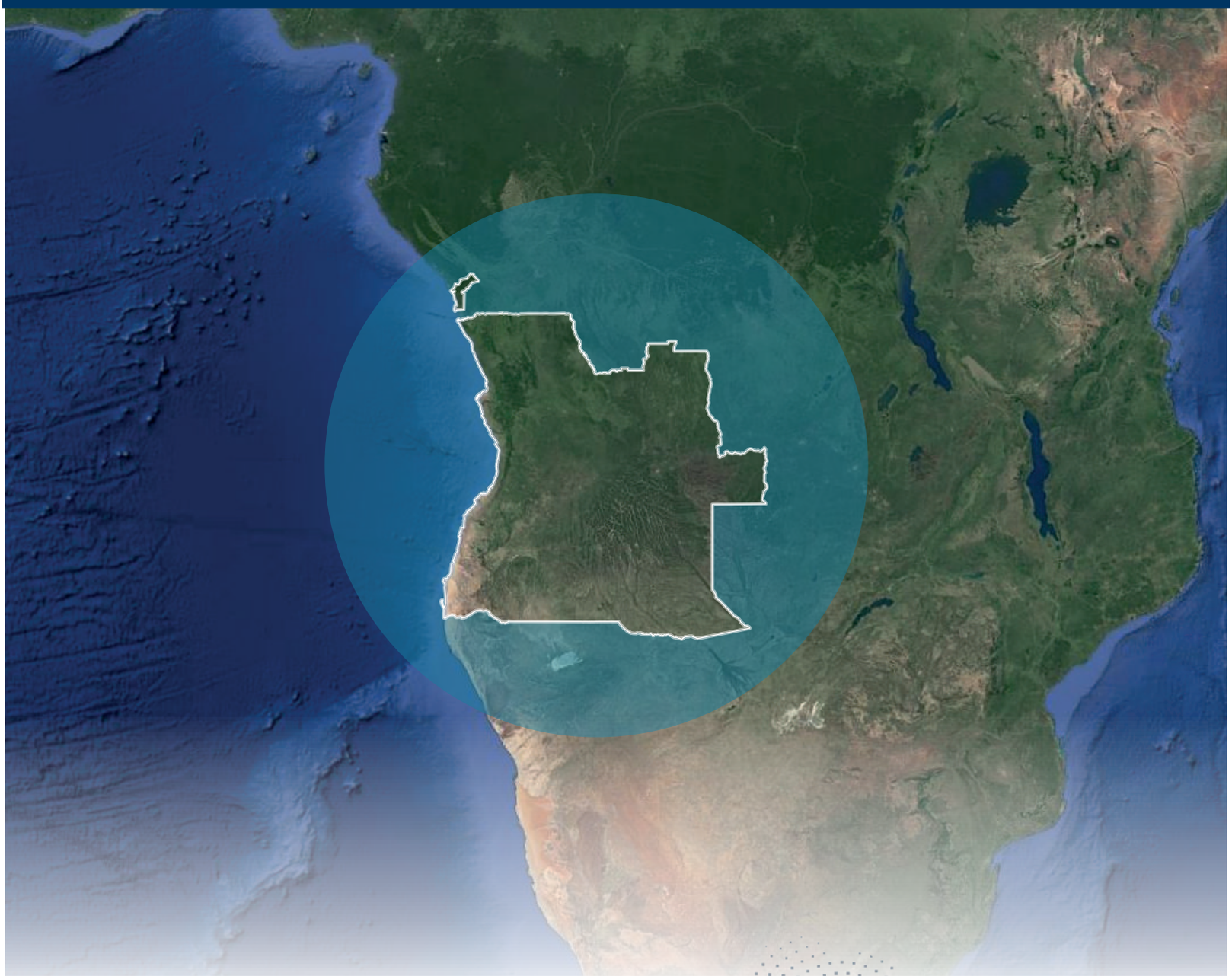
PERFIL DE RISCO DE DESASTRES

Inundações Secas

Angola



Building Disaster Resilience in Sub-Saharan Africa

Building Disaster Resilience to Natural Hazards in Sub-Saharan African Regions, Countries and Communities

An initiative of the African, Caribbean and Pacific Group of States funded by the European Union

This project is funded by the European Union

UNISDR
The United Nations Office for Disaster Risk Reduction

cima RESEARCH FOUNDATION

© CIMA Research Foundation
International Centre on Environmental Monitoring
Via Magliotto 2. 17100 Savona. Italy
Agosto 2018

Os Perfis de Risco de Desastre dos Paises Áfricanos são co-financiados pelo Programa da ACP-UE para a Redução do Risco de Desastres Naturais financiado pela União Europeia e pelo Programa da ACP-UE para o Financiamento do Risco de Desastres gerido pela UNISDR.

AVISO LEGAL

Este documento é o resultado do trabalho realizado pela equipa da CIMA Research Foundation.
As opiniões expressas nesta publicação não refletem necessariamente as opiniões da UNISDR ou da União Europeia. As designações empregadas e a apresentação do material não implicam a manifestação de qualquer opinião por parte da UNISDR ou da União Europeia, sobre o estatuto legal de países, territórios, cidades ou áreas, ou das suas autoridades, ou delineação das suas fronteiras.

DIREITOS E PERMISSÕES DE USO

O material deste trabalho está sujeito a direitos de autor. A UNISDR e a CIMA Research Foundation encorajam a disseminação de seu conhecimento. Este trabalho pode ser reproduzido, no todo ou em parte, para fins não comerciais, desde que seja dada a atribuição total, como segue:
Citação: *CIMA, UNISDR (2018). Perfil de Risco de Desastres de Angola*

Quaisquer dúvidas sobre direitos e licenças, incluindo direitos subsidiários, devem ser dirigidos para a CIMA Research Foundation:
Via Armando Magliotto, 2 - 17100 Savona - Italy;
Phone: +39 019230271 - Fax: +39 01923027240
E-mail: info@cimafoundation.org
www.cimafoundation.org

Design e layout: CIMA Research Foundation
Impressão: Jollygraf, Italy
Produção de vídeo: Don't Movie, Italy

Em colaboração com:

EQUIPA DE PROJETO

Autores
Roberto Rudari [1]
Sjaak Conijn [3]
Silvia De Angeli [1]
Hans de Moel [2]
Luca Ferraris [1]
Elisabetta Fiori [1]
Tatiana Ghizzoni [1]
Isabel Gomes [1]
Marco Massabò [1]
Lauro Rossi [1]
Eva Trasforini [1]

Equipa Científica
Nazan An [5]
Chiara Arrighi [1;4]
Valerio Basso [1]
Guido Biondi [1]
Alessandro Burastero [1]
Lorenzo Campo [1]
Fabio Castelli [1;4]
Mirko D'Andrea [1]
Fabio Delogu [1]
Giulia Ercolani[1;4]
Simone Gabellani [1]
Alessandro Masoero [1]
Ben Rutgers [3]
Franco Siccardi [1]
Francesco Silvestro [1]
Andrea Tessore [1]
Tufan Turp [5]
Marthe Wens [2]

Edição e Grafismo
Silvia De Stefano [1]
Andrew Eddy, Canada
Rita Visigalli [1]

Equipa de Suporte
Simona Pozzati [1]
Luisa Colla [1]
Monica Corvarola [1]
Iain Logan [6]
Rich Parker [7]
Elisa Poggi [1]
Martino Prestini [1]

Com o apoio da UNISDR Regional Office for Africa

CIMA Research Foundation [1]
Vrije Universiteit Amsterdam [2]
Wageningen University & Research [3]
Università di Firenze [4]
Bogazici University [5]
GEC [6]
Training in Aid [7]

INDEX

Introdução P.4

Perfil de risco probabilístico: Metodologia P.5

Perfil de risco probabilístico: Componentes P.6

Perspectiva sócioeconómica do país P.7

Perspectiva climática do país P.8

Princípios de Sendai P.10

Resultados: Inundações P.11

Resultados: Secas P.15

Avaliação de risco probabilístico para a Gestão de Riscos P.19

Glossário P.20

Referências P.21

INTRODUÇÃO

O número de desastres, tanto em termos de frequência como de magnitude, está em ascensão. Durante o período 2005-2015, globalmente mais de 700 mil pessoas perderam a vida devido a desastres que afectaram cerca de 1,5 bilhão de pessoas, sendo as mulheres, crianças e pessoas em situação vulnerável as mais afectadas. A perda económica total foi superior a biliões de dólares. Os desastres afectam especialmente os países menos desenvolvidos. A África Subsaariana, que abriga dois terços dos países menos desenvolvidos do mundo, está sujeita a desastres recorrentes, em grande parte causados e exacerbados por desastres naturais e mudanças climáticas.

O Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015 - 2030 realça a necessidade de gerir o risco em vez dos desastres, um tema já presente nos antecessores programas, a Estratégia de Yokohama e a Quadro de Ação de Hyogo para a Redução do Risco de Desastres. Especificamente, o Quadro de Sendai exige uma forte liderança política, compromisso e envolvimento de todos os interessados a todos os níveis, do local ao nacional e internacional, com vista a "prevenir novos riscos de desastres e reduzir os riscos existentes por meio da implementação de políticas económicas e estruturais integradas e inclusivas, medidas jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais que previnam e reduzam a exposição a perigos e a vulnerabilidade a desastres, aumentando a capacidade de resposta e recuperação e, assim, fortaleçam a resiliência das sociedades".

Compreender o risco de desastres é a primeira prioridade da ação de Sendai: "*políticas e práticas para gestão de risco de desastres devem ser baseadas na compreensão do risco em todas as suas dimensões de vulnerabilidade, capacidade, exposição de pessoas e ativos, características e meio ambiente*". Os resultados da avaliação de risco de desastres devem ser os principais propulsores do ciclo de gestão de risco, incluindo estratégias de desenvolvimento sustentável, planeamento de adaptação às mudanças climáticas, redução nacional do risco de desastres em todos os sectores, bem como a gestão das emergências, a preparação e a resposta aos mesmos.

Como parte do programa "*Construindo a Resiliência em relação aos Desastres Naturais nas Regiões, Países e Comunidades da África Subsaariana*", a UNISDR contratou a CIMA Research Foundation para a criação de 16 perfis de risco de inundações e secas nos seguintes países: Angola, Botswana, Camarões, Guiné Equatorial, Gabão, Gâmbia, Gana, Guiné Bissau, Quénia, Reino de Eswatini, Costa do Marfim, Namíbia, Ruanda, São Tomé e Príncipe, Tanzânia e Zâmbia.

Os perfis de risco dos países fornecem uma visão abrangente do perigo, risco e incertezas para inundações e secas num contexto de clima em mudança, com projeções para os próximos 50 anos. A avaliação de risco considera um grande número de possíveis cenários, a sua probabilidade e impactos associados. Uma quantidade significativa de informações científicas sobre riscos, exposição e vulnerabilidades tem sido usada para simular o risco de desastres.

