

# RISCO CLIMÁTICO E VULNERABILIDADE

UM MANUAL PARA A  
ÁFRICA AUSTRAL

SINOPSE

2ª Edição

Principais Autores: Claire L Davis-Reddy e Katharine Vincent

Aceder a [www.kulima.com](http://www.kulima.com) ou [www.csir.co.za](http://www.csir.co.za) para baixar capítulos separados ou o Manual completo

**Citação:** Davis-Reddy, C.L. and Vincent, K. 2017: *Climate Risk and Vulnerability: A Handbook for Southern Africa* (2ª Edição), Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria, África do Sul.

Para informações sobre este documento ou sobre o Manual, escrever a Claire Davis-Reddy: [cdavis@csir.co.za](mailto:cdavis@csir.co.za).

© **CSIR 2017**. Os direitos de propriedade intelectual e/ou conteúdo deste documento pertencem ao CSIR. O presente documento é publicado para servir apenas a finalidade com que foi elaborado. Não é permitida a sua reprodução parcial ou integral, depósito em qualquer sistema de extracção, ou transmissão em qualquer formato ou meio electrónico e/ou mecânico – fotocópia, gravação ou outro – sem a expressa autorização, por escrito, do CSIR. Não pode ainda ser emprestado, revendido, alugado ou vendido comercialmente, em qualquer outra encadernação ou capa que não a da sua publicação.

ISBN 978-0-620-76522-0 (electronic version)

# RISCO CLIMÁTICO E VULNERABILIDADE

---

UM MANUAL PARA A ÁFRICA AUSTRAL

## Sinopse

*Os progressos registados sobre o significado das alterações climáticas proporcionam uma base cada vez mais sólida para o processo de elaboração de políticas.*

As Nações Unidas reconhecem as alterações climáticas como sendo o desafio que define o desenvolvimento humano no século XXI. A segunda edição do “Manual sobre Risco Climático e Vulnerabilidade para a África Austral” apresenta as últimas informações científicas disponíveis sobre a natureza das alterações climáticas e as suas implicações para a região. É um manual que visa ser um guia indispensável para elaboradores de políticas, especialistas em clima e desenvolvimento, estudantes e investigadores. Esta sinopse oferece uma resenha de factos específicos à África Austral no âmbito das alterações climáticas, projecções climatéricas, e respectivos impactos e respostas nos vários sectores, com vista à redução do risco (adaptação e redução de risco de calamidades).

# IDEIAS PRINCIPAIS

## ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



A África Austral tem vindo a **aquecer significativamente** no último século. De 1961 a 2014 as temperaturas na região aumentaram a uma taxa de 0.4 °C por década.



São prováveis **temperaturas mais quentes** na maior parte do interior da África Austral, com dias bastante quentes com maior frequência (> 35 °C).



Uma elevada **variabilidade da precipitação de ano para ano** é típica da região, e são poucos os indícios de secas ou aguaceiros até à data.

Prevê-se **um declínio da precipitação na região central da África Austral** (e.g. Norte do Botsuana, Namíbia, Sul da Zâmbia e Zimbabuê) e no sudoeste do Cabo, na África do Sul. Prevê-se um **aumento de precipitação a norte de Moçambique e da Tanzânia**.

## IMPACTOS



Nas quatro últimas décadas (1980-2016) **as catástrofes climáticas na SADC** resultaram em danos na ordem dos 10 bilhões de dólares Americanos, deixaram 2,47 milhões de pessoas desalojadas e afectaram outros 140 milhões.



**A vulnerabilidade às alterações climáticas** não é apenas causada pelo nível de exposição, mas também por outros factores ambientais, sociais e económicos, que interagem com o clima em mudança.



## IMPACTOS POR SECTOR

Os riscos que as alterações climáticas acarretam darão provavelmente origem a uma **série de impactos negativos na região**, muitos deles afectando simultaneamente os sectores mais importantes. As alterações climáticas deixam de ser prejudiciais se existirem respostas adequadas. Quando são proactivas, oferecem oportunidades que podem ser aproveitadas para um desenvolvimento com resiliência ao clima.



## RESPOSTAS ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



Uma integração **da adaptação às alterações climáticas e da redução de risco** por meio de uma abordagem de gestão de risco permitirá uma redução dos prejuízos causados por condições climáticas extremas.



Convém **criarem-se sinergias entre as acções de mitigação e as de adaptação** para auxiliar o desenvolvimento sustentável e a criação de políticas climáticas mais adequadas, eficientes e abrangentes.



A **natureza transfronteiriça** das alterações climáticas exige colaboração e acção a nível regional.



Existem cada vez **mais recursos que permitem responder às alterações climáticas** por intermédio de certos mecanismos, como o *Green Climate Fund*.

# 1 INDÍCIOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

As observações registadas indicam que as **temperaturas** na região têm vindo a aumentar durante o último século e que a taxa de aquecimento também tem vindo a aumentar, sobretudo nas últimas duas décadas. De 1961 a 2014, as temperaturas aumentaram a uma taxa de 0.4 °C por década (Figura 1). Os padrões de temperatura ao longo das estações indicam um aquecimento ligeiramente mais elevado no verão (Dezembro – Janeiro – Fevereiro) e no Outono (Março – Abril – Maio) em comparação com as outras estações. Estes aumentos observados nas temperaturas superficiais terrestres ocorreram concomitantemente com aumentos na **evapotranspiração** por toda a região.

As propensões registadas nas **temperaturas da superfície do mar** (TSM) evidenciam um aquecimento em todas as latitudes ao longo de toda a costa da África Austral. As mudanças das TSM afectam significativamente a intensidade de afloramento no sistema das Correntes de Benguela e das Agulhas, ambas importantes propulsores do clima regional.

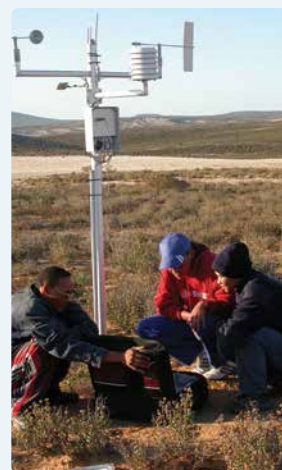
A **precipitação** na África Austral é caracterizada por uma forte variabilidade interanual e interdecadal (Figura 2). Estes padrões alternados de períodos de precipitação acima e abaixo do normal ilustram claramente os ciclos prevalentes na África Austral, em que anos extremamente húmidos e secos conduziram a cheias e secas. Face a esta variabilidade, são poucos os indícios de uma mudança significativa na taxa de precipitação média anual (aguaceiros ou secas) no período de 1961 a 2014.

Desde 1950 que se têm vindo a observar mudanças em muitas **condições meteorológicas extremas**. Algumas mudanças são evidentes, com tendências claras, a longo prazo (ex: mais dias quentes com frequência), mas outras são mais difíceis de detectar (ex: ciclones tropicais e tempestades).



## A identificação (e modelagem) de tendências de precipitação, a longo prazo, na África Austral é difícil devido a uma série de razões:

- Por norma, a taxa de precipitação na região tem variado sempre de ano para ano.
- São insuficientes os dados observacionais das estações meteorológicas que permitam conclusões firmes sobre tendências.
- A pluviosidade depende da interação de múltiplos factores impulsionadores, como padrões atmosféricos globais, influências das temperaturas quentes do Oceano Índico e das frias do Atlântico, movimento da Zona de Convergência Intertropical e influências do El Niño – Oscilação Sul (ENOS).



