassistan, provassistan, neighborscare, peopleassisted, urgentmatte, listenradio, watchtv, socialnetwork, phonecall, peoplevisit, visitothers	Redes de amizade e vizinhança, assistência mútua, consumo de mídia e participação em redes sociais.

7.2. ANEXOS B – REGRESSÃO LINEAR MULTIPLA

Mapa integrado da área de estudo mostrando: (1) a localização geográfica de Moçambique, Malawi e Madagáscar na bacia sudoeste do Oceano Índico; (2) as trajectórias dos principais ciclones tropicais que afectaram a região entre 2000 e 2023, com diferenciação por categoria de intensidade (escala Saffir-Simpson); e (3) os danos humanos e materiais mais significativos documentados na literatura para cada evento.

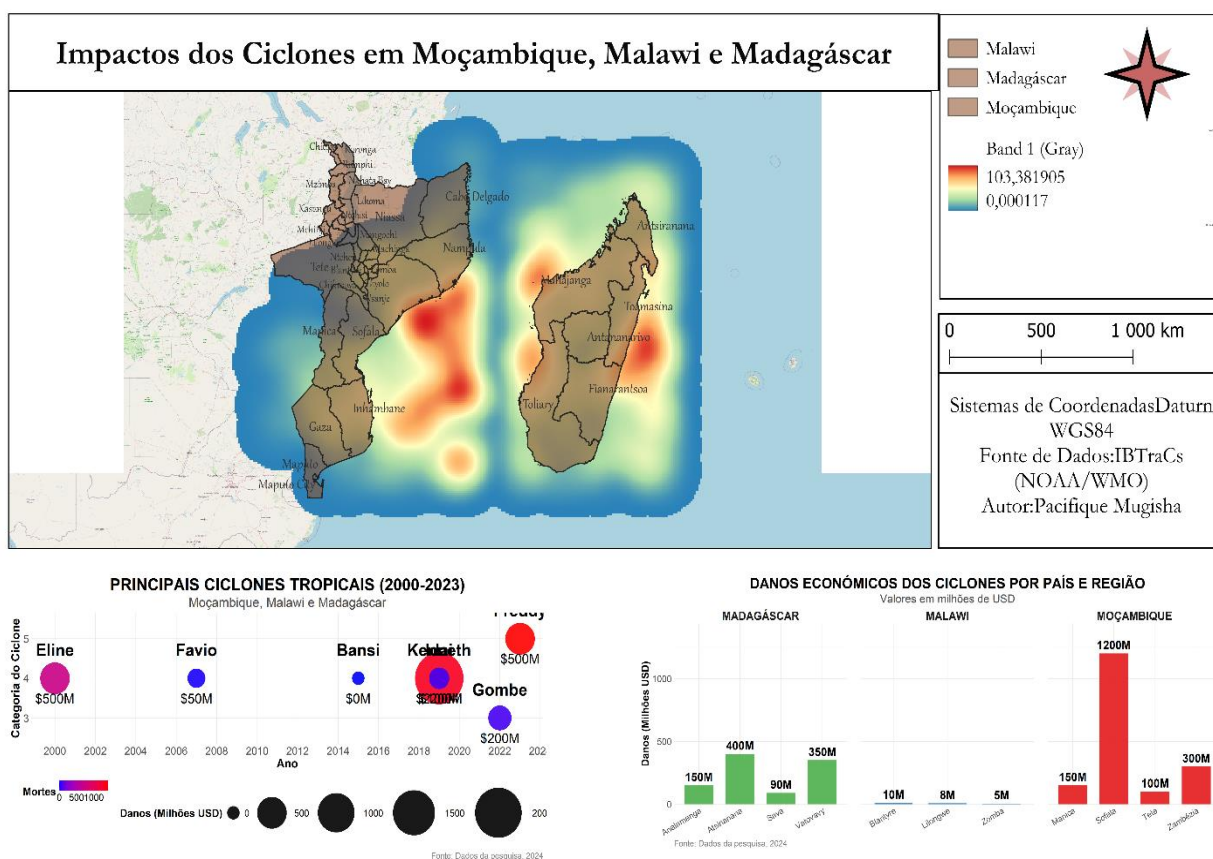


Figura 13 Mapa Integrado: Localização, Trajectórias de Ciclones e Danos Históricos na África Austral (2000-2023)