O PROGRAMA DA UE ***"Construindo a Resiliência em relação aos Desastres Naturais nas Regiões, Países e Comunidades da África Subsaariana"***

Em 2013, a União Europeia aprovou um financiamento de 80 milhões de euros para o programa "*Construindo a Resiliência em relação aos Desastres Naturais nas Regiões, Países e Comunidades da África Subsaariana*". O programa está a ser implementado em África por quatro parceiros: a Comissão da União Africana, o Escritório das Nações Unidas para a Redução de Risco de Desastres (UNISDR), o Fundo Global do Banco Mundial para Redução e Recuperação de Desastres (WB / GFDRR) e o Fundo Especial de ClimDev-Africa (BAD/CDSF). O programa fornece bases analíticas, ferramentas e capacidade e acelera a implementação efetiva de uma estrutura abrangente de redução de risco de desastres e gestão de risco em África.

PERFIL DE RISCO PROBABILÍSTICO: METODOLOGIA

AVALIAÇÃO DE RISCO PROBABILÍSTICO

Entender o risco de desastres é essencial para o desenvolvimento sustentável. Muitos métodos e ferramentas diferentes e complementares estão disponíveis para análise de risco. Estes variam entre métodos qualitativos a semi-quantitativos e quantitativos: análise de risco probabilístico, análise determinística ou cenário, análise histórica e elicitação de especialistas.

Este perfil de risco de desastres para cheias e secas é baseado na avaliação de risco probabilístico. A consciência de possíveis perigos que podem ameaçar vidas humanas, deriva principalmente da experiência de eventos passados. Em teoria,nséries de dados sobre perdas históricas representativas de todos os eventos desastrosos que ocorreram em uma área de território, forneceriam todas as informações necessárias para avaliar o potencial de perdas futuras. Infelizmente, a disponibilidade de informações históricas nacionais sobre eventos catastróficos naturais é limitada e os dados sobre as consequências económicas são ainda menos comuns.

A modelação é necessária para melhor prever possíveis cenários, presentes e futuros, tendo em consideração as incertezas espaciais e temporais envolvidas no processo analisado. Um conjunto realista de todos os possíveis eventos (cenários) perigosos que podem ocorrer numa determinada região, incluindo eventos catastróficos muito raros, é simulado. Para cada evento, os possíveis impactos são calculados em termos de perdas económicas ou número de pessoas e recursos afetados, considerando informações publicamente disponíveis sobre Perigo, Exposição e Vulnerabilidade. Finalmente, as estatísticas de perdas são calculadas e resumidas através de métricas adequadas de risco económico quantitativo, tais como: Perda Média Anual (PMA) e Perda Máxima Provável (PMP).

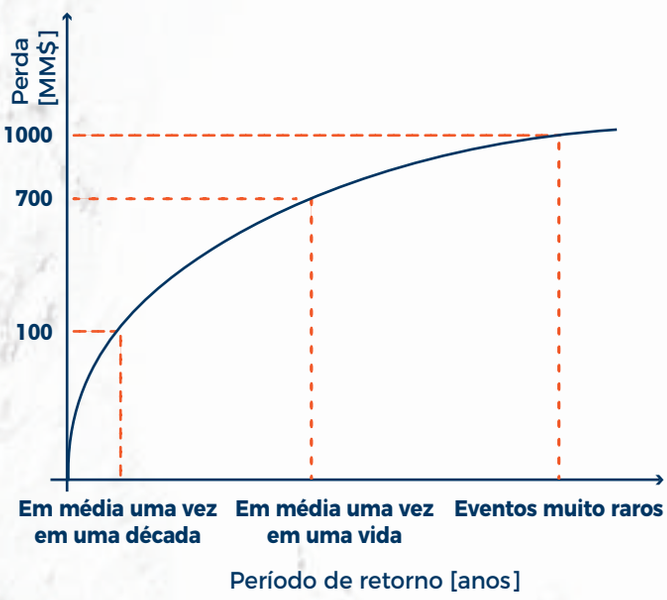
No cálculo das métricas finais (PMA, PMP) as incertezas que permeiam as diferentes etapas dos cálculos são explicitamente quantificadas e levadas em conta: incertezas no forçamento de riscos, incertezas nos valores de exposição e suas vulnerabilidades.

Perda Média Anual (PMA) é a perda prevista por ano, em média ao longo de muitos anos. Embora possa haver pouca ou nenhuma perda num curto período de tempo, a PMA também é responsável por perdas muito maiores que ocorrem com menos frequência. Como tal, a PMA representa os fundos que seriam necessários anualmente para cobrir cumulativamente a perda média de catástrofes ao longo do tempo.

Perda Máxima Provável (PMP) descreve a perda máxima que poderia ser esperada correspondente a uma dada probabilidade, expressa em termos de probabilidade de excedência anual ou a sua reciprocidade, o período de retorno. Por exemplo, na figura em baixo, a probabilidade de uma perda de 100 milhões de dólares é em média de 1 numa década, a perda de 1000 milhões de dólares é considerada um evento raro. Normalmente, a PMP é relevante para definir o tamanho das reservas que, por exemplo, as companhias de seguros ou um governo deve ter disponível para gerir as perdas.

A metodologia também é usada para simular o impacto das alterações climáticas
(Modelo CCLM-Cosmo-ClimateLimited-area, espaçamento 0,44 ° (aproximadamente 50 km) e projeções futuras de crescimento da população e do PIB (SSP2, modelo OCDE Env-Growth do banco de dados IIASA SSP).

Os resultados são desagregados por diferentes setores, usando as mesmas categorias de indicadores do Quadro de Sendai: perda económica direta (C1), sector agrícola (C2), sector de recursos e serviços produtivos (C3), sector da habitação (C4), infraestruturas críticas e transporte (C5).



PERFIL DE RISCO PROBABILÍSTICO: COMPONENTES DE RISCO

PERIGO

processo, fenómeno ou atividade humana que pode causar a perda de vidas, ferimentos ou outros impactos na saúde, danos à propriedade, ruptura social e económica ou degradação ambiental.

Uma cadeia de modelagem composta por modelos climáticos, hidrológicos e hidráulicos usando todas as informações disponíveis, em termos de precipitação, temperatura, humidade, vento e radiação solar, para melhor prever possíveis cenários de cheias e seca. Um conjunto de possíveis cenários de perigo mutuamente exclusivos e coletivamente exaustivos que podem ocorrer numa determinada região ou país, incluindo os mais catastróficos, são gerados e expressos em termos de frequência, extensão da área afetada e intensidade em diferentes locais.

Mapa de risco de inundação para 1 ano num cenário de probabilidade a 100 anos; a escala de azuis representa diferentes valores de profundidade do nível de água.

VULNERABILIDADE

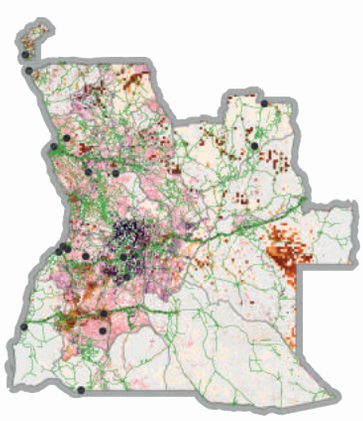
condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, económicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de um indivíduo, uma comunidade, recursos ou sistemas face aos impactos de perigos.

As perdas diretas nos diferentes elementos de risco são avaliadas aplicando-se funções de vulnerabilidade, que vinculam a intensidade de risco à perda esperada (perda económica ou número de pessoas afetadas), considerando também a incerteza associada. As funções de vulnerabilidade são diferenciadas para cada tipologia de elemento exposto e levam em consideração fatores locais, como tipologias construtivas típicas para infraestruturas ou a sazonalidade das culturas para a produção agrícola. Para as cheias, a vulnerabilidade é uma função da profundidade da água. A única exceção é representada pela produção agrícola, para a qual é uma função da estação em que a cheia está a ocorrer. No caso de seca agrícola, as perdas são calculadas em termos de falta de produção de diferentes colheitas a partir de uma produção nominal esperada. Uma abordagem semelhante é utilizada para a seca hidrológica quando a perda de produção hidroelétrica é avaliada.

EXPOSIÇÃO

pessoas, propriedades, sistemas ou outros elementos presentes em zonas de risco que estão sujeitas a perdas potenciais.

As perdas causadas por cheias e secas são avaliadas em população, PIB e uma série de sectores críticos (educação, saúde, transportes, habitação e setores produtivos e agrícolas). Os setores críticos são criados agrupando todos os diferentes componentes, que contribuem para uma função específica (por exemplo, o setor de saúde é composto por hospitais, clínicas e centros de saúde). Os dados globais e nacionais publicamente disponíveis, gerados adequadamente, permitem a localização desses elementos em alta resolução, por ex. 90 metros ou menos, para todo o país. O número total de pessoas e o PIB Nacional (em US $) são considerados no cenário atual (2016) e futuro (2050). Os setores críticos são caracterizados em termos de seu valor económico (em US $), utilizando as informações mais atualizadas disponíveis.



Distribuição de exposição, as diferentes cores representam diferentes tipos de ativos.

Terminologia da UNISDR disponível em: https://www.unisdr.org/we/inform/publications/7817

PERSPECTIVA SOCIOECONÓMICA

VISÃO GERAL

Localizada na África Central, a República de Angola é o sétimo maior país de África. Cerca de 37,6% da população vive em áreas urbanas e a idade média é de 16,5 anos. Angola está a fazer progressos económicos e políticos substanciais, apesar dos enormes desafios de desenvolvimento, que incluem a redução da dependência do petróleo e a diversificação da economia[1]. De facto, a produção de petróleo e as suas atividades de apoio representam atualmente cerca de 50% do PIB, mais de 70% da receita do governo e mais de 90% das exportações do país. Os diamantes contribuem com mais 5% nas exportações[2]. A queda dos preços internacionais do petróleo prejudicou as receitas fiscais, levando as autoridades a reduzir os gastos com as infraestruturas em 55% entre 2014 e 2017. A agricultura de subsistência fornece o principal sustento para a maioria das pessoas, embora metade da comida do país seja importada. O declínio na oferta de moeda estrangeira não apenas resultou na depreciação da moeda local, mas também restringiu a atividade económica e a criação de empregos em indústrias dependentes de importações, como a construção, a manufatura e os serviços de comércio. O crescimento económico abrandou 0,1% em 2016, mas recuperou em 2017 (cerca de 2,1%), devido a um forte desempenho na agricultura, pescas e energia.[3]

PROJEÇÕES

Recentemente, cientistas especialistas em clima e economistas construíram uma série de novos "caminhos" que examinam como as sociedades nacionais e globais, a demografia e a economia podem levar a diferentes cenários de desenvolvimento futuro, plausíveis nos próximos cem anos[4][5]. Os cenários vão desde tendências relativamente otimistas para o desenvolvimento humano, que incluem *"investimentos substanciais em educação e saúde, rápido crescimento económico e instituições com um bom nível de financiamento"*[6], até um desenvolvimento económico e social mais pessimista, caracterizado pelo pouco investimento na educação e na saúde nos países mais pobres, aliado a uma população em rápido crescimento e a crescentes desigualdades.