**Figura 1: Tendências da temperatura média anual (°C) observadas na África Austral<sup>i</sup>**

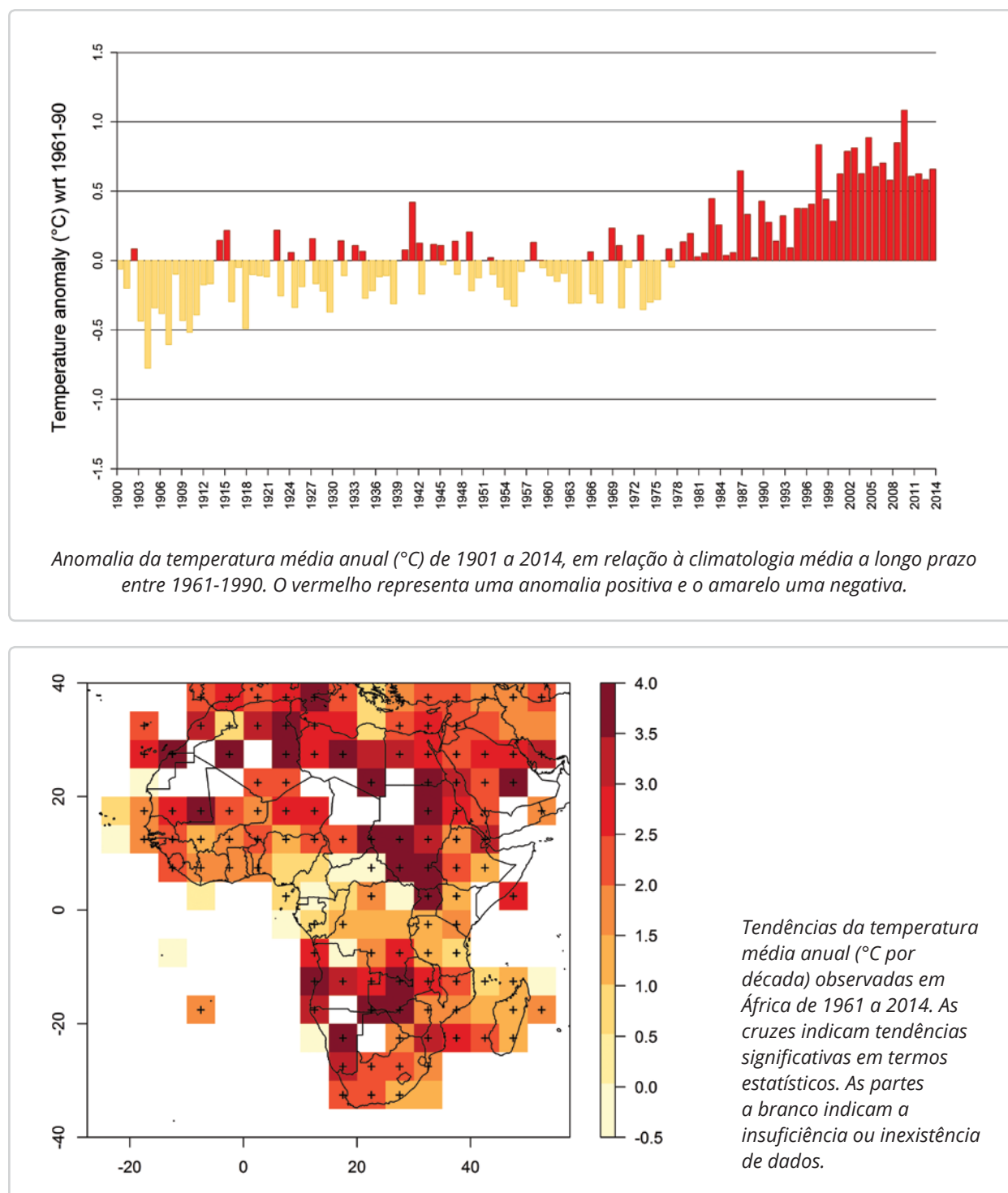
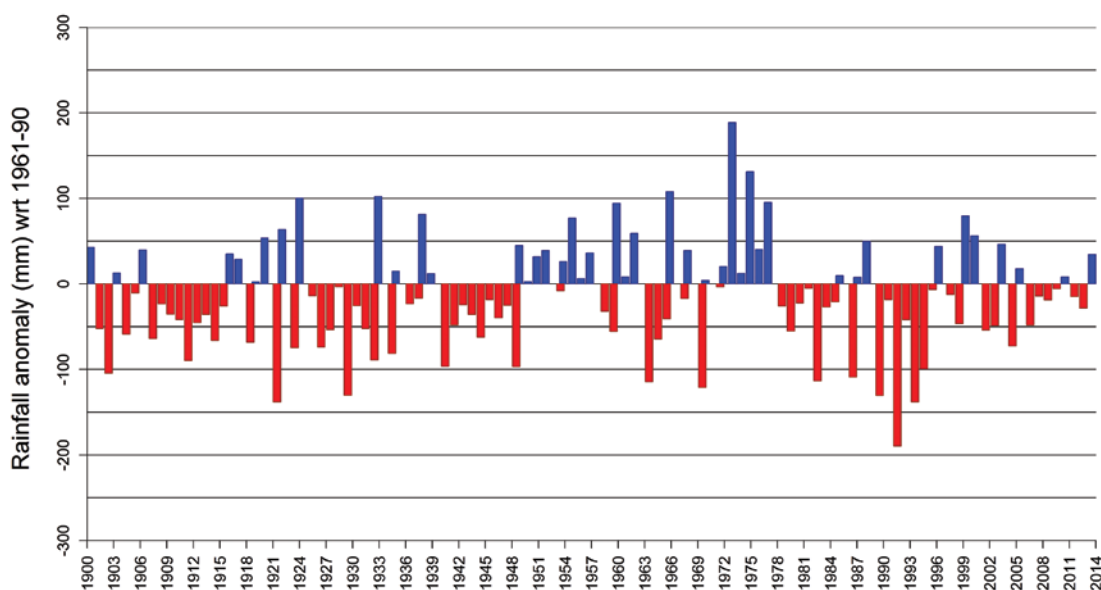


Figura 2: Tendências da precipitação média anual observadas na África Austral<sup>ii</sup>



Anomalia da precipitação média anual (mm) na África Austral de 1901 a 2014 em relação à climatologia média a longo prazo entre 1961-1990. O azul representa a anomalia positiva e o vermelho a negativa.



### Previsão das condições climáticas

Os Modelos Climáticos Globais (*GCM*) são as ferramentas fundamentais utilizadas na projecção de mudanças futuras a longo prazo. Estes complexos modelos computadorizados representam interações entre os vários componentes do sistema climático, como a superfície terrestre, a atmosfera e os oceanos. Os *GCM* têm normalmente uma fraca resolução (100 km) e não captam os processos físicos e as características das paisagens, que são importantes determinantes das condições climáticas locais e regionais. As **técnicas de redução** (estatísticas e dinâmicas) convertem as grandes mudanças da circulação atmosférica em escalas mais apuradas.

As mudanças climáticas projectadas dependem dos futuros níveis de emissões com efeitos de estufa na atmosfera, que, por sua vez, reflectem os tipos de comportamento da sociedade e de políticas. Os *GCM* simulam o clima sujeito a uma série de cenários de emissões, sendo cada um deles a representação de um futuro plausível. O Relatório Especial sobre os Cenários de Emissões do *IPCC* (*SRES*) descreve quatro possíveis “enredos” (A1, B1, A2 e B2), cada um prevendo várias trajetórias de desenvolvimento para o mundo. No Quinto Relatório de Avaliação do *IPCC* (*AR5*), as Trajetórias Representativas de Concentração (*RCP*) substituem os cenários das emissões *SRES* e são a base das projecções climáticas.

## 2 CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS PREVISTAS

Registou-se já imenso progresso, na previsão e significado das alterações climáticas para a região, desde a primeira edição do manual, o que oferece uma base cada vez mais robusta para a elaboração de estratégias e políticas. Existe agora maior consistência entre as previsões resultantes de diferentes abordagens de modelagem, que sugerem que a convergência pode ser melhorada com GCM e com o aperfeiçoamento/ desenvolvimento de abordagens de modelagem e ferramentas de redução. A Tabela 1 apresenta um resumo das previsões mais recentes.

Prevê-se que as temperaturas continuem a aumentar durante o século XXI, com a taxa de aumento a reflectir as concentrações de gases de estufa na atmosfera. As temperaturas médias anuais aumentarão provavelmente entre 1 a 3 °C até 2050, esperando-se os maiores aumentos durante os meses de verão. É provável que este aquecimento seja mais elevado no interior da região e mais baixo nas zonas costeiras.

