



# FERRAMENTAS PARA FORTALECER A RESILIÊNCIA DOS SISTEMAS DE INFRA-ESTRUTURAS E SERVIÇOS NA REGIÃO DA SADC:

Lições aprendidas no sector da água/agricultura em que foram implementadas medidas baseadas no princípio orientador do RID a nível nacional ou subnacional da SADC



## Declaração de Propósito

Este documento chama a atenção para a necessidade de integrar sistematicamente as alterações climáticas e as considerações de risco no planeamento de infra-estruturas e nos processos de tomada de decisões na região da SADC. Para este fim, introduz uma abordagem conceitualmente integrada de incorporação da ferramenta de avaliação de riscos climáticos "PIEVC" como catalisador de um ambiente propício ao desenvolvimento informado sobre os riscos. Com base nas experiências de aprendizagem de um exercício-piloto no Lesoto, Estado Membro da SADC, fornece uma compreensão dos serviços, benefícios e potencialidades de aumentar regionalmente a abordagem testada para fortalecer a resiliência dos investimentos em infra-estruturas e promover o desenvolvimento informado sobre os riscos na região da SADC. Deste modo, aborda diretamente as prioridades do Quadro de Trabalho Regional de Resiliência da SADC 2020-2030 e salvaguarda os objectivos estratégicos do Plano Estratégico Indicativo de Desenvolvimento Regional da SADC (RISDP) 2020-2030.

## Tabela de conteúdos

A necessidade de transformar os percursos de desenvolvimento num desenvolvimento baseado nos riscos.....	1
Rumo a um ambiente propício ao desenvolvimento informado sobre os riscos.....	3
A ferramenta PIEVC permite a tomada de decisões informadas sobre os riscos.....	3
Aplicação da ferramenta PIEVC no Lesoto: protecção dos investimentos públicos para um fornecimento de água resiliente e sustentável.....	4
Antecedentes e contexto .....	4
Metodologia e abordagem PIEVC aplicada.....	5
Incluir as projecções climáticas na avaliação PIEVC.....	7
Resultados da aplicação da metodologia PIEVC .....	8
A avaliação do PIEVC na perspectiva do EE4RID .....	8
A ferramenta PIEVC e a sua relevância para a região da SADC .....	10

## Introdução: A necessidade de transformar os percursos de desenvolvimento num desenvolvimento baseado no risco

Todos os anos, são investidos milhares de milhões de dólares em projectos de infra-estruturas a longo prazo, mas os seus processos de planeamento geralmente não têm em conta as futuras alterações climáticas e os impactos relacionados. Este facto resulta em elevados riscos de danos e investimentos mal orientados que têm consequências potencialmente desastrosas para a economia e a sociedade em geral. Perante este cenário, as avaliações dos riscos climáticos e da vulnerabilidade fornecem um instrumento valioso para identificar os riscos numa fase precoce, criando a possibilidade de dar prioridade a acções destinadas a fortalecer a resiliência dos sistemas de infra-estruturas críticas.

Desde a sua criação em 1980, a Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC) realizou progressos significativos na promoção da cooperação e da integração regionais, contribuindo para o desenvolvimento económico e a redução da pobreza na região. A este respeito, o fortalecimento das redes e serviços de infra-estruturas transnacionais tem demonstrado desempenhar um papel crucial na integração regional na SADC, mas também na garantia do acesso ou fornecimento de infra-estruturas críticas relevantes para o sistema.