7.3. ANEXO C – DIAGNÓSTICO DOS MODELOS DE REGRESSÃO

Tabela Resumo dos Testes de Diagnóstico

Tabela 21 Coeficientes das Variáveis Madagascar (Regressão Múltipla)

Madagascar Homens				Madagascar Mulheres			
Variável	Coeficiente (β)	SE	p-valor				
Intercepto	0,071	0,095	0,564	Intercepto	-0,044	0,097	0,650
Recursos_Agrícolas	0,033	0,098	0,741	Recursos_Agrícolas	0,240	0,094	0,015
Recursos_Pecuários	0,034	0,088	0,682	Recursos_Pecuários	-0,002	0,129	0,984
Recursos_Pesca	0,293	0,088	0,001	Recursos_Pesca	-0,208	0,026	0,079
Recursos_Habitacionais	-0,022	0,215	0,754	Recursos_Habitacionais	0,128	0,143	0,256
Sistema_Alerta	0,215	0,025	0,098	Sistema_Alerta	-0,137	0,188	0,144
Capital_Relacional	0,031	0,641	0,498	Capital_Relacional	0,170	0,013	0,012
Capital_Informacional	-0,001	0,836	0,835	Capital_Informacional	-0,001	0,160	0,964
Idade	-0,097	0,208	0,131	Idade	-0,013	0,183	0,921
Educação	-0,037	0,131	0,122	Educação	0,021	0,561	0,971
Casado	0,123	0,098	0,082	Casado	-0,010	0,204	0,959
Tamanho_Família	0,069	0,095	0,082	Tamanho_Família	0,001	0,945	0,984
Renda	0,00095	0,009	0,077	Renda	0,097	0,097	0,317

Tabela 22 Coeficientes das Variáveis Malawi

Malawi							
Homens				Mulheres			
Intercepto	0,004	0,116	0,972	Intercepto	0,101	0,131	0,531
Recursos Agrícolas	0,499	0,081	<0,001	Recursos_Agrícolas	0,788	0,083	<0,001

Recursos_Pecuários	0,080	0,044	0,196	Recursos_Pecuários	-0,238	0,010	0,008
Recursos_Pesca	-0,369	0,128	0,043	Recursos_Pesca	-0,270	0,090	0,479
Recursos_Habitacionais	0,128	0,044	0,123	Recursos_Habitacionais	-0,055	0,127	0,541
Sistema_Alerta	0,322	0,00016	<0,001	Sistema_Alerta	-0,127	0,262	0,402
Capital_Relacional	-0,002	0,981	0,980	Capital_Relacional	0,005	0,0099	0,964
Capital_Informacional	0,0016	0,178	0,447	Capital_Informacional	0,00096	0,460	0,523
Idade	-0,022	0,0018	0,001	Idade	0,325	0,083	0,010
Educação	-0,011	0,012	0,364	Educação	-0,010	0,326	0,983
Casado	0,124	0,102	0,221	Casado	0,160	0,121	0,187
Tamanho_Família	0,083	0,115	0,472	Tamanho_Família	0,010	0,186	0,945
Renda	0,084	0,071	0,236	Renda	0,006	0,006	0,595

Tabela 23 Coeficientes das Variáveis Moçambique

Moçambique							
Homens				Mulheres			
Intercept	-0,040	0,080	0,677	Intercepto	0,100	0,114	0,429
Recursos_Agrícolas	0,623	0,085	<0,001	Recursos_Agrícolas	0,569	0,056	<0,001
Recursos_Pecuários	-0,057	0,061	0,352	Recursos_Pecuários	-0,015	0,086	0,862
Recursos_Pesca	0,204	0,126	0,001	Recursos_Pesca	-0,186	0,098	0,097
Recursos_Habitacionais	0,125	0,166	0,052	Recursos_Habitacionais	0,098	0,026	0,233
Sistema_Alerta	0,166	0,060	0,112	Sistema_Alerta	-0,102	0,800	0,172
Capital_Relacional	0,093	0,092	0,697	Capital_Relacional	0,057	0,363	0,681
Capital_Informacional	-0,001	0,087	0,988	Capital_Informacional	-0,003	0,011	0,711
Idade	-0,013	0,052	0,675	Idade	-0,012	0,690	0,690
Educação	-0,013	0,081	0,221	Educação	0,002	0,809	0,808
Casado	-0,003	0,065	0,675	Casado	0,126	0,132	0,105
Tamanho_Família	0,097	0,088	0,304	Tamanho_Família	0,033	0,111	0,810
Renda	0,026	0,064	0,675	Renda	0,009	0,082	0,862