As mudanças em precipitação previstas variam mais devido às diferenças da capacidade dos modelos climáticos em repetir os padrões de precipitação observados e simular os processos de produção de chuva.

Todavia, existe concordância entre os modelos de que a parte central da África Austral (ex: norte do Botsuana, Namíbia, sul da Zâmbia e Zimbabuê) e o sudoeste do Cabo na África do Sul terão menos chuva, e a Tanzânia e partes de Moçambique mais.

Prevê-se que as alterações climáticas alterem a frequência e a intensidade de algumas condições extremas. As projecções com base na redução dinâmica<sup>iii</sup> sugerem que a frequência anual de dias muito quentes (número de dias em que a temperatura excede os 35 °C) aumentará e que a maior frequência de precipitação extrema (20 mm ou mais de chuva durante 24 horas) ocorrerá a leste da África Austral.

De acordo com informações do Relatório Especial do IPCC sobre a Gestão de Riscos de Condições Extremas e Calamidades para a Melhoria da Adaptação às Alterações Climáticas (SREX) e do Quinto Relatório de Avaliação do IPCC (AR5), os incrementos previstos em temperaturas extremas, juntamente com os períodos secos, poderá aumentar o risco de incêndios. Em consequência do aumento do nível do mar, prevêem-se tempestades litorais mais frequentes. Um nível do mar mais elevado significará que as tempestades menos intensas terão um maior impacto na linha costeira.



*“Prevê-se um incremento de intempéries litorais devido à subida do nível do mar.”*



### A avaliação dos resultados dos GCM

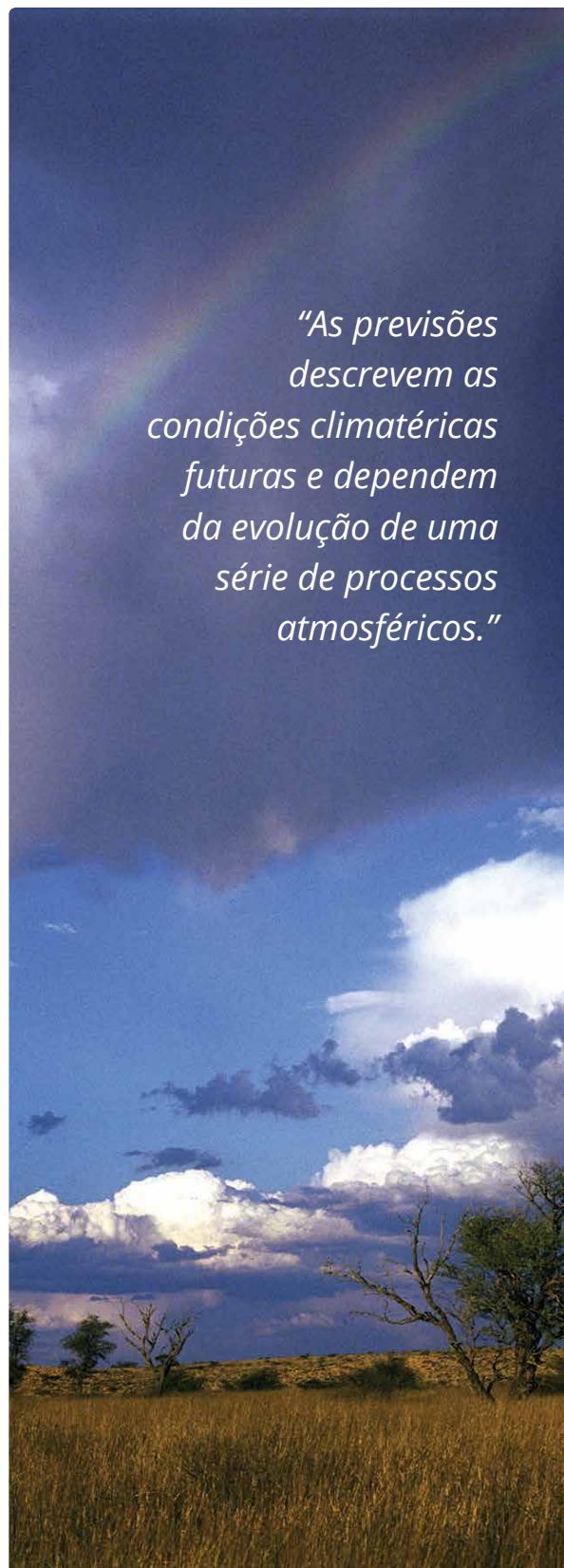
A selecção do 'melhor' GCM torna-se problemática porque estes são modelos de representação de específicos processos físicos e dinâmicos. A utilização de um modelo apenas pode criar um falso nível de confiança nas suas próprias projecções. As projecções são mais robustas se forem compostas pelos resultados de vários modelos (um ensemble) que usem o mesmo cenário de emissões (ex: RCP 4.5).

Com esta abordagem do ensemble as alterações futuras podem ser expressas como uma narrativa de possíveis mudanças (ex: mais chuva e mais quente) ou como uma série de mudanças projectadas, com certas medidas ou reconhecimento da multiplicidade de possíveis climas futuros.



### A aplicação das projecções das alterações climáticas na planificação

As projecções assentes na redução têm sido utilizadas com mais frequência em estudos de impactos regionais e de adaptação. Há um conceito errado de que as projecções de elevada resolução ou com base na redução são melhores do que as mais toscas obtidas com os GCM. Embora se espere que aquelas simulações sejam, teoricamente, mais precisas em termos do clima a nível regional e das suas mudanças futuras esperadas, o facto de serem apresentadas com uma resolução mais elevada, não significa necessariamente que ofereçam mais confiança. Isto porque o desempenho das técnicas de redução depende em grande parte da qualidade dos dados inseridos, o que, por sua vez, significa que os dados reduzidos podem auferir suposições e erros das simulações dos GCM.



*"As previsões descrevem as condições climáticas futuras e dependem da evolução de uma série de processos atmosféricos."*

**Tabela 1: Resumo das projecções de mudanças climáticas e sua comparação entre as dos GCM e as das duas técnicas de redução**

	<i>GCM</i>	Reduções de ordem estatística	Reduções de ordem dinâmica
<b>Temperatura</b> 			
	Aumento das temperaturas médias, máximas e mínimas		
<b>Precipitação</b> 			
	Aumento de precipitação na Tanzânia e em zonas nortenhas de Moçambique		
			
	Declínio no centro da África Austral (ex: a norte do Botsuana, Namíbia, a sul da Zâmbia e Zimbabué) e a sudoeste do Cabo, África do Sul.		
<b>Temperaturas Extremas</b> 		Não disponível	
	Aumento de dias excessivamente quentes e ondas de calor		Aumento de dias excessivamente quentes – superior a 35 °C
<b>Precipitação Intensa</b> 	Baixo nível de confiança em como as condições de chuva intensa aumentarão	Não disponível	
			Aumento da frequência de condições de chuva intensa (20 mm de chuva em 24 horas) em zonas a leste da África Austral
<b>Secas</b> 		Não disponível	Não disponível
	Nível médio de confiança em como as secas intensificarão		
<p>As setas a preto (⬆) indicam um nível elevado de confiança nas mudanças projectadas por todos os ensembles, com a mesma mudança direccional (ex: aumento de temperatura). As cinzentas (⬆) indicam uma certa convergência entre os modelos, mas há menos confiança nestas projecções.</p>			

### 3 EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

A região da África Austral é susceptível a condições climáticas extremas, sobretudo cheias, secas, fogos incontroláveis e grandes tempestades.<sup>iv</sup> (Figura 3). Os impactos sentidos oscilam entre primários (ou directos), tais como danos a infra-estrutura e fatalidades, e secundários (ou indirectos), tais como o incremento de problemas sanitários e a perda de meios de subsistência. Os resultados de um estudo recente sobre condições extremas revelam um nível significativo de vulnerabilidade e exposição da região, que se traduz em catástrofes associadas ao clima.

Nas últimas quatro décadas (1980-2015) registaram-se na Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral (SADC) 491 catástrofes climáticas<sup>v</sup> (meteorológicas, hidrológicas, e climatológicas) que resultaram em 110 978 mortes, 2,47 desalojados e afectaram outros 140 milhões de habitantes<sup>vi</sup> (Figura 4).