As infra-estruturas críticas referem-se a bens diferentes, instalações, serviços e sistemas que são essenciais para as funções sociais e económicas, bem como para as operações básicas de um país e do seu governo. Neste âmbito prioritário, a SADC pode apresentar várias realizações relacionadas com a transmissão regional de energia, as infra-estruturas transfronteiriças de abastecimento de água e de saneamento, as redes regionais de transportes, as ligações de transmissão transfronteiriças ou os serviços meteorológicos regionais, para citar alguns exemplos. O papel prioritário que continua a ser atribuído ao desenvolvimento de infra-estruturas críticas em apoio à integração regional reflecte-se também no Pilar II do Plano Estratégico Indicativo de Desenvolvimento Regional (RISDP) 2020-2030 da SADC, que visa estabelecer redes de infra-estruturas de qualidade, interligadas, integradas e sem descontinuidades que aumentem o acesso a serviços de infra-estruturas a preços acessíveis. Assegurar o funcionamento regular e sem interrupções destes sistemas é importante para o bem-estar de todos os membros de uma sociedade e para o seu desenvolvimento.

Ao mesmo tempo, a região da SADC está exposta a uma vasta gama de riscos actuais e emergentes, tais como secas, inundações, ciclones tropicais, doenças, infestações de pragas ou conflitos. Especialmente num contexto de vulnerabilidades crescentes, bem como de desafios políticos, institucionais e de capacidade técnica, estas ameaças podem causar impactos negativos nas infra-estruturas críticas e nos seus serviços, comprometendo muitos anos de conquistas de desenvolvimento e reduzindo as oportunidades de desenvolvimento dos Estados-Membros e da região. Num mundo em que a interconectividade é cada vez maior, as infra-estruturas críticas (por exemplo, água, eletricidade, hospitais, transportes, telecomunicações, etc.) caracterizam-se por um elevado grau de interdependência, o que significa que a deficiência ou a falha de uma única infraestrutura crítica pode afectar os sistemas do sector ou propagar-se a outros sectores, com consequências potencialmente graves.

Neste contexto, as alterações climáticas são um dos principais factores de risco - já hoje e provavelmente ainda mais no futuro. Ao amplificarem os níveis de exposição, vulnerabilidade e/ou reduzida capacidade de resposta, as alterações climáticas podem agravar significativamente o nível de risco de desastres. Devido ao elevado grau de interdependência das infra-estruturas críticas, eventos induzidos pelo clima podem activar uma série de riscos em catástrofe ao longo dos sistemas de prestação de serviços. Por exemplo, o aumento ou a intensificação da ocorrência de secas pode causar uma grave escassez de água, que pode ter um impacto direto na produção agrícola, na prestação de serviços estatais essenciais (por exemplo, cuidados de saúde e eletricidade), bem como nas indústrias dependentes da água (por exemplo, o sector têxtil). Esta situação poderá causar escassez de alimentos, consequências socioeconómicas e aumento da pobreza, bem como perturbações no sistema de saúde, que depende muito do abastecimento regular de água e eletricidade. Dada a natureza transfronteiriça da água, da energia e dos alimentos, bem como de outras cadeias de abastecimento, os riscos com origem num país podem ter impacto em toda a região. Por conseguinte - também devido à integração regional - os riscos já não podem ser geridos isoladamente, mas devem ser tratados como uma componente inevitável de sistemas complexos e interligados.

As interdependências crescentes e os perigos e riscos complexos confrontam-nos com o desafio de encontrar abordagens novas e mais resilientes para reduzir o risco de falha das infra-estruturas críticas. Como salientado no Quadro de Trabalho Regional de Resiliência da SADC 2020-2030, existe actualmente uma "ênfase desproporcionada na gestão do risco de desastres - ou seja, a preparação para o alívio de emergência e a resposta e recuperação, em vez de um investimento proativo na construção de resiliência para reduzir equitativamente o risco de desastres". Como reflectido nas Sete Prioridades do Quadro de Trabalho de Resiliência da SADC 2020-2030, a construção de resiliência tem que ocorrer continuamente em vários níveis de um sistema, em todos os países e sectores por diferentes partes interessadas, implicando a importância de uma abordagem de desenvolvimento informada sobre o risco (RID).