PROJEÇÕES SOCIOECONÓMICAS USADAS NO PERFIL DE RISCO

O cenário a médio prazo prevê que os padrões históricos de desenvolvimento continuem ao longo do século XXI. Os resultados apresentados neste relatório referem-se a este cenário. Ao utilizar estas condições-limite, a população de Angola em 2050 será quase o dobro do nível de 2016 (dados do Banco Mundial), enquanto o PIB triplicará.

País	População (2016* - 2050)	PIB (2016* - 2050)
Angola	(28.813 - 43.976) milhões	(95.337 - 324.819) mil milhões de dólares

ANGOLA

ÁREA : 1.246.700 Km2

POPULAÇÃO : 28.810.000 pessoas

DENSIDADE : 23.1 pessoas/Km2

IDADE MÉDIA : 16.5 anos

HDI : 0.533 (150˚/188)

EXPECTATIVA DE VIDA NO NASCIMENTO: 62 anos

ANOS MÉDIOS DE ESCOLARIDADE: 10 anos

PIB PER CAPITA : 4.342 US$

TAXA DE EMPREGO EM TERMOS DO TOTAL DA POPULAÇÃO (ANOS > 15) : 51.9%

EMPREGO NO SECTOR DA AGRICULTURA : 85%

EMPREGO NO SECTOR DE SERVIÇOS : 15%

dados de worldometers.info

Fotografia de José Silva Pinto

PERSPECTIVA CLIMÁTICA DO PAÍS

VISÃO GERAL

O clima dominante em Angola varia de tropical húmico a tropical seco. O clima é influenciado por diversos fatores, como a posição geográfica, a topografia, a corrente fria de Benguela e o movimento da zona de convergência entre as massas de ar do norte e do sul[7]. O nordeste é a região mais húmida e a precipitação diminui em direção ao sul e oeste. A estação quente e chuvosa vai de Setembro a Abril no nordeste, de Outubro a Abril no centro e de Novembro a Março no sul; o litoral sul não tem propriamente uma estação quente e chuvosa. Junho, Julho e Agosto são os meses mais secos, praticamente sem chuvas [8].

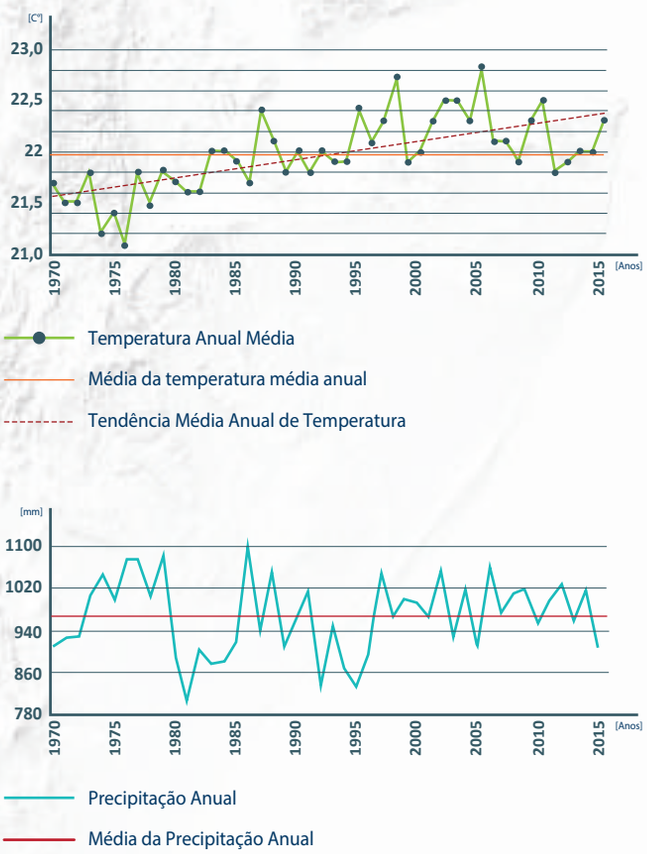
TENDÊNCIAS DO CLIMA

À semelhança de outros países da África Central e Austral, as observações de temperatura indicam que Angola experimentou um aumento considerável da temperatura nos últimos anos. A análise dos dados climáticos de 1970 a 2015 mostra um incremento de temperatura de cerca de 0,8 graus. Este aumento é particularmente percetível a partir dos anos 80 em diante.

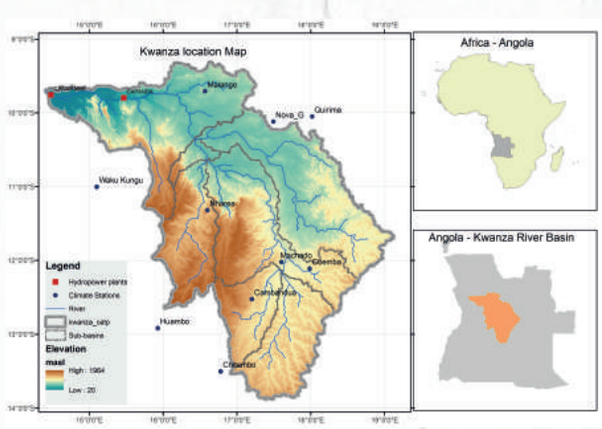
A precipitação não apresenta uma tendência tão clara quanto a temperatura e é variável no tempo e no espaço. Nos últimos 40 anos, as chuvas aumentaram marginalmente em Angola, com uma diferença muito grande entre anos muito húmidos e anos muito secos.

A precipitação média anual para Angola é de cerca de 970 mm, enquanto o número médio de dias chuvosos é de cerca de 80, com uma diferença muito grande entre os anos chuvosos e secos.

TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO TENDÊNCIAS NO CLIMA ATUAL



RIOS DE ANGOLA



Os maiores rios de Angola são o Kwanza, o Cuango e o Cunene e todos têm origem no Planalto Central de Angola. O Kwanza e o Cunene desaguam no Oceano Atlântico, o primeiro a sul da capital nacional, Luanda, e o segundo na fronteira com a Namíbia. O Cuango desagua a sul-noroeste, atravessa a fronteira com a República Democrática do Congo e une-se ao rio Kasai. O rio Okavango, o quarto maior sistema fluvial da África Austral, atravessa Angola por 1600 km desde a parte central do país em direção a sudeste até ao deserto de Kalahari, no norte do Botswana. A rede hidrográfica angolana é vasta e é composta por 47 bacias principais de drenagem. Estima-se que o potencial hidroelétrico seja de até 18 GW para todo o país, concentrando-se em grande parte nas bacias dos rios Kwanza, Longa, Queve, Catumbela e Cunene [10].

Creditos Imagem: Byman H. Hamududu, Ânund Killingtveit - Abstract - http://www.mdpi.com

PROJEÇÕES

Há uma riqueza de estudos de projeção climática ao longo de vários períodos de tempo e a múltiplas escalas. Os modelos climáticos são ferramentas que a comunidade científica usa para avaliar as tendências de condições climáticas em longos períodos. Num estudo recente[11], as projeções de temperatura e precipitação de 26 modelos climáticos usando três cenários de emissão de gases de efeito estufa (ver Cenários de Emissões do IPCC para Projeções Climáticas) foram comparadas ao longo de três períodos de tempo diferentes.

Para o período de longo prazo (2080-2099), cerca de metade das projeções dos modelos mostra um aumento entre 2,2 ˚C e 4,2 ˚C num cenário de emissões intermediárias e elevadas.

As projeções de precipitação são mais incertas. No período de longo prazo (2080-2099) e para todos os cenários de emissão, os modelos não preveem modificações significativas na precipitação para o final do século.

PROJEÇÕES DO CLIMA UTILIZADAS NO PERFIL DE RISCO

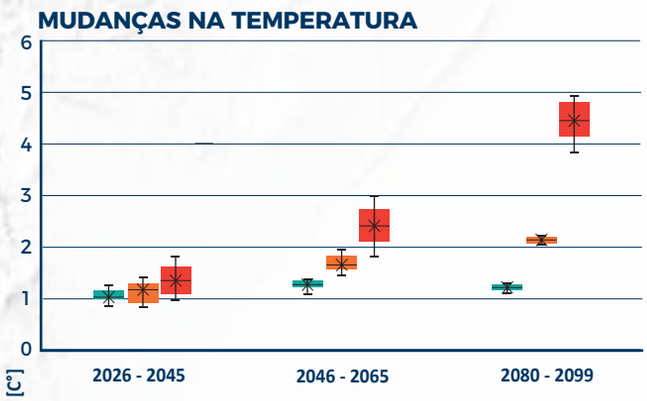
Os resultados do Perfil de Risco referentes a alterações climáticas foram obtidos utilizando um modelo de projeção climática baseado num cenário de alta emissão (Modelo CCLM-Cosmo-ClimateLimited-area, espaçamento de 0,44˚ (aproximadamente 50 km), RCP 8.5, 2006-2100). Neste estudo, decidiu-se usar um modelo de alta resolução devidamente calibrado no domínio africano para melhor capturar a variabilidade climática, elemento importante para a avaliação de extremos. As projeções do modelo regional foram verificadas quanto à sua consistência em relação ao conjunto completo de modelos globais disponíveis na mesma zona geográfica.

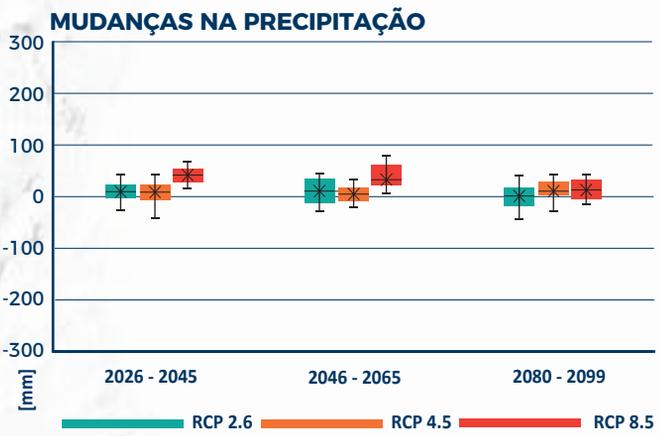
O modelo previu alterações na temperatura e na precipitação anuais até o final do século, resultados que estão de acordo com a variação da variabilidade dos 26 modelos globais analisados no estudo de Alder e Hostetler[11]. Especificamente, o modelo regional prevê uma ligeira diminuição da precipitação, estabelecendo a precipitação anual esperada na parte inferior do gráfico. O cenário de emissões elevadas foi mantido como representativo do pior cenário de alterações climáticas possível, permitindo a análise de uma série completa de eventuais mudanças.