As cheias têm sido as catástrofes mais frequentes e as secas as que deram origem aos mais elevados custos em danos, afectando uma maior parcela da população da região (Figuras 3-4).

De 1980 a 2015, aproximadamente 107 milhões de habitantes (37% da população total da SADC) foram afectados pelas secas, em comparação com aproximadamente 21 milhões afectados pelas cheias (8% da população total da SADC). Tal pode atribuir-se ao facto de as secas se caracterizarem por um início lento, estendendo-se por grandes áreas. As tempestades têm sido responsáveis por cerca de 1.7 milhões de desalojados entre 1980 e 2016 (Figura 3).

Uma redução dos custos causados por eventos climáticos extremos exige compromissos para com uma gestão de riscos de calamidades (*DRM*) proactiva. Actualmente, a *DRM* recebe apenas uma pequena percentagem da ajuda para o desenvolvimento global, e a verba atribuída à redução de risco proactiva, em comparação à afectada à resposta (ajuda e reabilitação), é ainda muito limitada. São inúmeras as provas que sugerem que o investimento na prevenção de calamidades é mais economicamente viável do que na ajuda propriamente<sup>vii</sup>.



#### El Niño, secas e alterações climáticas

Uma vez que na África Austral, as secas estão associadas a intensas condições El Niño, será importante saber se um clima mais quente dará origem a eventos ENOS mais frequentes e mais intensos. Estão em curso estudos para se conhecerem os mecanismos e consequências da dinâmica climática na região em escalas temporais a curto e longo prazo<sup>viii</sup>. A ocorrência de eventos El Niño extremos pode vir a duplicar devido ao aquecimento provocado pelas emissões de gases com efeitos de estufa<sup>ix</sup>.

**Figura 3: Resumo dos impactos de eventos associados ao clima na África Austral de 1980 a 2015**

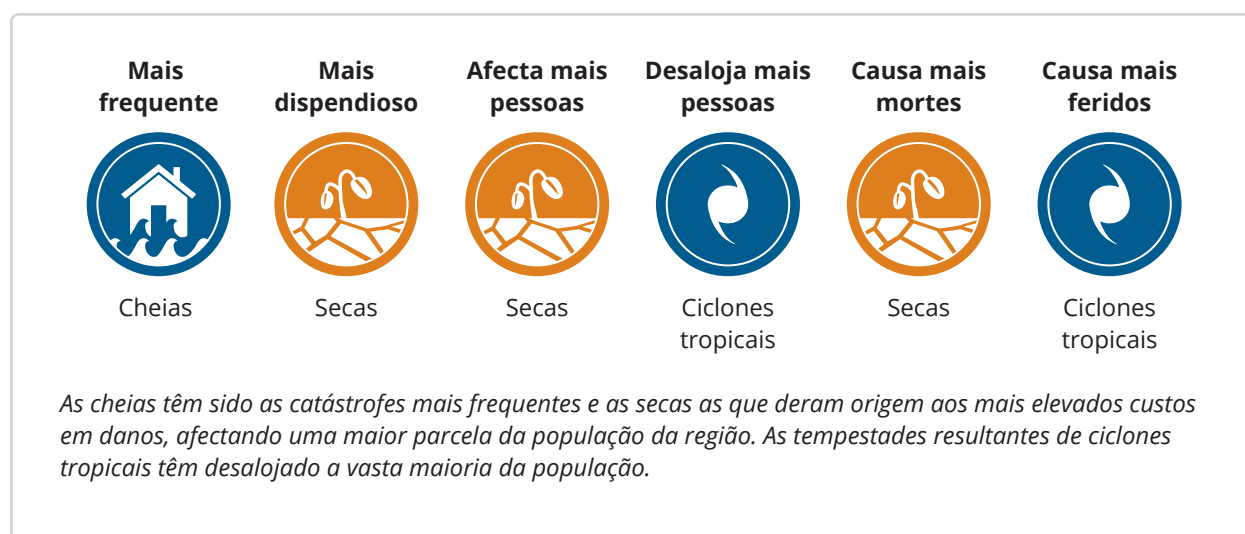
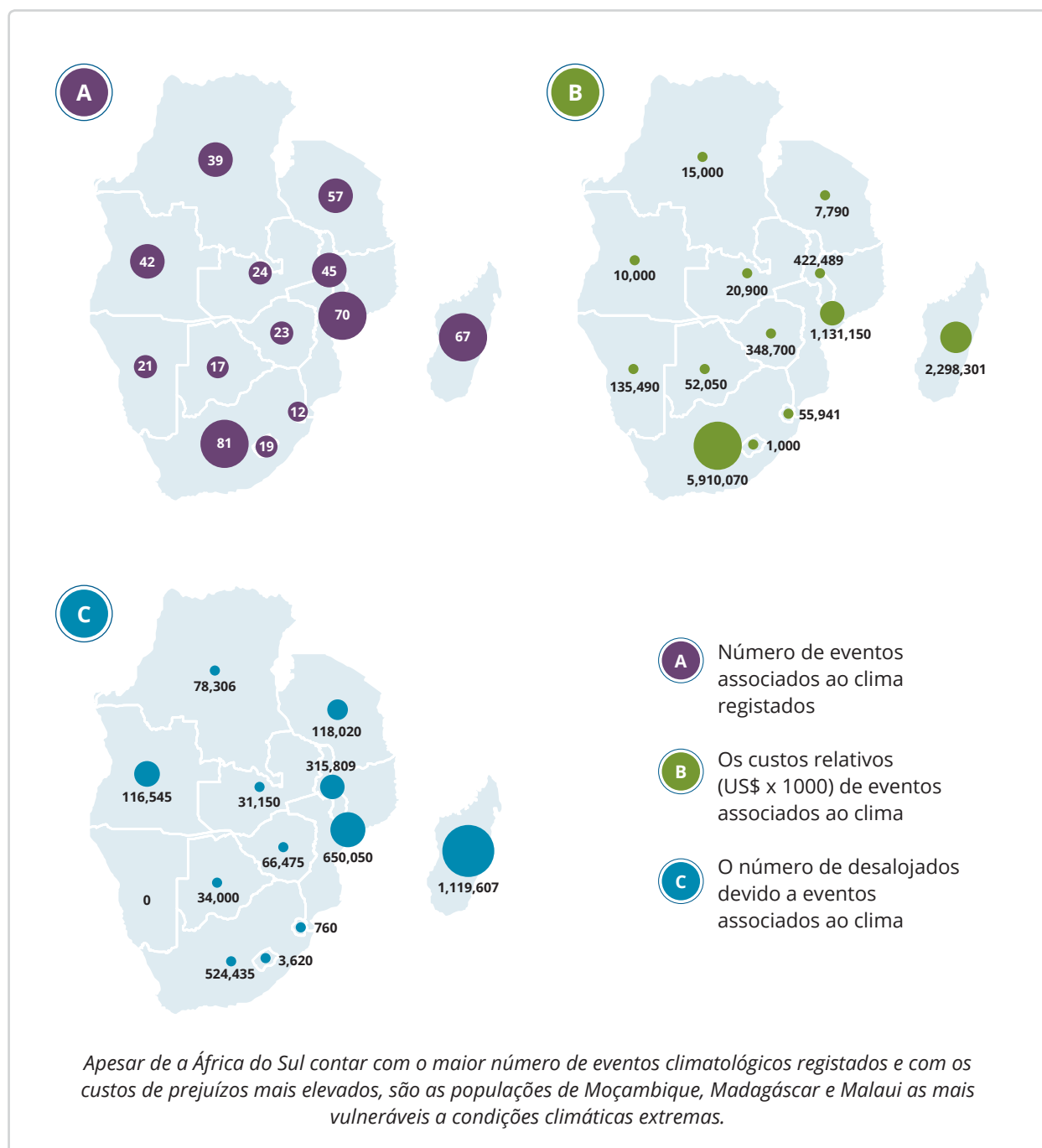


Figura 4: Resumo de eventos associados ao clima, por país, na África Austral, desde 1980<sup>vi</sup>



## Ciclones tropicais e alterações climáticas

As futuras mudanças na intensidade, frequência e duração dos ciclones tropicais são extremamente incertas. Estes são muito difíceis de simular, até mesmo nas condições atmosféricas actuais, e as previsões são bastante incertas. O aumento da temperatura e do vapor de água a nível global sugere um possível aumento dos níveis de precipitação associada a tempestades e ciclones tropicais. Há que levar a cabo mais investigações para se poder compreender melhor as mudanças nas características dos ciclones tropicais que ocorrem no sudoeste do Oceano Índico.

