Destaque Rural Nº 221

28 de Março de 2023

POTENCIAL DOS ECOSSISTEMAS (FLORESTAS) NA REDUÇÃO DA VULNERABILIDADE CLIMÁTICA DOS MEIOS DE SUBSISTÊNCIA EM MOÇAMBIQUE: CASO DO CICLONE TROPICAL FREDDY

Nehemias Lasse[1]

RESUMO

Nas últimas décadas, Moçambique tem sido ciclicamente afectado por eventos climáticos extremos (cheias, secas e ciclones tropicais), sendo os ciclones, com frequência e intensidade com tendência crescente, causando elevadas perdas e danos, e colocando o país em situação de insegurança alimentar grave pois a época ciclónica coincide com o período regular de escassez de alimentos antes da colheita agrícola.

Face aos impactos destes eventos, as comunidades rurais recorrem às florestas para a obtenção de alimentos, material de construção e geração de renda familiar. Neste contexto, o presente Destaque Rural pretende reflectir sobre o potencial dos recursos florestais na redução da vulnerabilidade climática e do impacto de desastres nas comunidades rurais, tendo como caso de análise, o impacto do recente ciclone tropical Freddy na província da Zambézia.

Com base numa análise de dados secundários e geoespaciais sobre a vegetação de cinco distritos da província da Zambézia, constatou-se um grande impacto do ciclone Freddy na agricultura (fonte de subsistência principal), com cerca de 93% da área agrícola afectada, tanto pelos ventos fortes, quanto pelas inundações. Além da agricultura, foi observada a destruição da vegetação, com ênfase nos distritos de Nicoadala e Maquival, que apresentaram uma redução do índice de vegetação (NDVI) em cerca de 30%, relativamente ao período pré-ciclone.

Estes resultados apontam para o agravamento do risco de insegurança alimentar nos distritos em análise, para além do risco de intensificação da degradação das florestas e dos solos que são utilizados pelos produtores para a produção agrícola. Portanto, recomendam-se opções de conservação da biodiversidade (reflorestamento e redução do desmatamento), com prioridade para a zona costeira, orientadas pelas características socioeconómicas e culturais das comunidades locais, isto é, elaboradas e implementadas

[1] Pesquisador no Observatório do Meio Rural (OMR), Mestrando em Gestão de Risco de Desastres e Adaptação às Mudanças Climáticas.

com o envolvimento das comunidades locais, procurando manter o seu acesso contínuo aos diversos recursos florestais (lenha, carvão, mel, caça, alimentos silvestres, material de construção, etc.).

Palavras-chave: Ciclone Freddy, Agricultura e Recursos florestais.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas constituem uma ameaça, tanto para o desenvolvimento e crescimento económico (Manuel *et al.*, 2020), quanto para a segurança alimentar dos países em desenvolvimento (Abbas, 2022b), como o caso de Moçambique, onde cerca de 70% da população, tem na agricultura, a principal fonte de subsistência e de rendimento (WFP, 2021).

Apesar da elevada diversidade dos sistemas de produção em Moçambique (Abbas, 2022a), e do potencial edafo-climático para a agricultura, prevalecem níveis elevados de insegurança alimentar em Moçambique (SETSAN, 2014), facto que se agrava, principalmente, no período de preparação da terra e sementeira (Outubro – Dezembro), até ao período que antecede a época de colheita agrícola (Janeiro – Abril) (Abbas, 2023).

Este período coincide com a época de ocorrência de ciclones (Bié, 2022), fenómenos exacerbados pelas mudanças climáticas, e que são responsáveis pela perda da produção agrícola (Manuel *et al.*, 2020; Mosca & Lasse, 2023), degradação dos recursos florestais (frutos silvestres, mel, plantas medicinais, entre outros) (Stas *et al.*, 2019), que constituem fontes alternativas de alimentação e rendimento das comunidades rurais durante a época de escassez de alimentos (Abbas, 2023; Magaia *et al.*, 2012), devido à sua resiliência aos efeitos dos eventos climáticos extremos, em comparação com áreas agrícolas e desmatadas (Artur *et al.*, 2017; Charrua *et al.*, 2021).