O RID é um entendimento do desenvolvimento que considera os riscos multifacetados, dinâmicos, interdependentes, transnacionais, simultâneos e sistemáticos. A abordagem RID para a tomada de decisões permite que as sociedades se preparem, mitiguem e se adaptem ao cenário de risco complexo e em evolução, com o objectivo de fortalecer a resiliência e salvaguardar o desenvolvimento de forma sustentável. Cada decisão de desenvolvimento tem o potencial de promover um desenvolvimento resiliente e sustentável, mas está também potencialmente a contribuir para a criação de riscos novos ou adicionais. O RID descreve assim uma mudança de paradigma - em todos os sectores e partes interessadas - da gestão de perigos isolados para a incorporação dos riscos existentes e futuros em todos os processos de desenvolvimento desde o início e a escolha de vias de desenvolvimento que evitem a criação de riscos.

## Rumo a um ambiente propício ao desenvolvimento informado sobre os riscos

O risco está profundamente enraizado nas nossas práticas de desenvolvimento e é construído pelas decisões diárias. Assegurar a integração sistemática das alterações climáticas e das considerações de risco nas decisões de desenvolvimento resume-se, portanto, em criar as condições favoráveis e propícias. Neste contexto, o UNDP (2021), conceptualiza um "Ambiente Propício" como as condições necessárias para garantir que a redução do risco de desastres e a adaptação às alterações climáticas se tornem um princípio subjacente ao desenvolvimento sustentável. Com base nas provisões conceptuais do UNDP, a Iniciativa Global para a Redução do Risco de Desastres (GIDRM), desenvolveu ainda mais o conceito de um "Ambiente Propício" para um "Quadro de Trabalho para um Ambiente Propício ao Desenvolvimento Informado sobre os Riscos" (EE4RID) adaptado, descrevendo um conjunto de políticas, regulamentos, condições organizacionais, processuais e culturais que podem institucionalizar o risco no âmbito da tomada de decisões de desenvolvimento (vê Figura 1).

Figura 1: Seis dimensões e os componentes específicos do quadro de trabalho EE4RID



## A ferramenta PIEVC como facilitador da tomada de decisões informadas sobre os riscos

A criação de conhecimento e compreensão do cenário de risco complexo e em evolução com que nos confrontamos é um factor essencial para a tomada de decisões informadas sobre o risco. A este respeito, a ferramenta de avaliação dos riscos climáticos do Comité de Vulnerabilidade da Engenharia de Infra-estruturas Públicas (PIEVC) fornece uma abordagem experimentada e comprovada para avaliar as respostas das componentes das infra-estruturas aos impactos dos perigos climáticos num clima em mudança e aos riscos relacionados.

Desenvolvida no Canadá em 2006, a ferramenta tem sido utilizada desde então em mais de 300 avaliações em todo o mundo, em quase todos os tipos de infra-estruturas públicas (incluindo cinzentas e verdes). A ferramenta foi concebida para ser flexível e pode ser facilmente adaptada à aplicação e ao contexto, tendo em conta informações e métodos de avaliação qualitativos (pareceres de especialistas ou experiência local) e quantitativos-probabilísticos (por exemplo, índices de temperatura baseados em limites).

Para além de melhorar a **informação e o conhecimento sobre os riscos**, o PIEVC também contribui para fortalecer as condições favoráveis das outras cinco dimensões do quadro EE4RID:

Os resultados da avaliação de risco informam diretamente as recomendações sobre governação, gestão e acções **políticas e regulamentares** para abordar as vulnerabilidades climáticas identificadas no sistema de infra-estruturas. Além disso, os **arranjos organizacionais** - tais como capacidades e competências para realizar processos de gestão de riscos, a capacidade de resposta para se adaptar a condições em mudança, bem como a atribuição de funções, responsabilidades e obrigações das partes interessadas diferentes - são todos considerados na análise de riscos e são também sujeitos a recomendações.

Além disso, a avaliação pode informar onde é necessário planear o **financiamento** e os **recursos** para resolver as vulnerabilidades identificadas dos elementos do sistema de interesse. Isto inclui também o estabelecimento de um entendimento sobre os mecanismos complementares de financiamento externo que podem vir a ser necessários no futuro, em condições climáticas variáveis, ou sobre a necessidade de criar mecanismos de protecção financeira para cobrir o risco residual.