PROJECÇÕES CLIMÁTICAS PARA ANGOLA

Quadro temporal	Projeções Climáticas
Futuro a médio prazo (2045-2065)	Aumento de temperatura até 2,5 ˚ 10% de diminuição da precipitação no Sul, Aumento de 10% da precipitação no Norte
Futuro a longo prazo (2081-2100)	Aumento de temperatura até 4˚ mudança divergente na precipitação

Cenários de Emissões do IPCC para Projeções Climáticas





Niang, I., O.C. Ruppel, M.A. Abdrabo, A. Essel, C. Lennard, J. Padgham, and P. Urquhart. (2014). Africa. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1199-1265.

PRINCÍPIOS DE SENDAI

O Quadro Sendai orienta a organização dos resultados dos perfis de risco realizados.

A **primeira página** de resultados refere-se ao Target B: "*Reduzir substancialmente o número de pessoas afetadas globalmente até 2030*" e especificamente ao indicador B1: "*Número de pessoas afetadas diretamente por consequência atribuída a desastres*".

A **segunda página** apresenta indicadores que contribuem para aumentar o conhecimento do país sobre o Target C: "*Reduzir a perda económica de desastres diretos em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) global até 2030*". O indicador C1 "*Perda económica direta atribuída a desastres*" é calculado como um índice composto de vários indicadores computados de forma totalmente probabilística neste estudo, que pode ser reconciliado com os indicadores de Sendai.

No caso de cheias, os indicadores utilizados são:
- C2 Perda agrícola direta, atribuída a desastres.
- C3 Perda económica direta para todos os outros recursos produtivos danificados ou destruídos, atribuída a desastres.
- C4 Perda económica direta no setor habitacional, atribuída a desastres.
- C5 Perdas económicas diretas resultantes de infraestruturas críticas danificadas ou destruídas, atribuída a desastres.

No caso de secas, os indicadores utilizados são:
- C2 Perda agrícola direta, atribuída a desastres
- C3 Perda económica direta para todos os outros recursos produtivos danificados ou destruídos, atribuída a desastres.

Nestes cálculos, apenas as perdas de produção de energia hidroelétrica são avaliadas no contexto de seca.
Além dos indicadores para o target C, são fornecidos também alguns indicadores úteis para o target D: *"Reduzir substancialmente os danos causados por desastres às infraestruturas críticas e à interrupção dos serviços básicos, entre eles estabelecimentos de saúde e escolares, inclusive por meio do desenvolvimento da sua resiliência até 2030*".

Na **terceira página** de resultados para as cheias são selecionados os sectores mais relevantes para o país e sua distribuição de Perda Máxima Anual (PMA) é apresentada nas condições climáticas presentes e futuras em relação à distribuição de exposição considerada no estudo.
No caso das secas, a distribuição espacial dos principais índices de risco é apresentada, pois representam o principal impulsionador para cálculos de risco. Uma caixa de explicação para cada índice de perigo de seca é dada na página para ajudar à sua interpretação.

Na **quarta e última página**, os resultados para as cheias são divididos de acordo com diferentes períodos de retorno e apresentados em termos da curva de Perda Máxima Provável (PMP) do dano total em todos os setores. Em cada faixa de períodos de retorno do dano total, é destacada a contribuição dos diferentes setores .
No caso de secas, o resultado obtido em termos económicos para perda de receita devido à falta de produção agrícola e perda de produção de energia hidroelétrica é dividido de acordo com diferentes períodos de retorno.

RESULTADOS | INUNDAÇÕES

MENSAGENS-CHAVE

- As cheias são o risco natural predominante em Angola, afetando em média cerca de 100.000 pessoas todos os anos, aproximadamente 0,4% da população total do país.[a].

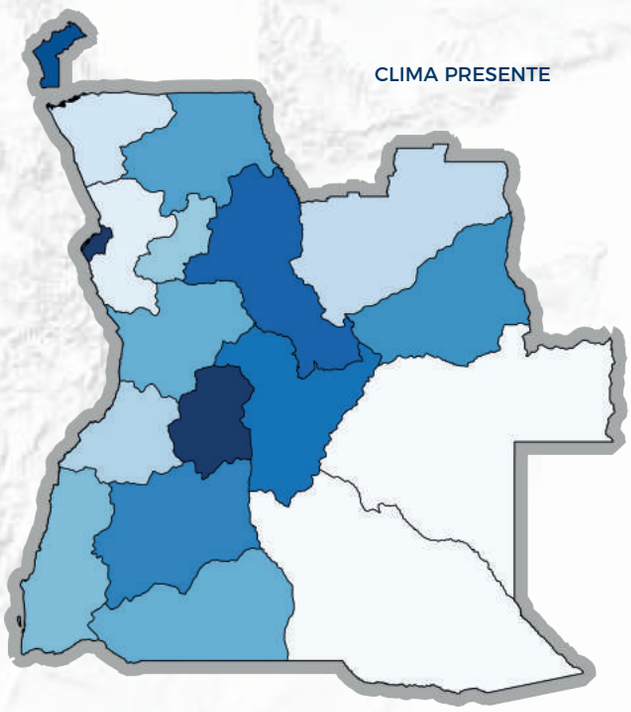
- As pessoas afetadas estão concentradas geograficamente nas províncias mais urbanizadas: Luanda, Cabinda e Huambo. O PIB afetado em áreas alagadas também é alto, acumulando em média 0,7% do PIB total a cada ano no nível nacional.

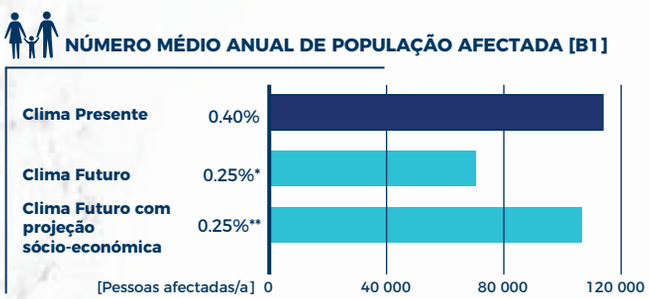
- Em Angola, as futuras projeções climáticas parecem reduzir significativamente o horizonte de risco: se se considerar o país em geral, prevê-se uma redução das perdas quando as condições climáticas futuras são aplicadas na população atual e na distribuição do PIB. Esta redução é insignificante quando se considera a incerteza deste tipo de previsão.

- A redução do risco é compensada pelo aumento nos valores de risco quando as condições climáticas futuras são combinadas com a projeção de crescimento da população e do PIB[b]: a população afetada mostra números semelhantes às condições atuais, enquanto o PIB afetado deverá duplicar.

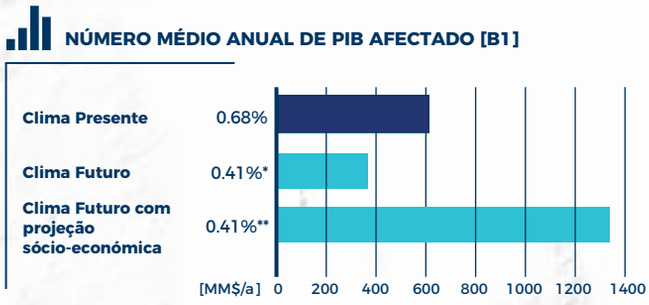
- Tendo em consideração as afirmações acima é fundamental adotar medidas de desenvolvimento com base nas previsões de risco futuro, especialmente onde os cálculos destacam a importância de medidas de desenvolvimento em relação às mudanças climáticas.

[a] 2016 foi considerado o ano de referência tanto para o PIB como para a população.
[b] The Shared Socioeconomic Pathway (SSP) - 2 "mid of the road" (Medium challenges to mitigation and adaptation) foi usado para projetar as distribuições da população e do PIB (ano de referência 2050).

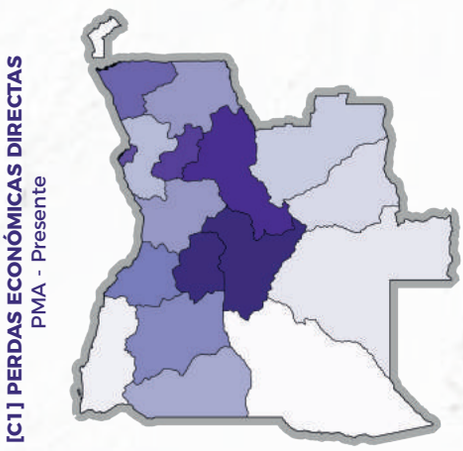


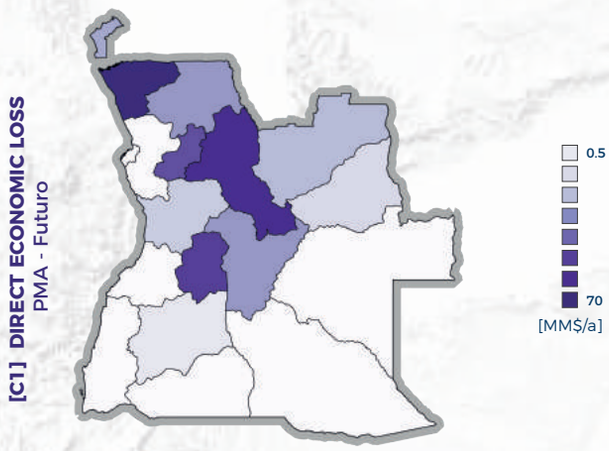


* % calculado com referência ao total População / PIB em 2016
** % calculado com referência ao total População / PIB em 20150



RESULTADOS | INUNDAÇÕES





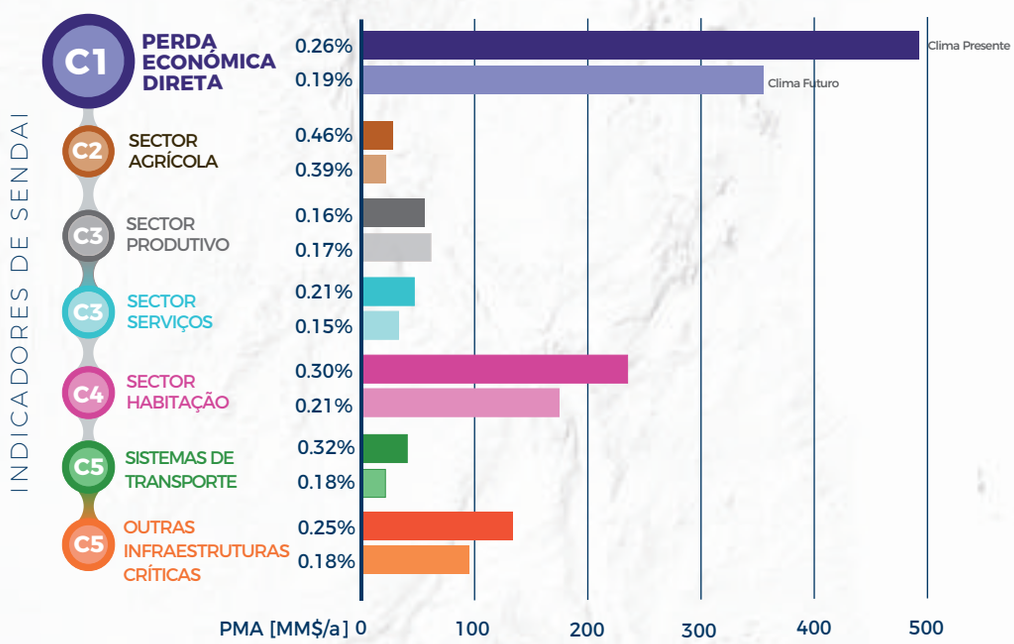
MENSAGENS-CHAVE

- A perda económica direta em Angola distribui-se geograficamente em consonância com os valores expostos, mas as províncias da parte central do país são as que apresentam as maiores perdas. O padrão muda no clima futuro, onde um aumento significativo de perdas será visível nas províncias do norte, que actualmente apresentam as maiores perdas.