Neste contexto, reconhecendo a importância dos eventos climáticos extremos sobre a subsistência humana e a biodiversidade, o presente Destaque Rural pretende reflectir sobre os impactos do recente ciclone tropical Freddy, numa perspectiva, não apenas, socioeconómica, mas também, ambiental. Especificamente, pretende-se: (i) Analisar o impacto socioeconómico e ambiental, e a respectiva gestão dos desastres climáticos em Moçambique; e, (ii) Apresentar, com base nos resultados, opções de adaptação sustentáveis de modo a construir uma sociedade resiliente às mudanças climáticas.

IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS DO CICLONE TROPICAL FREDDY

Há várias décadas que Moçambique é afectado por eventos climáticos extremos (cheias, secas, ciclones e tempestades tropicais), que têm vindo a se intensificar anualmente sob efeito das mudanças climáticas, com destaque para as cheias e ciclones tropicais, com cerca de 27 e 16 eventos nas últimas 2 décadas, correspondente a pelo menos um evento

por ano, respectivamente (EM-DAT, 2023), sendo os últimos 5 anos, responsáveis pela ocorrência de cerca de 20% dos ciclones tropicais.

Recentemente, foi observado no país, especificamente nas províncias de Inhambane e da Zambézia, a ocorrência do ciclone tropical "Freddy", considerado o ciclone mais longo ocorrido no planeta (36 dias activo, percorrendo uma distância de 8.000 km ao longo do oceano Índico a partir do Noroeste de Atlântico) desde o furacão "John" (que durou 31 dias activo em 1994) (Millard, 2023; OCHA, 2023b).

O ciclone tropical Freddy afectou o país em dois momentos: no primeiro, teve como ponto de entrada a província de Inhambane (distrito de Vilanculos), passando pelas províncias de Gaza, Manica, até à vizinha República do Zimbabwe, local onde alterou a sua rota, de regresso ao Oceano Índico em forma de depressão tropical. Devido à elevada temperatura das águas superficiais do Oceano Índico (acima de 26ºC)[2], a depressão tropical desenvolveu-se para ciclone tropical e voltou a entrar no país, desta vez com ponto de entrada na província da Zambézia, no dia 11 de Março (OCHA, 2023a).

Na primeira entrada em Moçambique (24 de Fevereiro), em forma de tempestade tropical associada a chuvas intensas nas províncias de Gaza, Sofala, Manica e Inhambane, afectou de forma cumulativa cerca de 8.111 pessoas (1.938 agregados familiares (AFs)), sendo Inhambane a província com maior número de afectados (3.324 pessoas) (IOM, 2023).

A segunda entrada, em forma de ciclone tropical, afectou as províncias de Inhambane, Maputo cidade, Gaza, Manica, Sofala, Tete, Niassa e Zambézia, sendo esta última, a que registou maior número de afectados, cerca de 211.784 pessoas (42.912 AFs), onde 37.202 pessoas foram forçadas a abandonar as suas residências e bens, e 53 declaradas como óbitos (INGD, 2023; OCHA, 2023a). As infra-estruturas de serviços sociais básicos (educação, saúde, rede eléctrica, comunicação, abastecimento de água e saneamento, estradas, etc.) foram severamente afectadas (INGD, 2023).

Face a este cenário, o Governo, através do Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastres (INGD), junto dos parceiros de cooperação, criou cerca de 65 centros de acomodação provisórios na Zambézia, que até ao dia 15 de Março de 2023, contava com cerca de 37.202 pessoas (INGD, 2023). Em comunicado à nação, no dia 15 de Março de 2023, o Presidente da República, Filipe Nyusi, declarou, de entre várias medidas, o alargamento da região de actuação do Gabinete de Reconstrução Pós-Ciclones (GREPOC), criado aquando do ciclone IDAI em Sofala, para a província da Zambézia; e garantiu a alocação de cerca de 250 milhões de meticais, a ser geridos pelos executivos locais, para a reconstrução das regiões afectadas pelo ciclone Freddy (Mbenhane, 2023).

[2] Para a ocorrência e manutenção de um ciclone tropical, uma das condições principais é a temperatura das águas do mar acima de 26 °C a uma profundidade até 60 m, elevada humidade relativa (A. Mavume *et al.*, 2009).

Além dos danos infra-estruturais, também foram registados danos socioeconómicos, isto é, foram inundados cerca de 178.152 ha de culturas agrícolas, correspondentes a 93% da área agrícola total afectada (191.562 ha), e cerca de 20% desta área, foi totalmente inundada (INGD, 2023).