Estatísticas do Modelo

Tabela 24 Estatísticas do Modelo

Grupo	N	R ² Ajustado	F	p_F
Madagáscar Homens	259	0,061	2,39	0,006
Madagáscar Mulheres	100	0,215	3,26	0,001
Malawi Homens	320	0,181	6,89	4,90E-11
Malawi Mulheres	213	0,204	5,51	4,12E-08
Moçambique Homens	327	0,233	9,26	2,58E-15
Moçambique Mulheres	152	0,156	3,32	0,0003

Gráfico do diagnóstico do modelo

Os gráficos de diagnóstico abaixo apresentam, para cada modelo estimado, seis painéis: (a) Resíduos vs Valores Ajustados, (b) Q-Q Plot dos Resíduos, (c) Histograma dos Resíduos, (d) Scale-LocationPlot, (e) Resíduos vs Ordem, (f) Distância de Cook. A análise conjunta destes gráficos permite avaliar a validade dos pressupostos da regressão linear

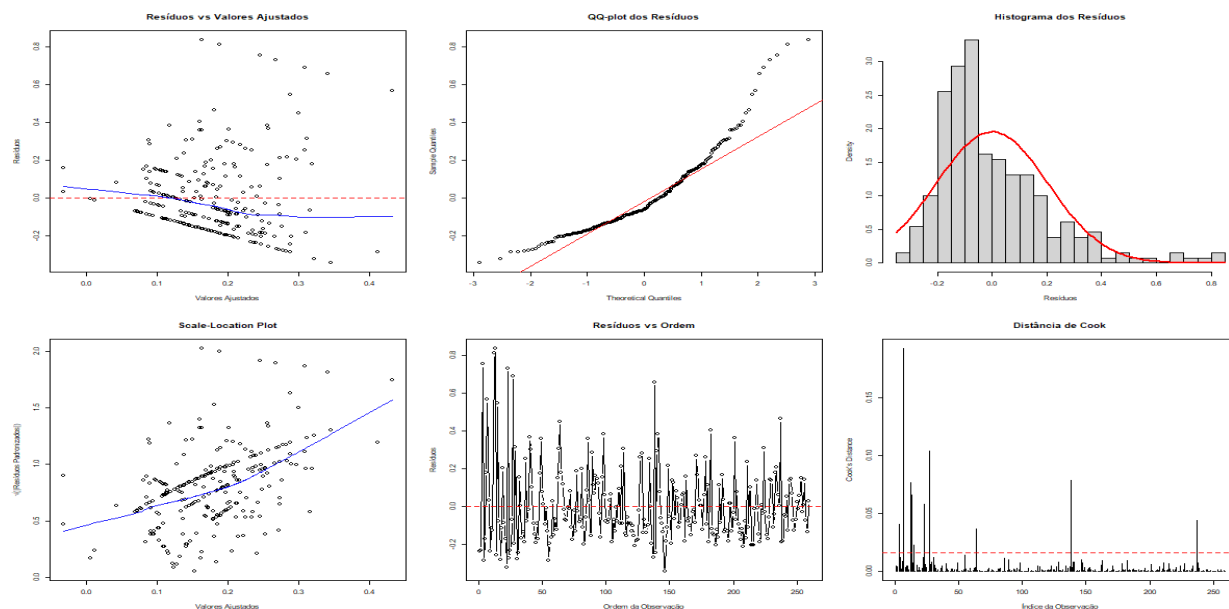


Gráfico12 Diagnóstico do Modelo Madagáscar Homens (n=259)