## 4 IMPACTOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

É provável que o clima em mudança acarrete uma série de impactos a nível dos vários sectores na região. O conhecimento desta conjectura é importante para a identificação, e definição de prioridades, das intervenções de adaptação. A identificação dos impactos das alterações climáticas depende da interacção de vários factores: da natureza do perigo associado ao clima, da exposição e vulnerabilidade dos sistemas humano e natural, e de factores sociais e económicos que determinam a capacidade de adaptação<sup>x</sup> (Figura 5).

No caso de uma população urbana, por exemplo, a **exposição** de uma cidade a um evento extremo coloca um maior número de pessoas em perigo de sofrer os impactos negativos e elevados custos em danos, devido ao valor também elevado da infra-estrutura. Para certas populações afectadas, os enormes níveis de **vulnerabilidade** acabam por transformar até eventos de pequena escala em catástrofes.

O incremento de **perigos** causados pelas alterações climáticas significa que a exposição frequente, mesmo a eventos de pequena e média escala, pode intensificar o nível de vulnerabilidade porque os efeitos negativos são cumulativos. Este fenómeno observa-se cada vez mais no sector agrícola (por exemplo, com anos sucessivos de secas).

Os impactos das alterações climáticas variam de sector para sector (Figura 6). Alguns possíveis são: maior procura de energia (para o conforto humano nos edifícios e fábricas), reduções das colheitas de milho, devido a temperaturas mais altas e menos humidade nos solos, maior taxa de mortalidade do gado, devido ao calor excessivo), insegurança hídrica causada por uma redução da pluviosidade e maior evapotranspiração, mudanças em certas espécies naturais, e danos causados a edifícios, estradas e pontes por eventos extremos.

**Figura 5: O quadro de risco adoptado pelo IPCC no Relatório Especial sobre Condições Extremas e no Quinto Relatório de Avaliação<sup>x</sup>**

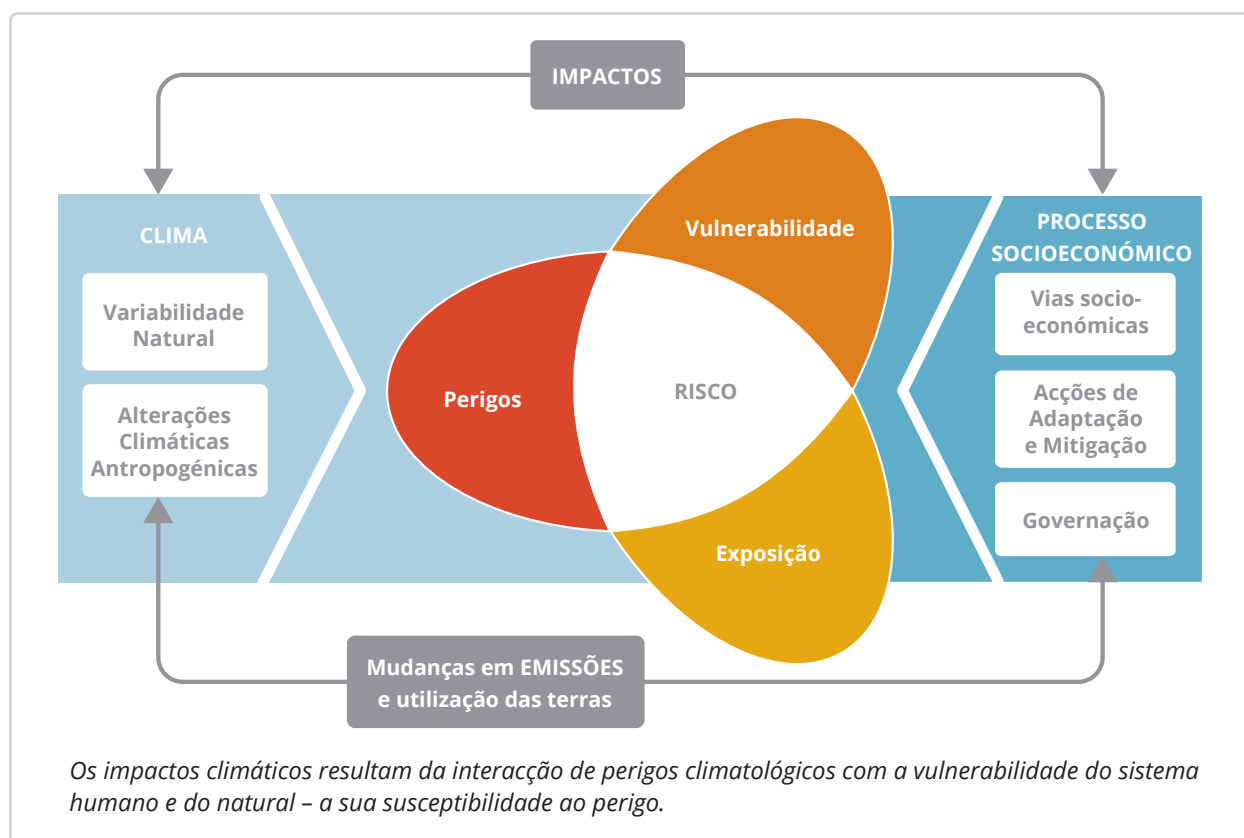
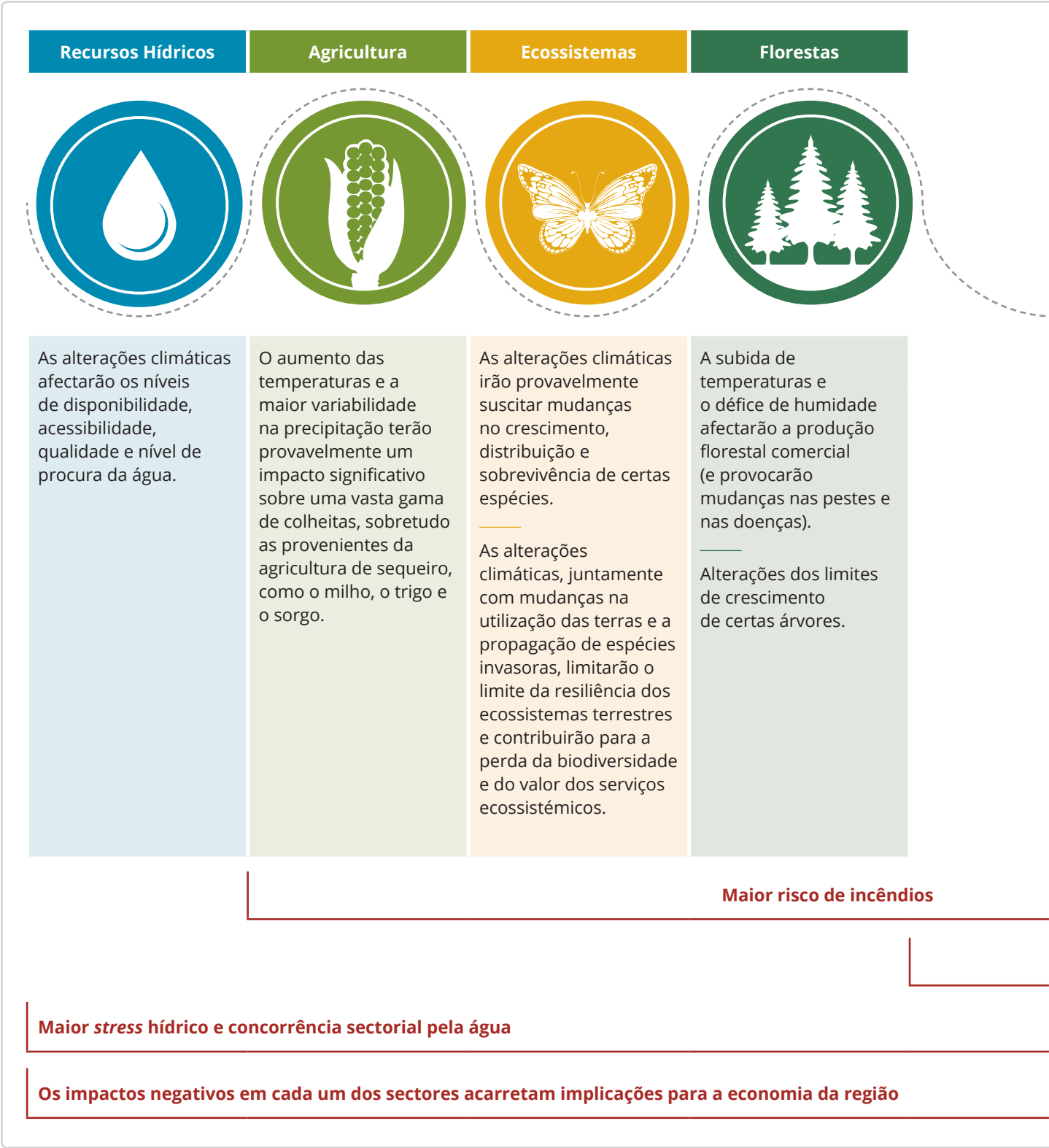
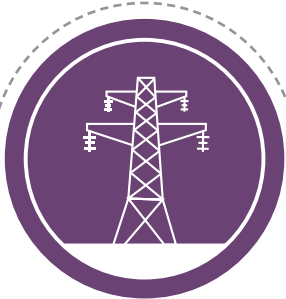