- O valor das perdas económicas diretas em termos de PMA chega a 490 milhões de dólares, ou cerca de 0,26% do valor total da exposição no clima atual. A maior parte das perdas deve-se aos sectores da habitação e infraestruturas críticas que não o transporte (ou seja, saúde e educação), que representam cerca de 70% da perda total, enquanto os outros sectores têm uma participação semelhante na determinação da perda direta total.

- A proporção dos diferentes sectores para a perda total não muda significativamente no futuro. O padrão do futuro risco de inundação mostra um aumento na região norte e nordeste de Angola, enquanto uma redução considerável é projetada na parte sul.

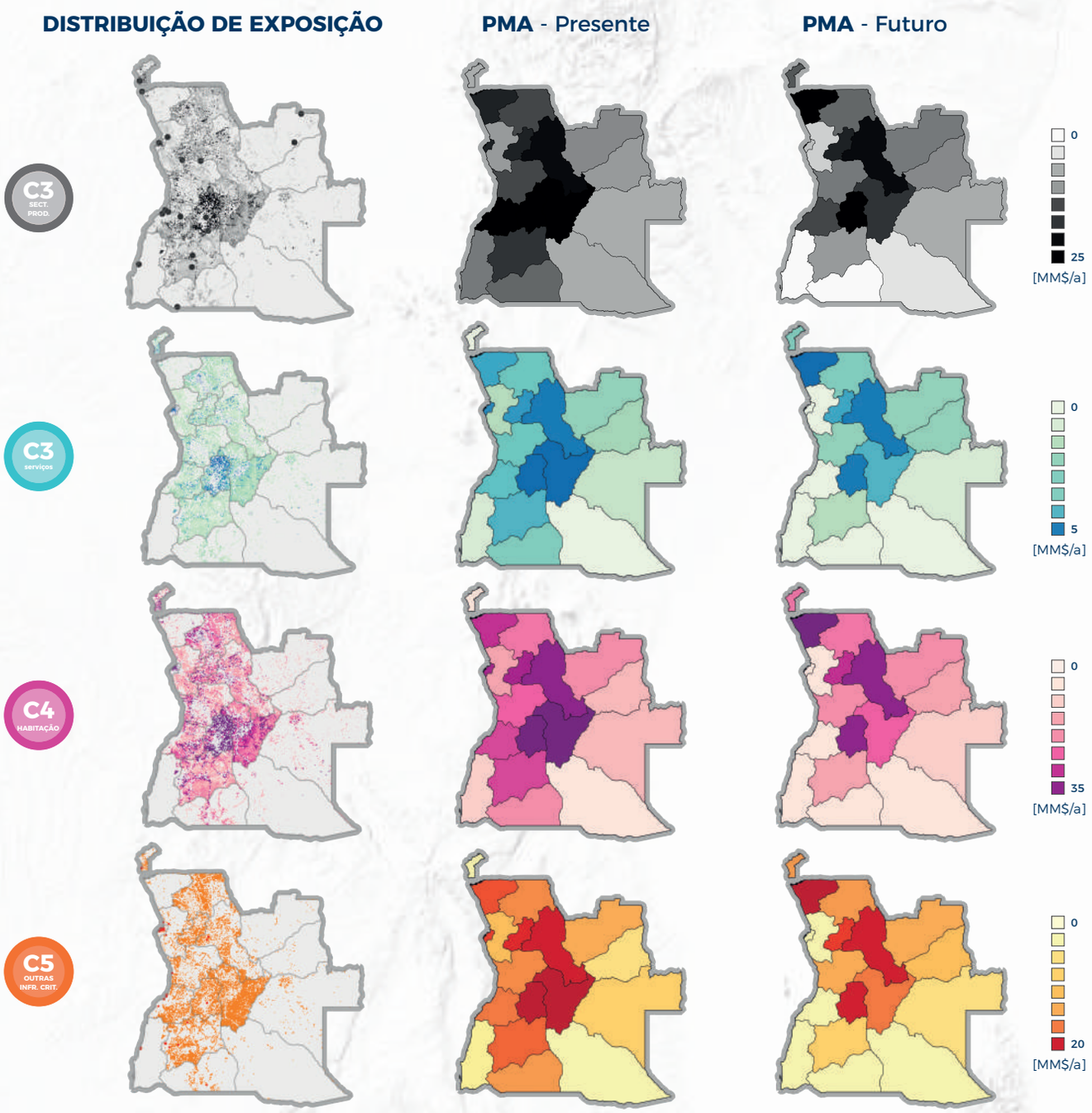
- O número médio anual de km afetados por cheias tende a diminuir no futuro, assumindo que a rede rodoviária e ferroviária não sofrerão alterações significativas ao longo do tempo. Contudo, tal como discutido para o PIB e para a população, o aumento nos números de risco é dominado por alterações futuras na exposição. Isso indica uma necessidade de atenção específica no planeamento de futuros investimentos em infraestruturas para garantir que o risco não aumente significativamente.



RESULTADOS | INUNDAÇÕES

MENSAGENS-CHAVE

- A distribuição da PMA no sector da habitação identifica pontos críticos no Huambo e no Bié. Apesar da concentração evidente de recursos, a província de Luanda mostra perdas inferiores em termos absolutos.
- A comparação entre PMAs de clima presente e futura mostram um padrão consistente em todos os sectores com um aumento da concentração de perdas nas províncias do norte (Zaire, Cabinda, Urge, Malanje, Lunda Norte) e uma clara diminuição do risco em termos de PMAs na parte sul do país.



RESULTADOS | INUNDAÇÕES

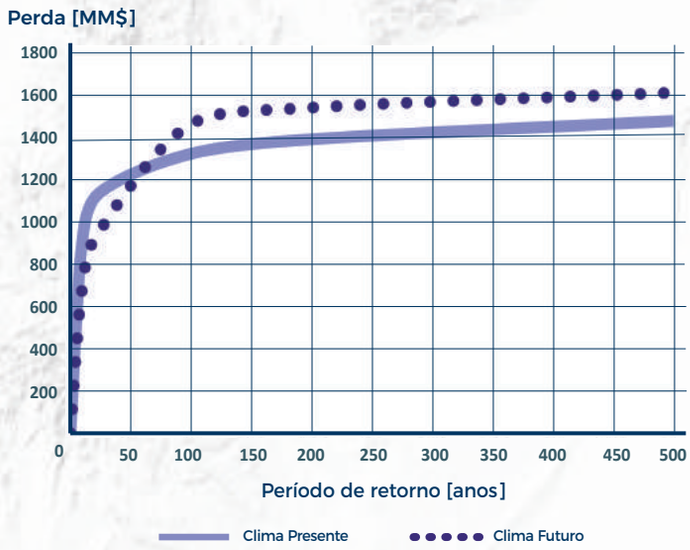
- A comparação da curva PMP destaca que, no clima futuro, há uma tendência à diminuição da frequência de perdas de pequena e média dimensão, enquanto o comportamento reverte quando se considera perdas maiores do que um período de retorno de 50 anos.

- Embora isso reflita menos perdas anuais médias, no futuro o país ficará mais exposto a eventos de baixa frequência que causam perdas elevadas, num curto período de tempo, apresentando problemas em termos de resiliência. Em suma, Angola será exposta a eventos menos frequentes mas mais extremos, que provocarão danos significativos.

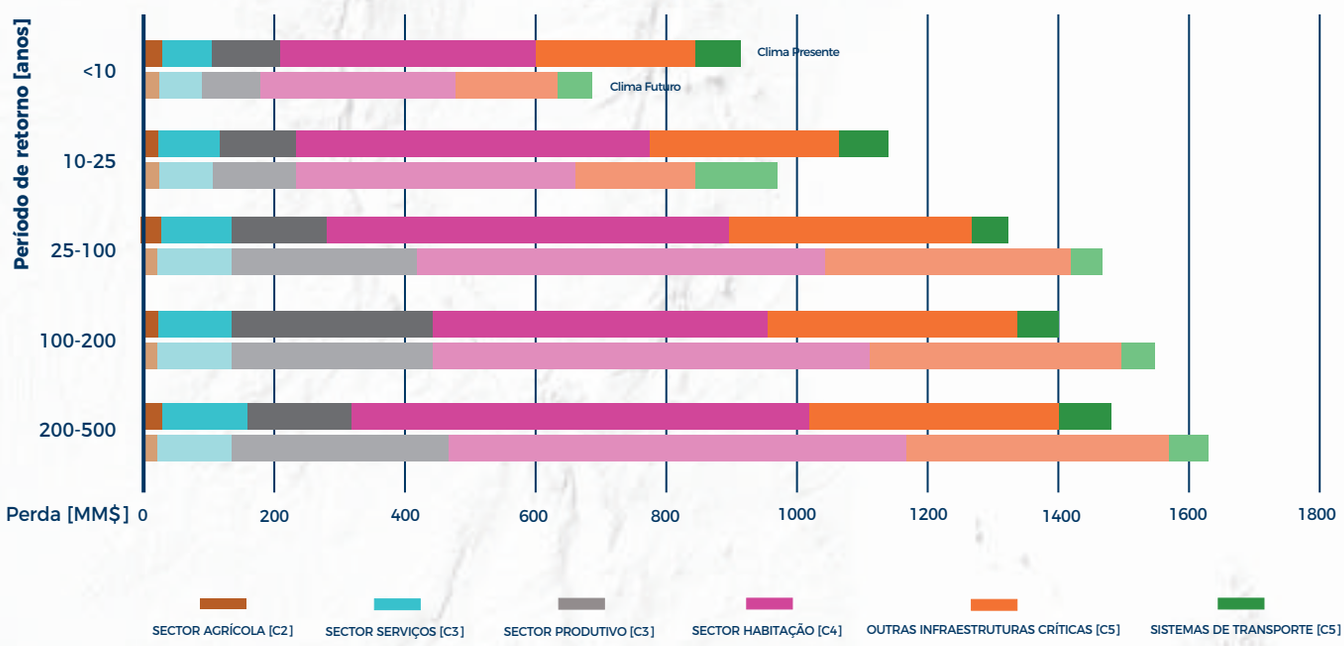
- A parcela de perdas para os diferentes períodos de retorno não se altera, sendo a única diferença representada por perdas agrícolas que representam uma participação maior no caso de eventos mais frequentes.