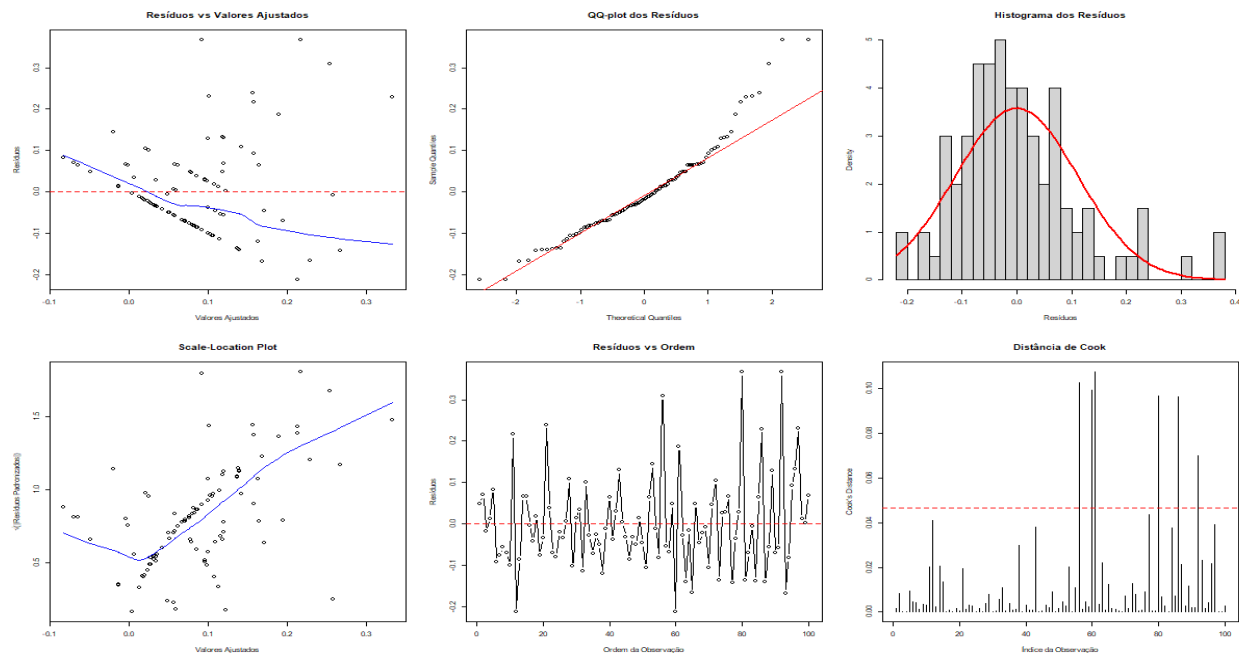


Gráfico13 Diagnóstico do Modelo MadagáscarMulheres (n=100)

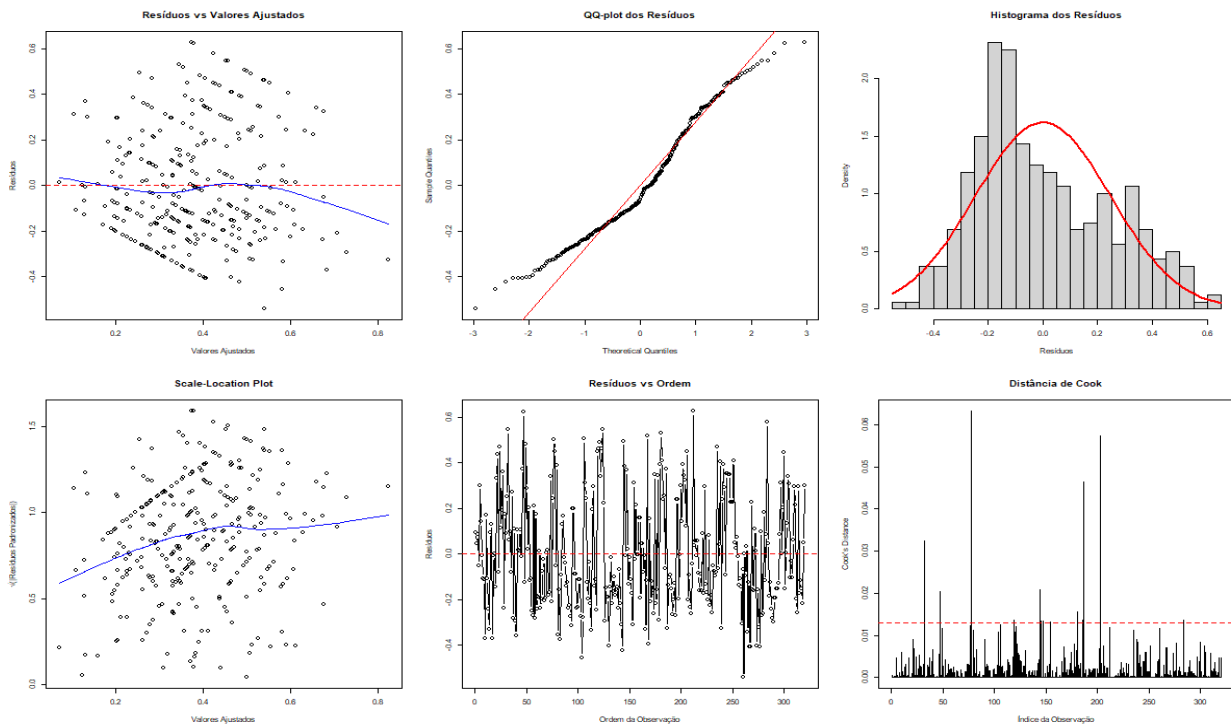


Gráfico14 Diagnóstico do Modelo Malawi Homens (n=320)