Por outro lado, este ciclone, ocorre num período em que maior parte dos AFs se preparava para a colheita da primeira época da produção agrícola, agravando, portanto, a insegurança alimentar, formando-se bolsas de fome nas regiões afectadas. Os AFs afectados pelo ciclone encontram-se em situação de emergência humanitária (OCHA, 2023a), conforme o défice alimentar reportado pelo INGD-CENOE[3] que solicitou cerca de 7,2 milhões de meticais para a assistência alimentar e aquisição de bens de apoio às famílias afectadas (Mbenhane, 2023).

IMPACTO AMBIENTAL DO CICLONE FREDDY E O PAPEL DOS ECOSSISTEMAS PARA A RESILIÊNCIA CLIMÁTICA DOS MEIOS RURAIS DE SUBSISTÊNCIA

Um dos factores que exacerba a vulnerabilidade de Moçambique aos eventos climáticos extremos é o elevado nível de pobreza, a sua localização geográfica na costa e a extensa faixa costeira de cerca de 2700 km (A. F. Mavume *et al.*, 2021), associados à dependência da população dos recursos naturais para a sua subsistência (Bakala & Asfaw, 2020), para além da prevalência de prática de actividades humanas (desmatamento, poluição costeira com resíduos sólidos, fraca capacidade institucional de resposta aos desastres), que, de forma integrada, aumentam a vulnerabilidade dos sistemas sociais e económicos às mudanças climáticas (Artur, 2023).

Estes recursos naturais, por sua vez, são vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas, principalmente devido à sua sobreexploração (Artur *et al.*, 2017), aumentando o risco a segurança alimentar das comunidades que deles dependem para suprir as suas necessidades alimentares, medicinais, entre outras (Bakala & Asfaw, 2020; Magaia *et al.*, 2012).

É inequívoco o impacto das mudanças climáticas sobre as actividades socioeconómicas, principalmente sobre a agricultura, pelo que, várias intervenções têm sido feitas com enfoque na reconstrução e garantia da segurança alimentar, através da provisão de insumos agrícolas, alimentação, restabelecimento de infra-estruturas (estradas, escolas, abastecimento de água e saneamento, estradas e hospitais, etc.), tal como é referido no caso do ciclone IDAI em Sofala (Cortez, 2019; IOM & INGD, 2021).

Entretanto, avaliando a gestão de desastres em Moçambique, Artur (2023) e John & Vicente (2020) constataram que várias intervenções feitas no período pós-desastre basearam-se numa abordagem de topo para baixo (*top-down*), isto é, desenhadas e implementadas maioritariamente sem considerar as características socioculturais e

[3] Órgão multi-sectorial, que inclui o MADER, instituição que tutela a situação alimentar no país.

económicas locais, o que compromete a sua efectividade na recuperação e garantia de resiliência das comunidades afectadas, fazendo com que as comunidades, após a passagem do evento extremo, retornem às zonas de risco, enfrentem desafios extremos para garantia da sua subsistência, criando-se, desta forma, um círculo vicioso e inefectivo de gestão do risco de desastres em Moçambique.

Por outro lado, várias destas intervenções pós-desastre negligenciam a componente ambiental (ecossistema terrestre) que, para além de fornecer diversos serviços ecossistémicos para a subsistência humana, contribuem para a redução da velocidade dos ventos, absorção e redução dos escoamentos, manutenção do equilíbrio climático, etc. Entretanto, com a recorrência dos eventos climáticos extremos, estes ecossistemas são altamente ameaçados, com o factor humano como agravante.

Em um estudo conduzido por Charrua *et al.* (2021), avaliando o impacto do ciclone tropical IDAI em Sofala, constatou uma grande devastação nas diferentes classes de vegetação existentes, onde a vegetação densa apresentou maior redução do índice normalizado da diferença de vegetação (NDVI[4]) (em 59%), seguindo-se a vegetação de terras húmidas (57%), arbustiva (56%), e vegetação herbácea, a menos afectada, com uma redução em cerca de 27%. O mesmo estudo apresentou uma relação muito forte (R^2 = 0,95), isto é, as áreas localizadas perto do epicentro (trajecto) do ciclone apresentaram maior redução da vegetação em comparação com as regiões afastadas do epicentro.