Através da aplicação de uma abordagem participativa e de múltiplos intervenientes à avaliação de riscos, a metodologia PIEVC não só se baseia como também promove **parcerias e colaboração** para informar a análise de riscos e compreender a conectividade de elementos diferentes da infraestrutura num sistema. Por último, isto também requer um foco nas **pessoas, na cultura e no ambiente**, através da consideração de perspectivas diferentes e tolerâncias de risco aceitável, tal como são vividas pelas partes interessadas diferentes, particularmente os actores locais, e as pessoas em maior risco, incluindo atitudes em relação ao seu ambiente natural. A este respeito, a abordagem PIEVC foi concebida para incluir componentes de infra-estruturas cinzentas e verdes, incluindo a consideração das relações sócio-ecológicas tanto na criação de riscos como no desenvolvimento da resiliência.

Além disso, a abordagem PIEVC pode constituir uma abordagem promissora para contribuir diretamente para a Prioridade 1 (Governação integrada e tomada de decisões informada), a Prioridade 4 (Infra-estruturas robustas e interligadas) e a Prioridade 7 (Compreensão dos riscos de desastres, incluindo as alterações climáticas) do **Quadro de Trabalho de Resiliência da SADC 2020-2030**. Dependendo da sua aplicação sectorial, pode também reforçar a resiliência no que diz respeito à protecção social e humana e à mobilidade (Prioridade 2), à segurança alimentar e nutricional (Prioridade 3), aos centros urbanos sustentáveis (Prioridade 5) e à gestão dos recursos naturais (Prioridade 6).

Tendo isto em conta, a Unidade de DRR do Secretariado da SADC apoiou a pilotagem da ferramenta PIEVC (em conjunto com uma abordagem EE4RID) no sector da água/agricultura e nos seus sistemas de infra-estruturas inter-relacionados no Lesoto, Estado Membro da SADC.

## **Aplicação da ferramenta PIEVC no Lesoto: protecção dos investimentos públicos para um abastecimento de água resiliente e sustentável**

### ***Antecedentes e Contexto***

O Reino Montanhoso do Lesoto é a torre de água da região da África Austral e representa 40% do volume total da bacia do rio Orange-Senqu. O Lesoto deve não só proteger os seus recursos hídricos e as infra-estruturas críticas do sector da água para a sua própria segurança de água doméstica, alimentar e energia, mas também para cumprir os seus acordos



transfronteiriços com os Estados ribeirinhos. O propósito do Sistema de Infra-estruturas de Abastecimento de Água de Metolong no Lesoto é aumentar o acesso à água e melhorar a confiabilidade do abastecimento de água às áreas urbanas e peri-urbanas de Maseru e das cidades vizinhas e apoiar o crescimento económico contínuo. A construção da barragem de 83 metros de altura teve início em 2013 e a instalação entrou em funcionamento em 2016. Fornece água a dois terços da população do Lesoto e a sua manutenção é um elemento fundamental para um desenvolvimento económico mais amplo, especialmente para as indústrias têxteis com utilização intensiva de água.

Há indicações de que as práticas de utilização dos solos a montante e outras ameaças estão a causar erosão a montante da barragem, resultando num aumento das cargas de sedimentos que reduzem o ciclo de vida do investimento. As alterações climáticas representam um factor adicional que pode alterar e aumentar as ameaças existentes à integridade estrutural e à confiabilidade do serviço do sistema de abastecimento de água e seus subsistemas funcionais verdes e cinzentos, incluindo a bacia, o reservatório, o tratamento de água, a barragem e a rede de distribuição de água. Já se registaram alguns impactos das alterações climáticas e prevê-se que as alterações climáticas e as condições de risco relacionadas aumentem no futuro, incluindo o aquecimento geral das temperaturas, o aumento dos extremos de calor, a diminuição dos dias frios, as alterações na hidrologia, o aumento da frequência e intensidade das tempestades convectivas e de vento, o aumento das condições de seca, o aumento da intensidade da precipitação intensa e o aumento da frequência e extensão dos incêndios florestais. A revisão dos documentos de viabilidade e de projecto e as entrevistas com partes interessadas conhecedoras da barragem sugeriram que pouco tinha sido feito no passado para considerar os potenciais impactos das alterações climáticas no sistema de abastecimento de água e a forma como as alterações climáticas podem influenciar a capacidade de prestar os serviços pretendidos ao longo do tempo.