- A curva PMP sobe abruptamente até à perda de 100 anos e estabiliza depois disso. Isto define uma condição desfavorável para contratos de transferência de risco. A primeira parte da curva deverá ser estrategicamente modificada com medidas de redução de risco antes de projetar uma opção de transferência de risco.

PERDA MÁXIMA PROVÁVEL (PMP)
C1 - PERDA ECONÓMICA DIRETA



CURVA DE PERDA MÁXIMA PROVÁVEL (PMP) EM TODOS OS SECTORES
C1 - PERDA ECONÓMICA DIRETA



RESULTADOS | SECAS

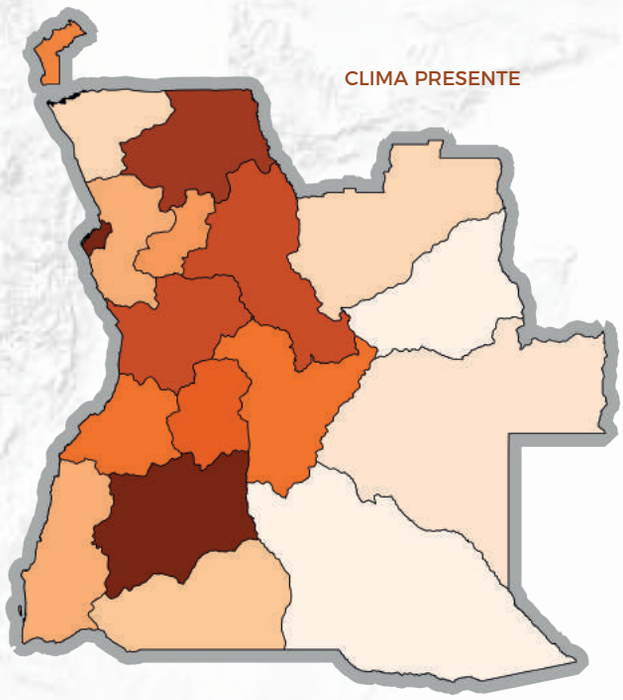
MENSAGENS-CHAVE

- Em relação às condições atuais (de 1951-2000), espera-se que a precipitação diminua levemente, enquanto que no futuro (de 2050-2100) é previsto um forte aumento na temperatura, aumentando por isso a severidade das secas.

- Prevê-se que o PIB exposto a secas aumente em mais de um fator 6 (atualmente, em média, cerca de 4% do PIB esta exposto a secas e prevê-se que este valor aumente até 27%).

- Em 2075, prevê-se que 6 vezes mais animais sejam expostos a eventos de seca anualmente (atualmente, uma média de 4% dos animais está exposta à seca e prevê-se que este valor aumente até 27%.)

- Atualmente, em média, pouco mais de 1 milhão de pessoas (3%) por ano estão expostas a secas. No futuro, este número deverá aumentar para 29% (cerca 13,5 milhões de pessoas, contabilizando o crescimento populacional).

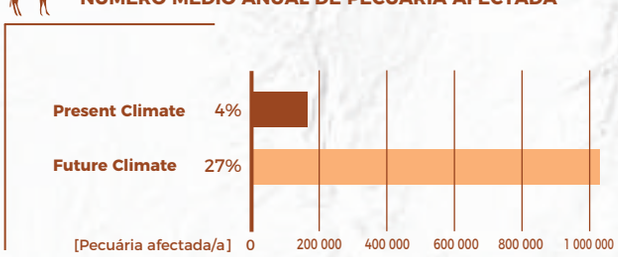


NÚMERO MÉDIO ANUAL DE POPULAÇÃO AFECTADA [B1]

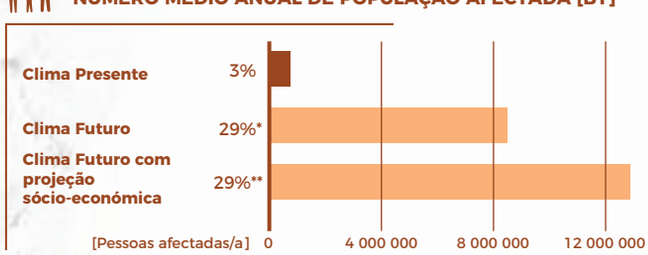
1500 [Pessoas afectadas/a] 300 000

Este mapa mostra a média anual das pessoas afetadas pelas condições de seca em condições atuais. As condições de seca são calculadas usando o SPEI, que considera tanto a precipitação quanto a evapotranspiração. O estado de seca é definido pela existência de condições seca durante pelo menos três meses/por ano.

NÚMERO MÉDIO ANUAL DE PECUÁRIA AFECTADA

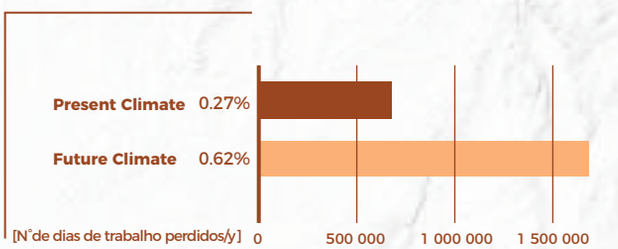


NÚMERO MÉDIO ANUAL DE POPULAÇÃO AFECTADA [B1]

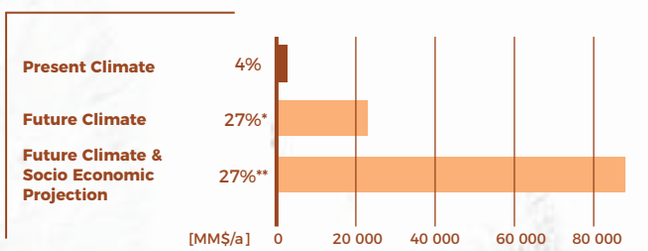


* % calculado com referência ao total População / PIB em 2016
** % calculado com referência ao total População / PIB em 20150

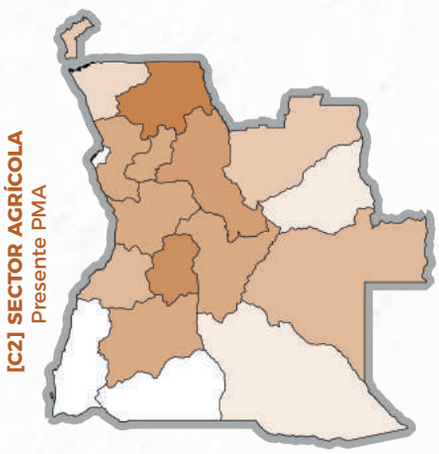
NÚMERO MÉDIO ANUAL DE DIAS DE TRABALHO PERDIDOS

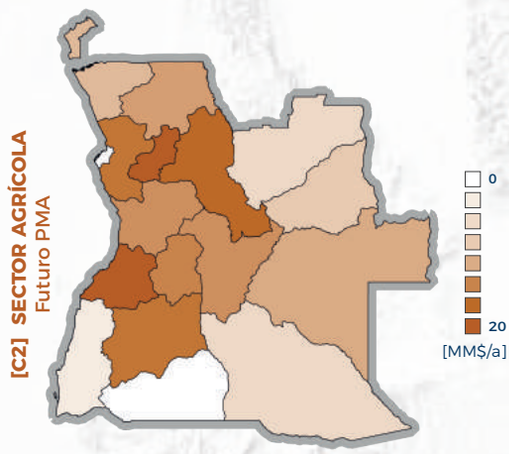


NÚMERO MÉDIO ANUAL DE PIB AFECTADO [B1]



RESULTADOS | SECAS





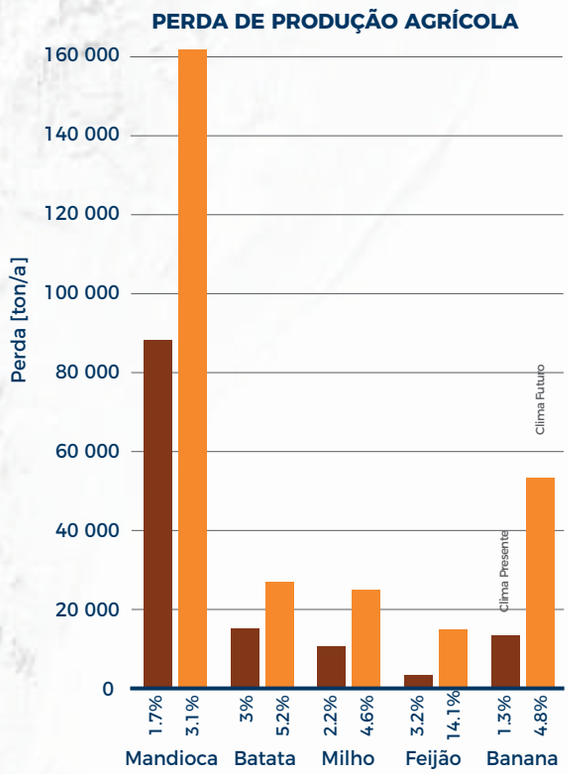
O padrão de perdas agrícolas mostra uma concentração de perdas na parte noroeste do país, onde a maior parte da produção agrícola está concentrada. No futuro, há um aumento global que é mais acentuado na parte sul e menos acentuado na parte norte do país. O mapa de distribuição para os dias de trabalho é comparável ao mapa das perdas agrícolas.

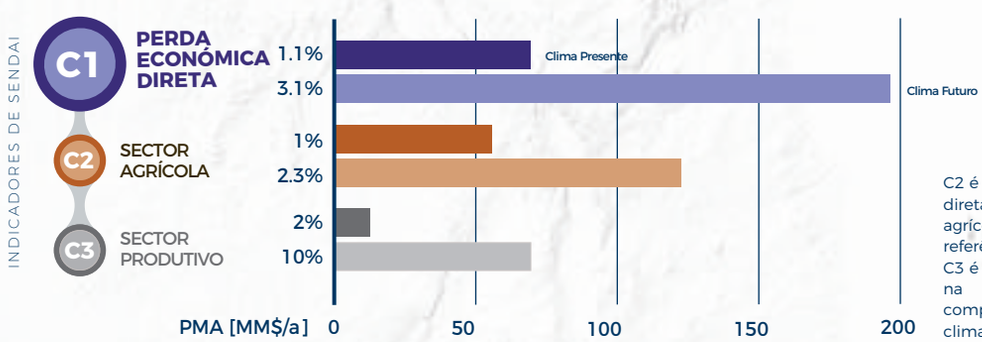
MENSAGENS-CHAVE

- Prevê-se que as perdas na produção agrícola (C2) irão duplicar no futuro. Estima-se que, em condições climáticas futuras, as perdas na produção de energia hidrelétrica (C3) devido à seca aumentem cerca de 4 a 5 vezes.