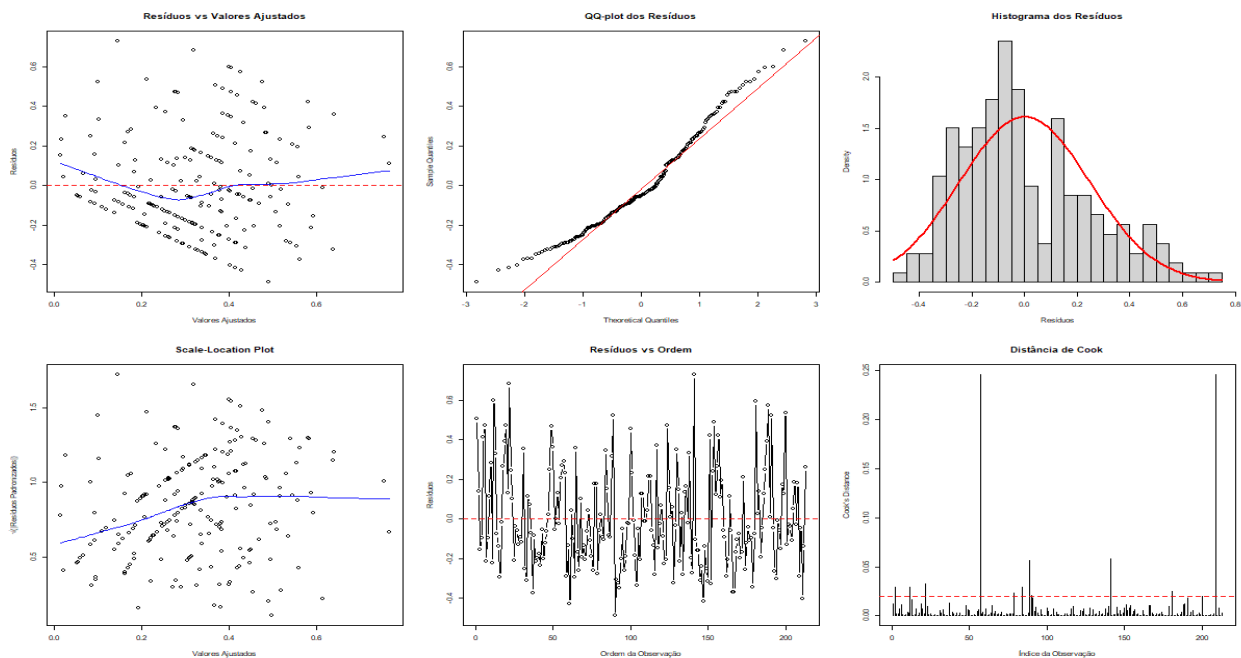


Gráfico15 Diagnóstico do Modelo Malawi Mulheres (n=213)