Figura 6: Riscos climáticos intersectoriais e impactos negativos na África Austral onde se prevê virem a ser elevados. Os riscos são considerados chave quando existe uma alta probabilidade da ocorrência de um perigo ou um alto nível de vulnerabilidade dos sistemas expostos (ou ambos), e para os quais a capacidade de adaptação é seriamente constrangida.



Energia	Assentamentos	Litoral	Saúde humana
			
As alterações climáticas afectarão progressivamente a infra-estrutura, e a vulnerabilidade do sector da energia dependerá do nível da procura em evolução, da capacidade dos serviços actuais e da capacidade de investimento em tecnologias de baixo teor de carbono.	Uma população urbana em rápido crescimento, juntamente com o incremento esperado de perigos climáticos e a inadequada infra-estrutura, tornará as cidades (mais) vulneráveis às alterações climáticas.	Os povoamentos costeiros ficarão mais vulneráveis às cheias e à erosão causadas pelo aumento do nível do mar, pelas mudanças nos regimes do vento e das ondas e pela maior intensidade das tempestades do mar.	Os riscos climáticos contribuirão para o fardo das doenças em geral, com a possibilidade de exacerbarem os problemas de ordem sanitária e tornarem as pessoas mais vulneráveis às doenças associadas ao clima (ex: cólera, <i>stress</i> do calor).  As comunidades pobres possuem menor capacidade de adaptação, sendo menos resilientes aos impactos das alterações climáticas.

**Maior risco de cheias e danos à infra-estrutura**

**Maior *stress* hídrico e concorrência sectorial pela água**

**Os impactos negativos em cada um dos sectores acarretam implicações para a economia da região**



## 5 A REDUÇÃO DOS RISCOS DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

De acordo com práticas internacionais, as respostas às alterações climáticas podem ser agrupadas, de uma maneira geral, em mitigação (redução das causas das alterações climáticas) e **adaptação** (redução do impacto das alterações climáticas), a qual se justapõe de forma significativa à **redução do risco de calamidades**. A Figura 7 apresenta alguns exemplos de respostas urgentes necessárias para a redução do nível de vulnerabilidade às alterações climáticas. Convém lembrar que, com as devidas medidas, as alterações climáticas não são sempre necessariamente prejudiciais, e na realidade, as respostas proactivas podem rentabilizar oportunidades de desenvolvimento com resiliência ao clima.



### A agregação da adaptação e da mitigação em opções de desenvolvimento de vantagem mútua

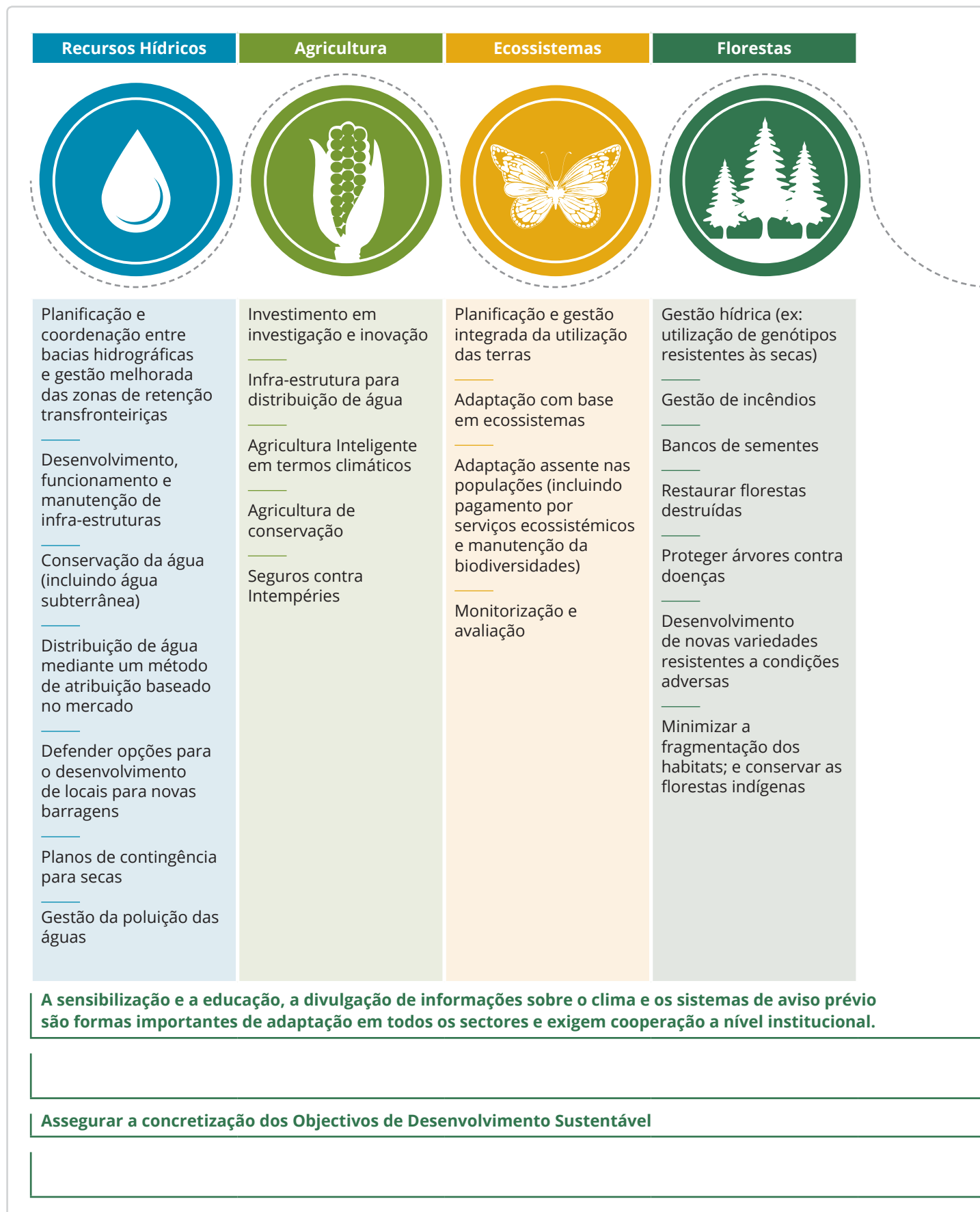
Existem oportunidades de desenvolvimento que apoiam tanto a mitigação como a adaptação nos sectores da agricultura, florestas, energia, e planificação da infra-estrutura:

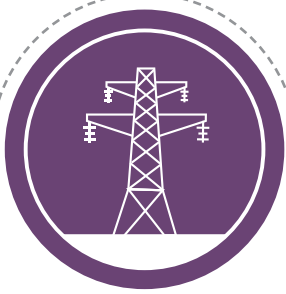



- A agricultura e florestas permitem a captação de carbono (absorção do carbono da atmosfera pelo solo) e contribuem para a conservação das terras, para a gestão das bacias e para a humidade do solo. Contribuem ainda para a conservação da biodiversidade e para a adaptação com base nos ecossistemas, o que conduz a um maior potencial produtivo.
- A redução das emissões de carbono, graças à queima eficiente de combustível, reduz a necessidade da desflorestação, que por sua vez, reduz a vulnerabilidade às cheias. Oferece ainda benefícios no campo da saúde (reduzindo a poluição atmosférica resultante da queima de madeira e de carvão) e poupa custos e tempo, sobretudo às mulheres.
- A planificação da infra-estrutura também pode levar em consideração a mitigação e a adaptação. Os edifícios podem ser desenhados de forma a incluírem componentes que promovam a adaptação, como por exemplo, a circulação do ar para arrefecimento, janelas viradas para o sol, mas à sombra – e utilização de materiais que considerem a utilização eficiente da energia.

*“Um sector agrícola e florestal bem gerido permite a captação de carbono.”*



**Figura 7: Resumo das possíveis respostas aos riscos climáticos em cada um dos principais sectores na África Austral**



Energia	Assentamentos	Litoral	Saúde humana
			
<p>Assegurar a acessibilidade de energia renovável (ex: criação dos mercados, incentivos para a inovação)</p> <p>Ambiente de políticas para regulamentar a produção, transmissão e consumo de energia</p> <p>Monitorização da qualidade do ar</p> <p>Directrizes para políticas e leis para a gestão da qualidade do ar</p>	<p>Gestão a nível urbano (ex: ventilação natural para arrefecimento; salvaguardar infra-estrutura crucial; construir áreas para armazenamento da água pluvial e para retenção das cheias)</p> <p>Planificação da utilização das terras (ex: proteger terras de alta produção agrícola e áreas sensíveis ao ambiente; proteger paisagens naturais da expansão urbana; Planear uma maior interligação entre diferentes formas de utilização das terras e transportes; intensificar a utilização das terras onde apropriado; rever os níveis das alturas das cheias)</p> <p>Opções de adaptação ligeira, ex: protecção dos meios de subsistência, redes de protecção social</p>	<p>Acomodar a mudança do nível do mar avaliando a infra-estrutura litoral (ex: gestão das zonas de risco, planificação da utilização das terras)</p> <p>Proteger com obras de engenharia (ex: diques, barreiras contra as cheias)</p> <p>Proteger com opções naturais de “engenharia ligeira” (melhorias no escoamento, estabilização da costa com vegetação, alimentação das praias)</p> <p>Prevenção contra impactos, construindo novas infra-estruturas fora das áreas costeiras vulneráveis (planificação da utilização das terras, zonas de livre desenvolvimento)</p>	<p>Cooperação e colaboração intersectorial</p> <p>Estratégias de adaptação especificamente concebidas para as regiões ou comunidades, mediante os seus riscos de saúde</p> <p>Campanhas de saúde pública</p> <p>Vacinas</p> <p>Redução de riscos de saúde ocupacional aos eventos climáticos extremos (ex: temperaturas elevadas)</p>

**Coordenação intersectorial, sobretudo na planificação e desenvolvimento de práticas que reduzam a vulnerabilidade aos riscos climáticos**

**Fortalecer as capacidades institucionais a nível local, nacional e regional visando a gestão integrada de recursos**

## 6 INTEGRAÇÃO DA REDUÇÃO DE RISCO DE CALAMIDADES E DA ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS POR MEIO DA GESTÃO DE RISCO

Tanto a redução de risco das calamidades (*DRR*) como a adaptação às alterações climáticas (*CCA*) preocupam-se com a redução da vulnerabilidade face aos riscos climáticos:

- A redução de risco das calamidades, que normalmente resulta de fenómenos climáticos extremos, é o objectivo da *DRR*. Os mecanismos concentram-se nos sistemas de alerta prévio – fornecendo informações e estabelecendo uma infra-estrutura institucional para maior sensibilização e preparação para resposta, a fim de serem implementadas as acções apropriadas na eventualidade de diferentes níveis de alerta.
- A *CCA* também pretende reduzir a vulnerabilidade e, por sua vez, reduzir a probabilidade de perigo. Para além de mudarem o contexto das catástrofes, as alterações climáticas também se manifestam nas mudanças incrementais da temperatura e precipitação. Assim, a *CCA* requer também uma abordagem mais lacta e a prazo mais longo.

Alguns exemplos de acções que consideram tanto a *CCA* como a *DRR* são, inter alia:

- preparação de avaliações de risco,
- protecção de ecossistemas,
- aperfeiçoamento de métodos agrícolas,
- gestão dos recursos hídricos,
- estabelecimento de assentamentos em zonas mais seguras,
- estabelecimento de sistema de alerta prévio,
- maior cobertura oferecida por seguros, e
- criação de redes de segurança sociais.

A *DRR* e a *CCA* podem ser incorporadas na planificação do desenvolvimento com uma abordagem de gestão de risco. Isto requer a determinação dos níveis aceitáveis de tolerância de risco e a planificação de métodos de adaptação que se insiram nesses limites.



# 7

## APROVEITAMENTO DAS BOAS PRÁTICAS E COMPROMISSOS EXISTENTES

A SADC já assumiu inúmeros compromissos no âmbito da mitigação e adaptação, no que diz respeito às alterações climáticas, tanto a nível regional como internacional. (Tabela 2).

Estabeleceu também instituições que apoiam a DRR e a CCA e complementam as actividades nos estados membros. De salientar, a Unidade de DRR, que se dedica à preparação para catástrofes, e ao Centro de Serviços Climatológicos, que fornece previsões sazonais e alertas prévios por intermédio dos sistemas de monitorização de fenómenos extremos a tempo real, o *Real Time Extreme Weather and Climate Monitoring System (MONIS)*.

**Tabela 2: Compromissos regionais e internacionais pró DRR e CCA**

	Acordo	Inclusões relevantes seleccionadas
Regional	<i>SADC Climate Change Strategy and Action Plan (2015)</i> Estratégia e Plano de Acção para as Alterações Climáticas da SADC	Opções de adaptação por sector alinhadas a outras estratégias (ex: em linha com a Estratégia de Crescimento Verde)
	<i>SADC Regional Green Economy Strategy and Action Plan for Sustainable Development (2015)</i> Estratégia Verde Regional e Plano de Acção par o Desenvolvimento Sustentável da SADC	Energia renovável e estímulo de mercados verdes
	<i>SADC Science, Technology and Innovation Implementation Framework to Support Climate Change Response 2020</i> Quadro de Implementação Ciências, Tecnologia e Inovação de Apoio às Respostas às Alterações Climáticas da SADC	Redução, modelos, desenvolvimento de cenários de adaptação a longo prazo, e de tecnologias verdes
Internacional	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change-Paris Agreement</i> Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas – Acordo de Paris	Melhorar as acções em matéria de adaptação, como intercâmbio de informações, arranjos institucionais, consolidação de conhecimentos científicos e apoio das boas práticas
	<i>Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-20</i> Quadro de Sendai para a Redução de Risco de Catástrofes	Maior entendimento sobre o risco de calamidades a todos os níveis – exposição, características da vulnerabilidade e perigo, fortalecimento da governação em termos do risco de calamidades
	<i>Sustainable Development Goals</i> Objectivos de Desenvolvimento Sustentável	Objectivo 13: “empreender acções urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos”, incluindo intensificar a capacidade de adaptação, melhorar os métodos da educação e sensibilização, e a capacidade institucional

## 8 FINANCIAMENTO DOS CUSTOS DA ADAPTAÇÃO

Embora os custos da adaptação sejam elevados, existe financiamento para as acções de combate às alterações climáticas, por exemplo, junto do *Green Climate Fund* (Figura 8). O Malawi foi o primeiro país da SADC a conseguir 12,3 milhões de dólares americanos deste Fundo, para o aceleração da modernização da utilização de dados climáticos e de sistemas de alerta prévio.