- Actualmente a produção agrícola é a parte dominante das perdas económicas diretas (cerca de três quartos), no futuro, a energia hidrelétrica tornar-se-á relativamente mais relevante para as perdas diretas totais (aproximadamente um terço).

- A mandioca é a cultura dominante na determinação de perdas devido à produção agrícola tanto no clima presente como futuro. Prevê-se que a perdas na produção agrícola duplique nas culturas de mandioca, batata e milho, enquanto que no caso do feijão e da banana as perdas aumentarão até 4 vezes mais do que o valor atual.





C2 é calculado considerando apenas a perda direta devido a uma perda na produção agrícola e em relação a uma produção de referência no clima atual;
C3 é calculado considerando apenas a perda na produção de energia hidroelétrica comparada a uma produção nominal no clima atual.

RESULTADOS | SECAS

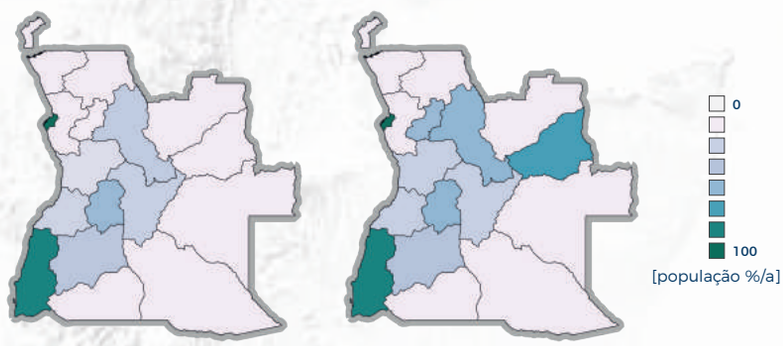
EXPLICAÇÃO

Presente

Futuro

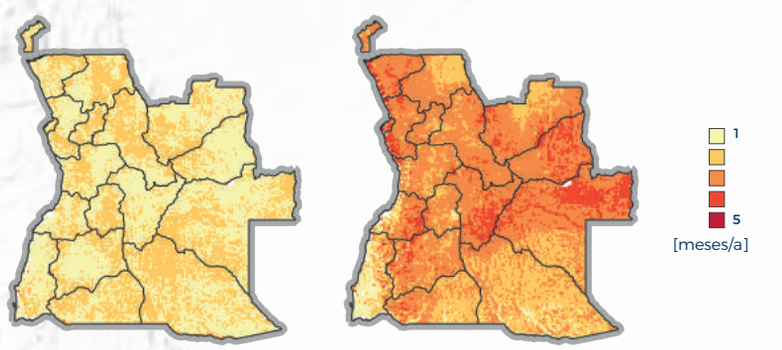
ÍNDICE DE AGLOMERAÇÃO DE ÁGUA

Este mapa mostra a percentagem da população por província sujeita a escassez hídrica (usando dados populacionais de 2016 para as condições atuais e projeções populacionais para 2050 para as condições futuras). A informação é baseada na água disponível por pessoa por ano, onde menos o valor de 1000 m^3 / ano por pessoa é rotulado como uma sendo uma área com escassez de água. A escassez de água indica basicamente que uma população depende de recursos hídricos externos à sua região imediata (~85km^2) para consumo e para fins produtivos tais como a produção de alimentos. Especificamente, áreas com altas concentrações de pessoas dependem de recursos hídricos externos (particularmente no oeste, como Luanda). Com as alterações climáticas, também uma parte considerável da população na Lunda Sul poderá tornar-se mais dependente da água, uma vez que se prevê que a disponibilidade de água por pessoa desça abaixo do limiar.



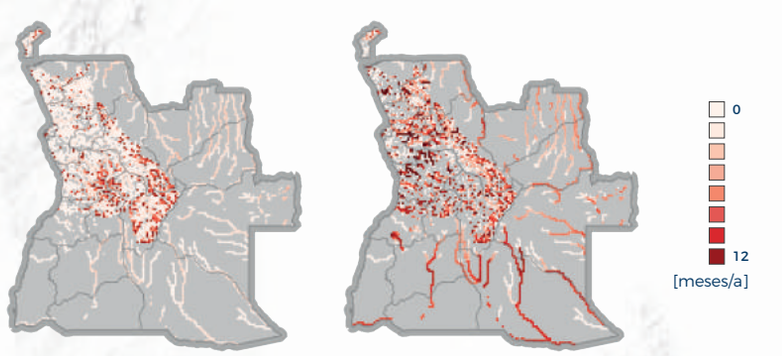
SPEI (1/5 anos)
Índice de Precipitação-Evapotranspiração Padronizado

Este mapa apresenta a quantidade média de meses secos num ano para um período de retorno de 1 a 5 anos. Os meses secos referem-se aos valores da Precipitação Padronizada menos o Índice de Evapotranspiração (SPEI) nos 6% mais baixos. Este indicador exclui o caudal, por isso é particularmente importante para as áreas dependentes de chuva para seus recursos hídricos. Enquanto a costa e o sul de Angola são geralmente caracterizados por um clima árido permanente, a seca (isto é, condições muito abaixo da média) é mais comum no sudeste e norte. A partes central e o nordeste poderão ver o maior aumento na ocorrência de seca. A probabilidade geral de seca deve tornar-se, em média, 3 vezes maior.



SSFI
Índice de Caudal Padronizado

Este mapa denota a quantidade média de meses por ano com condições de baixa vazão nos rios para um período de retorno de 1 em 5 anos. Um fluxo baixo refere-se aos valores do Índice de Caudal Padronizado (SSFI) nos 6% mais baixos. É surpreendente analisar que, em clima futuro, os rios do sul possam experimentar maiores condições de seca, por exemplo: um caudal fluvial mais baixo em comparação com os atuais níveis médios.



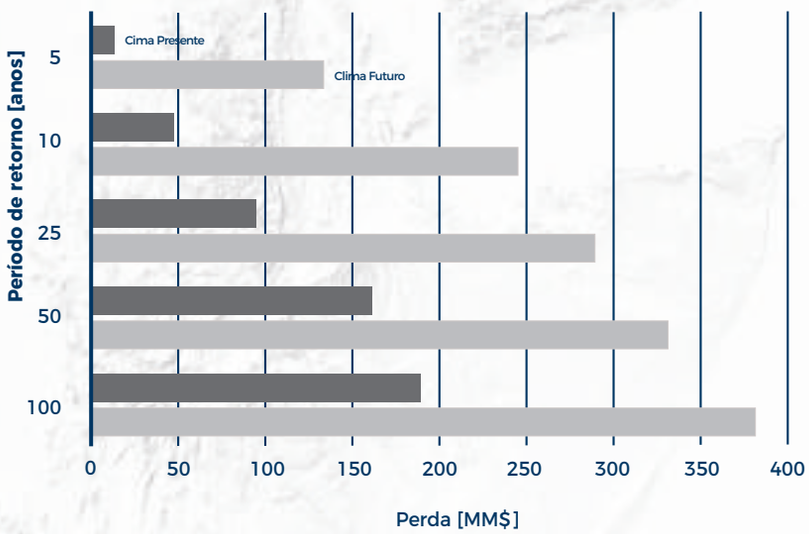
RESULTADOS | SECAS

- Para as perdas de energia hidroelétrica (definidas como a produção abaixo da produção média, nas atuais condições climáticas), as perdas de períodos de retorno frequentes (1 em 5 anos) deverão aumentar substancialmente enquanto que as perdas muito raras (1 em 50 ou 1 em 100 anos) aumentarão relativamente menos.

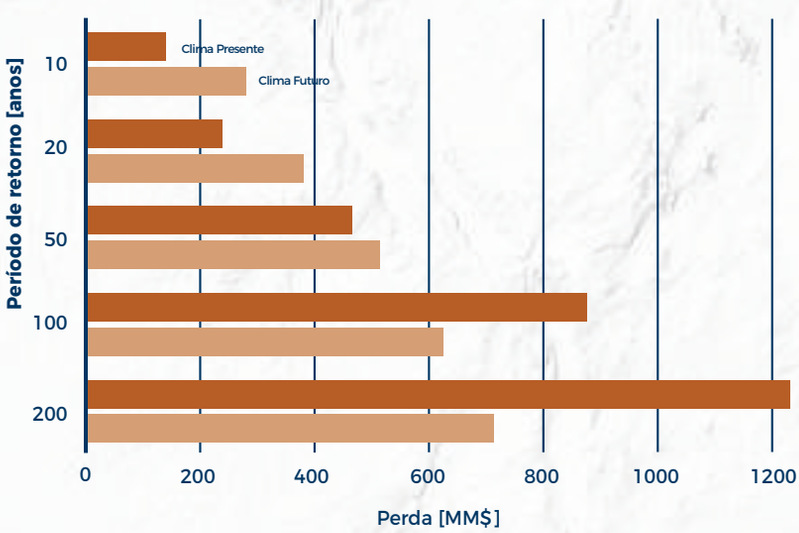
- No caso de perdas de rendimento agrícola, as atuais condições climáticas apresentam um forte aumento nas perdas previstas para períodos de retorno superiores a 100 anos. Vale a pena notar como esses resultados podem ser afetados pelo alto nível de incerteza à medida que nos movemos para um domínio de perdas muito raro.

- No clima futuro, as perdas de rendimento agrícola tendem a aumentar para os eventos mais frequentes. Isto determina o aumento elevado na Perda Máxima Anual (PMA). No entanto, as baixas perdas de frequência tendem a reduzir em relação ao presente; isto deve-se, entre outras razões, a uma menor variabilidade nas condições meteorológicas previstas pelos modelos climáticos.

PERDA MÁXIMA PROVÁVEL (PMP)
C3 - PERDAS NO SECTOR PRODUTIVO (CENTRAIS HIDRO-ELÉTRICAS)



PERDA MÁXIMA PROVÁVEL (PMP)
C2 - PERDAS NO SECTOR AGRÍCOLA



AVALIAÇÃO DO RISCO PROBABILÍSTICO PARA A GESTÃO DE RISCOS

MÉTRICAS PARA GESTÃO DE RISCOS

As informações de risco podem ser usadas para colocar em prática uma ampla gama de atividades para reduzir o risco, desde melhorar normas de construção e projetar medidas de redução de riscos, até realizar macro avaliações dos riscos para definir prioridades para o investimento. As métricas de risco podem ajudar a discernir as contribuições de diferentes fatores externos (como crescimento demográfico, alterações climáticas, expansão da urbanização, etc.) e fornecer uma medida clara do progresso na implementação de políticas de redução de riscos de desastres.