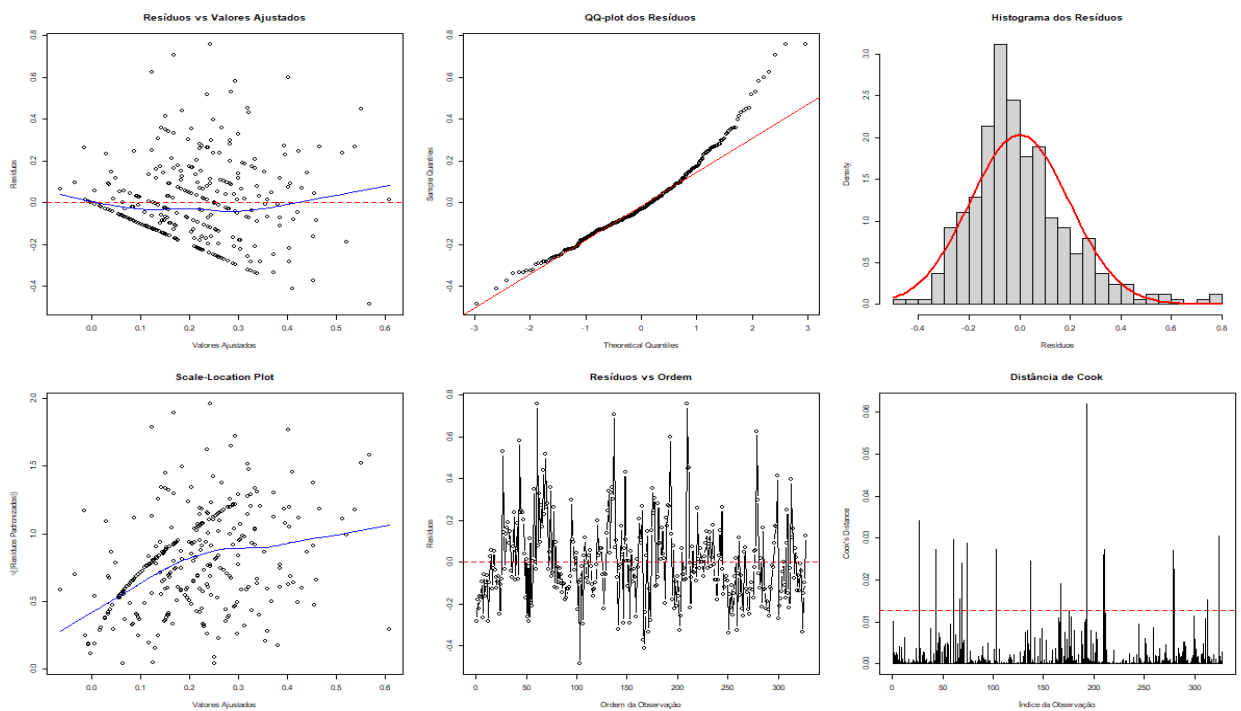


Gráfico16 Diagnóstico do Modelo Moçambique Homens (n=327)

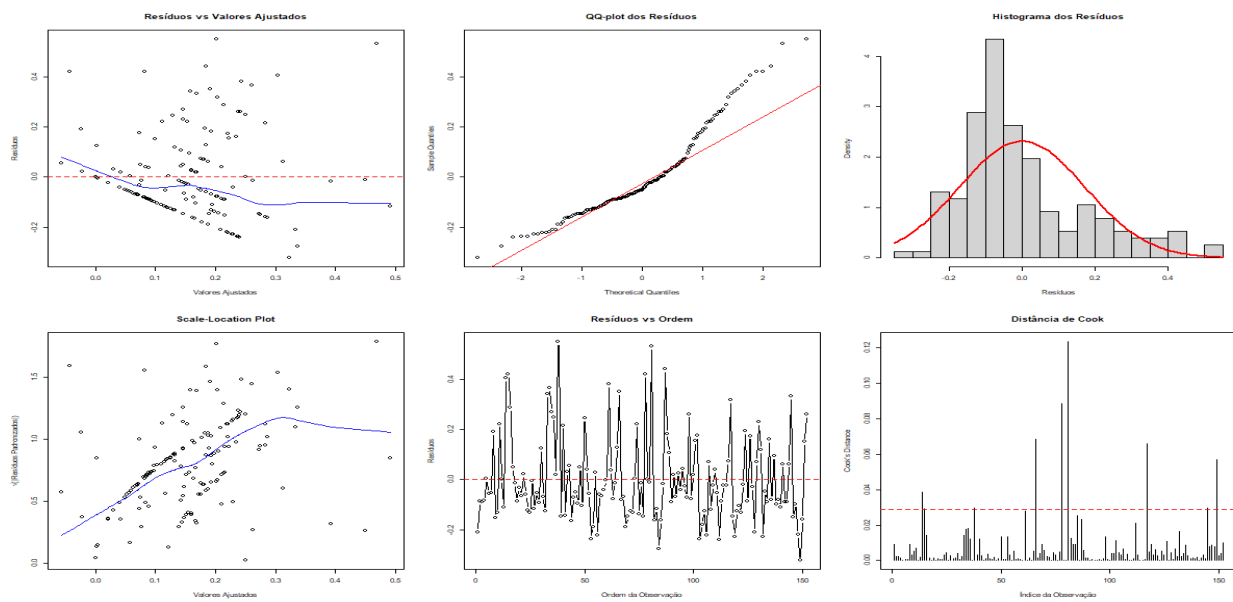


Gráfico17 Diagnóstico do Modelo Moçambique Mulheres (n=152)