No caso do recente ciclone Freddy, com base no índice normalizado da diferença de vegetação (NDVI) determinado através da análise de imagens de satélite (Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1 Path 166 e Row 072), obtidas pelo autor, antes (29 de Janeiro de 2023) e após (18 de Março de 2023), constatou-se um impacto negativo deste evento sobre os diferentes usos e cobertura do solo, especificamente na vegetação, assim como uma intensificação da degradação e inundação de áreas anteriormente perturbadas, tal como ilustra a Figura 1.

[4] O índice normalizado da diferença de vegetação (NDVI) corresponde à razão entre a diferença entre a reflectância do infravermelho próximo (NIR) e do vermelho (RED), com a respectiva soma. Representa o estado da vegetação (actividade fotossintética) e é utilizado para monitorar a mudança no uso e cobertura e/ou o estresse (hídrico, nutricional) das plantas (Prajisha *et al.*, 2023).

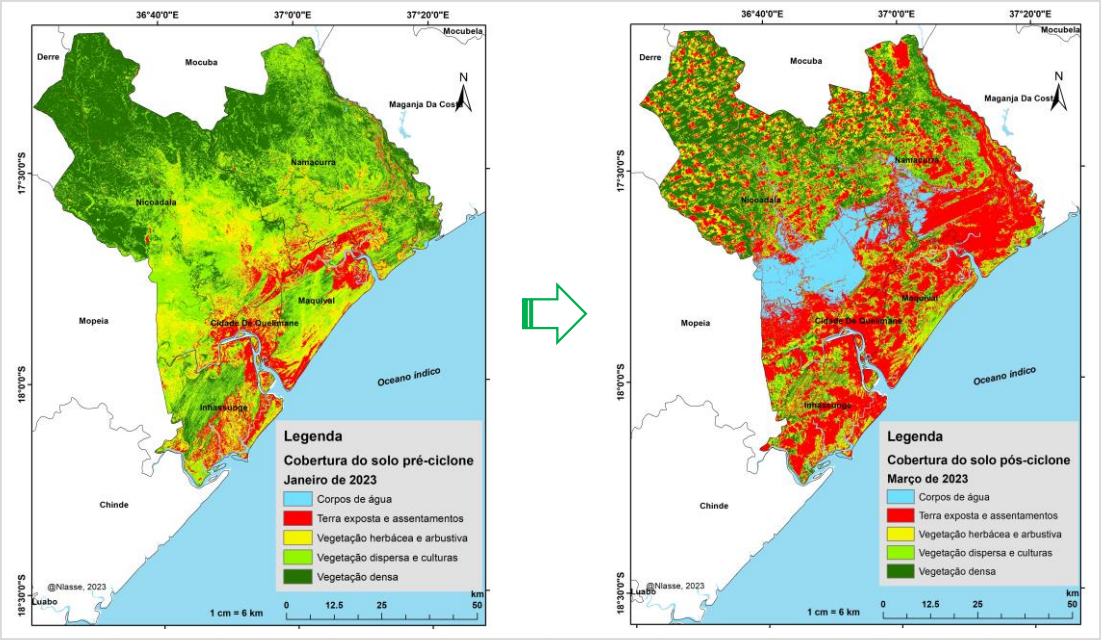

Figura 1. Uso e cobertura do solo pré (Janeiro 2023) e pós (Março de 2023) ciclone Freddy na área de estudo.

Fonte de dados: (USGS & ESRI, 2023).

Especificamente, analisou-se o impacto deste ciclone nos distritos de Inhassunge, Maquival, Quelimane, Nicoadala e Namacurra, seleccionados devido à sua localização no trajecto do ciclone. Em cada distrito, foram desenhadas aleatoriamente 4 quadrículas em diferentes pontos, onde foi determinado o NDVI e, posteriormente, determinada a média correspondente ao distrito.

Com base nesta análise, constatou-se uma redução da vegetação em todos distritos após a passagem do ciclone Freddy, com destaque para o distrito de Maquival, que apresentou uma redução da vegetação em cerca de 30%, seguindo-se os distritos de Nicoadala (-18,6%) e Namacurra (-16,1%). Os distritos de Inhassunge e Quelimane apresentaram a menor variação da vegetação, com -6,3% e -8,6%, respectivamente, tal como ilustra o Quadro 1 abaixo.