De entre 60 fontes de financiamento internacionais, destacam-se:

- Fundos ao abrigo do *United Nations Framework Convention on Climate Change*, incluindo o *Green Climate Fund*, o *Adaptation Fund*, o *Special Climate Change Fund* e o Fundo dos Países Menos Desenvolvidos
- Fundos multilaterais, como os *Climate Investment Funds*, o *Global Environment Facility Trust Fund*, o *ClimDev Special Fund*, o *African Climate Change Fund* (Banco Africano de Desenvolvimento) e o *Climate Change Fund* (Nova Parceria para o Desenvolvimento de África (NEPAD))
- Fundos bilaterais especificamente dedicados a fluxos de cooperação para o desenvolvimento e de ajuda existentes

**Figura 8: A dimensão de fontes de financiamento (a nível multilateral e bilateral) para as acções de combate às alterações climáticas com base em subvenções (inclui fontes no âmbito da mitigação e adaptação). Fonte: [www.climatefundsupdate.org](http://www.climatefundsupdate.org) (Maio de 2016). LDCF – Fundo para os Países menos Desenvolvidos.**



## O MANUAL SOBRE RISCO CLIMÁTICO E VULNERABILIDADE PARA A ÁFRICA AUSTRAL (2ª EDIÇÃO)

A 2ª edição do Manual sobre Risco Climático e Vulnerabilidade para a África Austral apresenta as últimas informações sobre o significado das alterações climáticas para a região, com mensagens importantes que podem ser aplicadas na tomada de decisões. O Manual divide-se em 3 partes, a saber: (i) O que significa o risco climático para a África Austral, (ii) Qual o nível da vulnerabilidade da região perante as alterações climáticas, e (iii) Como responder às alterações climáticas.

### AGRADECIMENTOS

Os principais autores da obra são a Claire Davis (*Council for Scientific and Industrial Research*, África do Sul) e a Katharine Vincent (*Kulima Integrated Development Solutions*, África do Sul), em estreita colaboração com uma equipa multidisciplinar com experiência em modelagem climática, impactos, vulnerabilidade e adaptação:

Alize le Roux (*Built Environment, CSIR*)

Andre Theron (*Stellenbosch University*)

Hanna-Andrea Rother (*School of Public Health and Family Medicine, UCT*)

Bhavna Patel (*Groote Schuur Hospital*)

Chris Jack (*Climate Systems Analysis Group, UCT*)

Christo Rautenbach (*PRDW Africa (Pty) Ltd, Consulting Port and Coastal Engineers*)

Cliff Zinyemba (*School of Public Health & Family Medicine, UCT*)

Daleen Lötter (*Natural Resources and the Environment, CSIR*)

Edda Weimann (*Groote Schuur Hospital*)

Emma Archer van Garderen (*Natural Resources and the Environment, CSIR*)

Francois Engelbrecht (*Natural Resources and the Environment, CSIR*)

Idah Mbengo (*Geography and Environmental Science Department, University of Zimbabwe*)

James Irlam (*Primary Health Care Directorate, UCT*)

Julia Mambo (*Natural Resources and the Environment, CSIR*)

Katinka Waagsaether (*Climate Systems Analysis Group, UCT*)

Lara Van Niekerk (*Natural Resources and the Environment, CSIR*)

Manshil Misra (*University of Cape Town*)

Mark Tadross (*United Nations Development Programme; Climate Systems Analysis Group, UCT*)

Munyaradzi, D. Shekede (*Geography and Environmental Science Department, University of Zimbabwe*)

Nadine Methner (*Africa Climate Development Initiative, UCT*)

Piotr Wolski (*Climate Systems Analysis Group, UCT*)

Rebecca M Garland (*Natural Resources and the Environment, CSIR / Unit for Environmental Sciences and Management, North-West University, Potchefstroom*)

Samuel Kusangaya (*Centre for Water Resources Research, University of KwaZulu-Natal*)

Sasha Naidoo (*Natural Resources and the Environment, CSIR*)

Tirusha Thambiran (*Natural Resources and the Environment, CSIR*)

Warren Joubert (*Natural Resources and the Environment, CSIR*)

Willemien van Niekerk (*Built Environment, CSIR*)

Yerdashin Padayachi (*Natural Resources and the Environment, CSIR*)

O projecto foi financiado pela *USAID* com o apoio do Departamento de Ciências e Tecnologia (*DST*) da África do Sul. As autoras agradecem, pelo apoio da investigação apresentada neste manual, ao *Applied Centre for Climate and Earth Systems Science (ACCESS)*, ao *Southern African Science Service Centre for Climate Change and Adaptive Land Use (SASSCAL)* e ao projecto *Future Climate For Africa UMFULA (Uncertainty Reduction in Models for Understanding Development Applications)*. Agradecem ainda aos revisores pelos seus valiosos comentários e sugestões, contribuído assim para a melhoria da qualidade do mesmo.

As fotografias foram gentilmente cedidas por Timm Hoffman, Katharine Vincent, Claire Davis, Ute Schmiedel, François Engelbrecht e Simon.

## NOTAS

- i CRUTEM4 (Climatic Research Unit Temperature, version 4) land-surface temperature data set.
- ii CRU TS 3.23 (Climatic Research Unit time series version 3) dataset for the period 1900 to 2014.
- iii Based on the latest dynamically downscaled projections from the CSIR (NRE) using the conformal-cubic atmospheric model (CCAM).
- iv 'Wildfires' refer to any uncontrolled and non-prescribed burning of plants in a natural setting; 'storms' to tropical, extra-tropical and convective storm events; 'floods' to riverine, flash and coastal flood events; 'extreme temperature' to both cold waves and heat waves; and 'droughts' to extended period of unusually low precipitation that produces a shortage of water.
- v 'Climatological' refers to droughts and wildfires, 'hydrological' to floods and landslides, and 'meteorological' to extreme temperatures and storms.
- vi Based on data from the Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)/Emergency Events Database (EM-DAT) ([www.emdat.be](http://www.emdat.be)).
- vii Rogers, D. & Tsirkunov, V. 2011, "Costs and benefits of early warning systems", Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction.
- viii CSIR 2015, 17 November 2015 – last update, Media statement issued at the El Niño Summit hosted by the South African Weather Service, ACCESS, CSIR, University of Cape Town, University of Pretoria and Wits University. Available: [http://ntww1.csisr.co.za/plsql/ptl0002/PTL0002\\_PGE157\\_MEDIA\\_REL?MEDIA\\_RELEASE\\_NO=7527029](http://ntww1.csisr.co.za/plsql/ptl0002/PTL0002_PGE157_MEDIA_REL?MEDIA_RELEASE_NO=7527029) [2016, 6/19/2016].
- ix Cai, W., McPhaden, M.J., England, M.H., Wang, G., Guilyardi, E., Jin, F-F., Collins, M. and Wu, L., 2014, "Increasing frequency of extreme El Niño events due to greenhouse warming", *Nature Climate Change*, 4, 111-116.
- x Field, C.B., Barros, V.R., Mach, K. & Mastrandrea, M. 2014, "Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability", Working Group II Contribution to the IPCC 5th Assessment Report – Technical Summary, pp. 1-76.



science  
& technology  
Department:  
Science and Technology  
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA



*O Manual sobre Risco Climático e Vulnerabilidade para a África Austral foi concebido e escrito com o propósito de oferecer a elaboradores de políticas as últimas informações, adequadas à planificação nacional, sobre o impacto e o risco das alterações climáticas. Oferece uma resenha de factos no âmbito das alterações climáticas, projecções climáticas, respectivos impactos e respostas nos vários sectores, com vista à redução do risco (adaptação e redução de risco de calamidades).*