A Perda Média Anual (PMA) pode ser interpretada como um custo mas também como uma oportunidade, dado que os recursos reservados para cobrir as perdas por desastres podem ser usados para o desenvolvimento. Monitorizar a PMA em relação a outros indicadores económicos do país, como o PIB, o capital social, o investimento de capital, as reservas e a despesa social, fornecem indicações sobre a resiliência fiscal do país, amplamente definida como abrangendo economias internas e externas para amortecer os impactos dos desastres. As economias podem ser gravemente afetadas se houver uma alta proporção de PMA para o valor do capital social.
Da mesma forma, o crescimento económico futuro pode ser comprometido se houver uma alta proporção de PMA para investimento de capital e reservas. O desenvolvimento social será desafiado se houver uma alta proporção de PMA para gastos sociais. Além disso, a capacidade limitada de se recuperar rapidamente pode aumentar significativamente as perdas de desastres indiretas. Os países que já possuem mecanismos compensatórios, como seguros efetivos em vigor e que podem rapidamente compensar perdas, recuperarão muito mais rapidamente do que aqueles que não possuem tais mecanismos. Tais mecanismos podem incluir seguros, fundos para desastres, acordos de financiamento de contingência com instituições financeiras multilaterais e soluções baseadas no mercado, como títulos específicos para desastres(UNISDR, 2011 e 2013).

Para articular uma estratégia de Redução do Risco completa, a curva PMP é particularmente útil. A curva PMP descreve a perda que pode ser experienciada durante um determinado período de retorno. Conhecer os diferentes níveis de perdas esperadas, com uma certa frequência pode ajudar a elaborar uma estratégia, combinando diferentes ações de redução, mitigação ou prevenção de riscos.

CURVA PMP

A curva PMP pode ser subdividida em níveis.

Níveis de risco extenso: esta nível é tipicamente o nível associado a medidas de redução de risco (por exemplo, defesas contra cheias, intervenções de redução da vulnerabilidade local). Imediatamente depois, existe o nível de risco médio que acumula perdas cumulativas de eventos de maior impacto. As perdas dessa camada são normalmente mitigadas usando fundos financeiros, como o fundo de contingência, que normalmente são colocados em prática e geridos pelo próprio país.

As perdas que compõem o nível de risco intenso (eventos graves e pouco frequentes) são difíceis de financiar e como tal um mecanismo de transferência de risco deve ser implementado (por exemplo, seguros). O nível restante da curva determina o risco residual (eventos catastróficos), que é o risco considerado aceitável / tolerável devido à extrema raridade dos eventos capazes de determinar tais níveis de perda. Devido a esta raridade, não há ações concretas para reduzir o risco além das ações de preparação que tendem a amenizar as condições determinadas pelo evento (por exemplo, ações de proteção civil, coordenação da ajuda humanitária, etc).

GLOSSÁRIO

PERDA MÉDIA ANUAL (PMA)
A Perda Média Anual é o impacto estimado (em termos monetários ou em número de pessoas) que um perigo específico é capaz de causar, em média, num determinado ano. É calculado com base nas perdas (incluindo zero perdas) causadas pelas ocorrências de perigos ao longo de muitos anos.

MODELO CLIMÁTICO
Uma representação numérica do sistema climático com base nas propriedades físicas, químicas e biológicas de seus componentes, nas suas interações e processos de resposta, e responsável por algumas das suas propriedades conhecidas. Os modelos climáticos são aplicados como uma ferramenta de pesquisa para estudar e simular o clima, e para fins operacionais, incluindo previsões de clima mensais, sazonais e interanuais.

RISCO DE DESASTRE
A potencial perda de vidas, ferimentos ou bens destruídos ou danificados que podem ocorrer num sistema, sociedade ou comunidade num período de tempo específico, determinados probabilisticamente em função do perigo, exposição, vulnerabilidade e capacidade.

SECA*
A seca refere-se as condições mais secas do que as normais para uma área específica (isto é, variabilidade). Não deve ser confundido com aridez, que se refere à falta de recursos hídricos em termos absolutos. Neste perfil, o perigo da seca é denotado por vários indicadores, cobrindo uma variedade de tipos de seca. Tanto a seca hidrológica quanto a agrícola são explicitamente abordadas, tanto em termos de risco, população exposta e PIB, assim como as correspondentes perdas relacionadas com a produção agrícola e a produção de energia hidrelétrica. O perigo de seca e os seus riscos são modelados com base na precipitação distribuída e num modelo hidrológico que resolve o balanço hídrico (o mesmo utilizado para a avaliação do risco de inundação).
Condições secas são definidas como meses com valores SPEI padronizados abaixo de -1,5, que correspondem aos 6% mais secos dos meses encontrados no período 1951-2000 (avaliados para Janeiro, Fevereiro, Março, etc. separadamente).

CHEIAS
O risco de cheias na avaliação de risco inclui cheias fluviais e cheias repentinas. O documento do perfil de risco considera apenas as cheias fluviais. As cheias fluviais são estimadas numa resolução de 90 m usando conjuntos de dados meteorológicos globais, um modelo hidrológico global, um modelo global de propagação de ondas de cheias e uma rotina de redução de cheias. As curvas de perdas de cheias são desenvolvidas para definir o dano potencial aos vários ativos com base na profundidade da cheia modelada em cada local específico.

PERDA MÁXIMA PROVÁVEL (PMP)
PML é o valor da maior perda que poderá resultar de uma catástrofe num período de retorno definido como 1 a 100 anos. O termo PML é sempre acompanhado pelo período de retorno associado à perda.

RISCO RESIDUAL
O risco de desastre que permanece em forma não gerida, mesmo quando medidas efetivas de redução de risco de desastre estão em vigor, e para as quais as capacidades de resposta e recuperação de emergência devem ser mantidas.

RESILIÊNCIA
A capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a riscos de resistir, absorver, acomodar, adaptar, transformar e recuperar-se dos efeitos de um perigo de maneira oportuna e eficiente, inclusive por meio da preservação e restauração de suas estruturas básicas essenciais e funções através da gestão de riscos.

PERÍODO DE RETORNO
A frequência média com a qual um determinado evento deve ocorrer. Geralmente é expresso em anos, como 1 em X número de anos. Isto não significa que um evento ocorra uma vez a cada X números de anos, mas é outra forma de expressar a probabilidade de excedência: um evento de 1 em 200 anos tem 0,5% de probabilidade de ocorrer ou ser excedido a cada ano.

RISCO
A combinação da probabilidade de um evento e as suas consequências negativas. Enquanto no uso popular a ênfase é geralmente colocada no conceito de acaso ou possibilidade, em termos técnicos a ênfase está nas consequências, calculadas em termos de "perdas potenciais" para alguma causa, lugar e período em particular. Pode-se notar que as pessoas não compartilham necessariamente a mesma perceção do significado e das causas subjacentes dos diferentes riscos.

TRANSFERÊNCIA DO RISCO
O processo de mudança formal ou informal das consequências financeiras de determinados riscos de uma parte para terceiros, pelo qual um domicílio, comunidade, empresa ou autoridade do Estado obterá recursos de terceiros após a ocorrência de um desastre, em troca de benefícios sociais ou compensatórios contínuos ou financiamento concedidos a essa outra parte.

Terminologia da UNISDR disponível em:
https://www.unisdr.org/we/inform/publications/7817

** Definição por: Vrije Universiteit Amsterdam*
Wageningen University & Research

REFERÊNCIAS

[1] Angola overview, WorldBank, https://www.worldbank.org/en/country/angola/overview

[2] CIA, World Factbook, https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/print_ao.html

[3] African Economic Outlook (AEO) 2018, https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Generic-Documents/country_notes/Angola_country_note.pdf

[4] Keywan Riahi et al., The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview, Global Environmental Change, Volume 42, January 2017, Pages 153-168

[5] Richard H. Moss et al., The next generation of scenarios for climate change research and assessment, Nature volume 463, pages 747–756 (11 February 2010)

[6] Brian C. O'Neill et al., The Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) for CMIP6, Geosci. Model Dev., 9, 3461–3482, 2016, doi:10.5194/gmd-9-3461-2016

[7] Sandra Pombo et al., Validation of remote-sensing precipitation products for Angola, Meteorol. Appl. 22: 395–409 (2015), https://doi.org/10.1002/met.1467

[8] S. C. P. Carvalho et al., Climate change scenarios for Angola: an analysis of precipitation and temperature projections using four RCMs, Int. J. Climatol. (2016), 10.1002/joc.4925

[9] Harris, I. P. D. J., Jones, P. D., Osborn, T. J., & Lister, D. H. (2014). Updated high-resolution grids of monthly climatic observations–the CRU TS3. 10 Dataset. International Journal of Climatology, 34(3), 623-642

[10] http://www.angolaenergia2025.com/en/conteudo/renewables-hydro

[11] Alder, J. R. and Hostetler, S. W.: Global climate simulations at 3000-year intervals for the last 21 000 years with the GENMOM coupled atmosphere–ocean model, Clim. Past, 11, 449-471, 2015, https://doi.org/10.5194/cp-11-449-2015

Bowden, JH. and Semazzi, FHM. 2007. Empirical analysis of intraseasonal climate variability over the Greater Horn of Africa. Journal of Climate 20: 5715-5731.

Flato, G., J. Marotzke, B. Abiodun, P. Braconnot, S.C. Chou, W. Collins, P. Cox, F. Driouech, S. Emori, V. Eyring, C. Forest, P. Gleckler, E. Guilyardi, C. Jakob, V. Kattsov, C. Reason and M. Rummukainen. (2013). Evaluation of Climate Models. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Laprise, R., Hernández-Díaz, L., Tete, K., Sushama, L., Šeparović, L., Martynov, A., ... & Valin, M. (2013). Climate projections over CORDEX Africa domain using fifth-generation Canadian Regional Climate Model (CRCM5). Climate Dynamics, 41 (11-12), 3219-3246.

Niang, I., O.C. Ruppel, M.A. Abdrabo, A. Essel, C. Lennard, J. Padgham, and P. Urquhart. (2014). Africa. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1199-1265.

UNISDR, Global Assessment Report (GAR), 2015, ISBN 978-92-1-132042-8

www.preventionweb.net/resilient-africa

www.unisdr.org

PERFIS DE RISCO DISPONÍVEIS EM:

africa.cimafoundation.org

Esta publicação foi produzida com a assistência da União Europeia.
O conteúdo desta publicação é da exclusiva responsabilidade da CIMA Research Foundation
e não pode, de forma alguma, ser interpretado como opinião da União Europeia.