Quadro 1. Variação do índice normalizado da diferença de vegetação (NDVI) nos distritos afectados pelo ciclone Freddy

Distritos	NDVI		
	Pré-ciclone	Pós-ciclone	% de Variação
Inhassunge	0.26	0.24	-8.6
Cidade de Quelimane	0.20	0.19	-6.3
Maquival	0.24	0.17	-30.0
Nicoadala	0.36	0.30	-18.6
Namacurra	0.30	0.25	-16.1

Elaborado pelo autor.

A redução da vegetação observada nos distritos de Nicoadala e Maquival pode estar associada às suas características biofísicas, especificamente à sua topografia, que é maioritariamente de planície, com altitude que varia entre -25 e 196 m, reduzindo, significativamente, em direcção à costa (RCMRD, 2022). Adicionalmente, pode estar associada à sua localização na zona costeira (ponto de entrada do ciclone e onde houve ventos com maior intensidade). A cidade de Quelimane e Inhassunge apresentaram a menor variação da vegetação, facto que pode estar associado à baixa densidade de vegetação existente, aliado à urbanização.

Além disso, no impacto do ciclone Freddy sobre a vegetação destaca-se o factor humano como agravante na degradação destes recursos (Mosca & Lasse, 2023), com destaque para a fraca gestão do ecossistema floresta, tal como é caso do desmatamento, queimadas descontroladas, depósito de resíduos sólidos, etc. Estas actividades humanas aumentam a exposição do solo, o que aumenta a exposição à erosão do solo, aumenta a evaporação do solo, reduz o índice de precipitação, reduz os escoamentos, associados ao aumento do risco de intrusão salina, concorrendo para a salinização dos solos que, por sua vez, afecta a produtividade agrícola e, consequentemente, a segurança alimentar. Portanto, as medidas de adaptação aos eventos climáticos extremos urgentes, associadas às de mitigação climática (como o caso de reflorestamento). Porém, é necessário que estas medidas, com vista a garantir a sua efectividade na redução do risco de desastres, garantir a segurança alimentar e sustentabilidade, sejam adoptadas e implementadas com o envolvimento das comunidades locais, tendo em conta as características socioeconómicas, culturais, e sejam complementadas por mecanismos de compensação justos e equitativos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

No presente texto, constatou-se um grande impacto do ciclone Freddy sobre a agricultura, onde cerca de 93% da área agrícola foi afectada, facto que exacerbou o risco de insegurança alimentar da maior parte da população dependente da agricultura para a sua subsistência.

Além da agricultura, foi observada a destruição da vegetação, principalmente a localizada nos distritos de Nicoadala e Maquival, que apresentaram uma redução do índice de vegetação (NDVI) em cerca de 30%, ao comparar os períodos pré e pós-ciclone, facto traduzido em implicações tanto socioeconómicas, isto é, a ocorrência do ciclone Freddy, devido à redução da vegetação na área de estudo, associada à redução do acesso físico, limitado pela queda de troncos e ramos na floresta, restringiu a exploração dos recursos florestais, como o caso de madeira, lenha, carvão e material de construção.

Adicionalmente, este evento aumentou a exposição do solo aos diversos eventos externos, facto que, aliado ao aumento da frequência e intensidade dos eventos climáticos extremos, leva a prever um aumento da destruição das espécies florestais, colocando em risco a extinção de algumas espécies importantes para diversos fins

comunitários, para além de afectar o regime pluviométrico (redução da precipitação e aumento da sua variabilidade) e o microclima local (aumento da temperatura).

Em resposta a estes impactos e para garantir a redução da vulnerabilidade climática das comunidades, recomendam-se as seguintes acções:

(i) Conservação da biodiversidade (reflorestamento e redução do desmatamento), com prioridade para a zona costeira, orientada pelas características socioeconómicas e culturais das comunidades locais, isto é, elaboradas e implementadas com o envolvimento das comunidades locais, sem colocar em risco o acesso contínuo aos diversos recursos florestais (lenha, carvão, mel, caça, alimentos silvestres, material de construção, etc.) por parte das comunidades;
(ii) A diversificação de fontes de rendimento e alimentares com vista a reduzir a dependência e sobreexploração dos recursos florestais;
(iii) Adopção de sistemas de produção resilientes aos eventos climáticos extremos (cultivo consociado, cultivo nas zonas altas e baixas, investir na produção fora da época ciclónica, sistemas agro-florestais, etc.);
(iv) O mapeamento de zonas seguras para assentamentos humanos e prática das suas actividades de subsistência anteriores e/ou novas;
(v) Transição gradual para sistemas de produção e/ou meios de subsistência sensíveis adaptados aos efeitos das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, M. (2022a). *A Farming system approach to support policies for food security under climate change in developing countries: The case of Mozambique*. Universidade de Lisboa;

ABBAS, M. (2022b). Efeito das mudanças climáticas nos sistemas de produção em Moçambique: implicações para a segurança alimentar. *Observador Rural*, *123*, 35. https://omrmz.org/wp-content/uploads/OR-123-Mudanças-climáticas-sistemas-de-produção-e-segurança-alimentar.pdf;

ABBAS, M. (2023). Segurança alimentar em Moçambique: o que constitui uma refeição, senhor ministro? *Destaque Rural*, *213*, 7. https://omrmz.org/wp-content/uploads/2023/03/DR-213-Seguranca-alimentar-em-Mocambique.pdf;

ARTUR, L. (2023). Vulnerabilidade e resiliência climática em Moçambique. *Desastres, Riscos Climáticos e Vulnerabilidade Em Moçambique*, 18;

ARTUR, L., Vollmer, F., & Baumert, S. (2017). The role of ecosystems for poverty and distaster risk reduction. *11th International Conference on Community-Based Adaptation*, 1;

BAKALA, F., & Asfaw, M. (2020). The Role of Natural Resources for Sustaining Food Security in Ethiopia: A Review. *Food Science and Quality Management*, *97*(2224–6088), 5–13. https://doi.org/10.7176/fsqm/97-02;

BIÉ, A. J. (2022). *Ciclones tropicais no Sudoeste do Oceano Índico: representação em reanálises atmosféricas e experimentos de sensibilidade com modelo regional acoplado* [Universidade

de São Paulo]. https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/14/14133/tde-31052022-093032/publico/t_alberto_j_bie_corrigida.pdf;

CHARRUA, A. B., Padmanaban, R., Cabral, P., Bandeira, S., & Romeiras, M. M. (2021). Impacts of the tropical cyclone idai in mozambique: A multi-temporal landsat satellite imagery analysis. *Remote Sensing*, *13*(2), 1–17. https://doi.org/10.3390/rs13020201;

CORTEZ, E. (2019). *Relatório da Monitoria da Ajuda Humanitária às Vítimas do Ciclone Idai na Província de Sofala*. https://macua.blogs.com/files/relatorio-ciclone-idai-1.pdf;

EM-DAT. (2023). *Floods, Droughts, Storms and Epidemy in Mozambique*. https://public.emdat.be/data;

INGD. (2023). *Ponto de situação: Ciclone tropical Freddy 15.03.2023_dados preliminares*. https://www.facebook.com/photo?fbid=613339027499243&set=pcb.613339054165907&locale=pt_BR;

IOM. (2023). *Tropical storm Freddy - Mozambique - update 08 March 2023* (Issue March). https://dtm.iom.int/reports/mozambique-floods-tropical-storm-freddy-accommodation-centres-dashboard-08-march-2023;

IOM, & INGD. (2021). *Avaliação da recuperação de abrigos na região Centro de Moçambique (Manica, Sofala, Tete e Zambézia)*. https://reliefweb.int/report/mozambique/shelter-recovery-assessment-central-region-mozambique-manica-sofala-tete-and-0;

JOHN, A., & Vicente, G. J. (2020). Institutional Foundations of Management of Natural Disasters: Lessons from the Recent Cyclones in Mozambique. In L. da Silva, C. Alberto, O. da Silva, E. Sol, Vilar-Lopes, & Gills (Eds.), *Questões humanitárias e poder aeroespacial* (pp. 63–86). Comunicação, Arte e Cultura. http://oro.open.ac.uk/83197/1/Institutional_Foundations_of_Management of Natural Disasters AJ JGV.pdf;MAGAIA, T., Da Cruz Francisco, J., Uamusse, A., Sjöholm, I., & Skog, K. (2012). Edible wild fruits of Mozambique. *Acta Horticulturae*, *948*, 223–228. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.948.25;

MANUEL, L., Tostão, E., Vilanculos, O., Mandlhate, G., & Hartley, F. (2020). Economic implications of climate change in Mozambique. In *Southern Africa - Towars Inclusive Economic Development* (No. 136; Issue September). https://ceppag.uem.mz/images/pdf/SA_TIED_WP_136.pdf;

MAVUME, A. F., Banze, B. E., Macie, O. A., & Queface, A. J. (2021). Analysis of climate change projections for mozambique under the representative concentration pathways. *Atmosphere*, *12*(5). https://doi.org/10.3390/atmos12050588;

MAVUME, A., Rydberg, L., Rouault, M., & Lutjeharms, J. (2009). Climatology and Landfall of Tropical Cyclones in the South- West Indian Ocean. *Western Indian Ocean Journal of Marine Science*, *8*(1), 15–36. https://doi.org/10.4314/wiojms.v8i1.56672;

MBENHANE, W. (2023). Comunicação do Presidente da República à Nação: Cerca de 250 milhões de meticais para a recuperação das regiões afectadas. *Sociedade Notícias*, 1;

MILLARD, R. (2023). Freddy may break tropical cyclone record. In *Phys Org*. https://phys.org/news/2023-03-freddy-tropical-cyclone.html%0AThis;

MOSCA, J., & Lasse, N. (2023). Inundações em Moçambique: O factor humano como agravante. *Destaque Rural*, *209*, 9. https://omrmz.org/wp-content/uploads/2023/02/DR-209.pdf;OCHA. (2023a). *Mozambique - Severe tropical storm Freddy - Flash Update Nº. 8* (Issue 8). https://reliefweb.int/report/mozambique/mozambique-severe-tropical-storm-

freddy-flash-update-no8-11-march-2023;

OCHA. (2023b). *Southern Africa: Tropical Cyclone Freddy_ Flash Update No. 6* (Issue 13). https://phys.org/news/2023-03-freddy-tropical-cyclone.html%0AThis;

PRAJISHA, C. K., Achu, A. L., & Joseph, S. (2023). Landslide susceptibility modeling using a generalized linear model in a tropical river basin of the Southern Western Ghats, India. *Water, Land, and Forest Susceptibility and Sustainability*, *1*, 237–266. https://doi.org/10.1016/b978-0-323-91880-0.00004-0;

RCMRD. (2022). *Mozambique SRTM 30 Meters_Digital Elevation Model (DEM)*. http://geoportal.rcmrd.org/layers/servir%3Amozambique_srtm30meters?firstname=Nehemias&lastname=Lasse&institution=Observatório+do+Meio+Rural&email=nehemiaslasse%40gmail.com;

SETSAN. (2014). Informação sobre Segurança Alimentar e Nutricional em Moçambique. In *Secretariado Técnico de Seguança Alimentar e Nutricional* (Vol. 12). https://www.setsan.gov.mz/wp-content/uploads/2016/09/Infoflash_Maio2014_final_24-de-Julho-de-2014.pdf;STAS, S. M., Spracklen, B. D., Willetts, P. D., Le, T. C., Tran, H. D., Le, T. T., Ngo, D. T., Le, A. V., Le, H. T., Rutishauser, E., Schwendike, J., Marsham, J. H., Kuijk, M. van, Jew, E. K. K., Phillips, O. L., & Spracklen, D. V. (2019). Implications of tropical cyclones on damage and potential recovery and restoration of logged forest in Vietnam. *Biological Sciences*, 4. https://doi.org/https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0081;

USGS, & ESRI. (2023). *Earth explorer_Satelite Image_Mozambique*. https://earthexplorer.usgs.gov/;

WFP. (2021). *Food security and climate change, the pressing reality of Mozambique* (Issue May). https://reliefweb.int/report/mozambique/food-security-and-climate-change-pressing-reality-mozambique.

Os conteúdos são da exclusiva responsabilidade dos autores, não vinculando, para qualquer efeito, o Observatório do Meio Rural nem os seus parceiros ou patrocinadores

E-mail: office@omrmz.org
Endereço: Rua Faustino Vanombe, nº 81, 1º Andar.
Maputo – Moçambique
www.omrmz.org