Neste contexto, o Governo do Lesoto, em cooperação com a GIDRM da GIZ, engajou-se, no âmbito do Programa Nacional de Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas (ReNOKA), no processo de avaliação dos riscos climáticos actuais e futuros do sistema de infra-estruturas da barragem de Metolong e das suas componentes relevantes a montante e a jusante, incluindo o reservatório e bacia, bem como a estação de tratamento de água e o seu sistema de distribuição de água.

Isto foi alcançado através da aplicação da ferramenta PIEVC em parceria com o Climate Risk Institute (CRI), sediado no Canadá. A aplicação da metodologia PIEVC no Lesoto visa proporcionar uma melhor compreensão da confiabilidade do serviço do Sistema de Infra-estruturas de Abastecimento de Água de Metolong em condições climáticas variáveis e identificar as potenciais consequências de níveis variáveis de serviço de água para os principais grupos de utilizadores. A avaliação constituiu a base para avaliar as implicações para o abastecimento sustentável de água (contribuindo, assim, para o desenvolvimento sustentável) na bacia e no sector da água, numa perspectiva de desenvolvimento informado sobre os riscos. Assim, fornece uma ferramenta crítica para apoiar a tomada de decisões e os processos de planeamento e implementação informados sobre os riscos no Lesoto.

### ***Metodologia e abordagem PIEVC aplicada***

O processo de avaliação do risco foi apoiado por uma série de metodologias e instrumentos complementares, incluindo a Ferramenta PIEVC para a Avaliação da Vulnerabilidade e do Risco das Infra-estruturas, o Guia de Triagem de Alto Nível PIEVC (HLSG) e a Ferramenta Verde PIEVC. Em geral, a metodologia PIEVC utilizada consiste em cinco etapas:

- **Etapa 1:** Escopo, contexto e critérios.
- **Etapa 2:** Recolha de dados e suficiência, abrangendo dados climáticos e de infra-estruturas.
- **Etapa 3:** Avaliação de riscos, envolvendo a) o desenvolvimento de uma cadeia de impactos para conceitualizar os factores de vulnerabilidade relacionados com o clima

e outras vulnerabilidade e os seus impactos, b) classificação da probabilidade de risco climático e gravidade do impacto, e c) avaliação dos principais impactos e priorização de riscos.

- **Etapa 4:** Análise de engenharia, um processo opcional não abrangido nesta avaliação;
- **Etapa 5:** Relatórios, que apresentam as principais conclusões e recomendações.

A **Figura 2** apresenta um resumo da metodologia de avaliação e das actividades concluídas.

*Figura 2: Etapas da metodologia PIEVC*

<p><b>Step 1:</b> Scope, Context and Criteria</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establish assessment objectives</li> <li>• Define the scope, including system(s) under assessment</li> <li>• Develop work plan</li> <li>• Identify and engage with stakeholders, validate scope in workshop</li> </ul>
<p><b>Step 2:</b> Data Gathering and Sufficiency</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Define the infrastructure elements of the system</li> <li>• Define the climate hazard indices, scenarios, time horizons, and thresholds</li> <li>• Review supporting data and reports</li> <li>• Interview and validate with stakeholders familiar with system and data available</li> </ul>
<p><b>Step 3:</b> Risk Assessment</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prepare impact chains</li> <li>• Conduct exposure analysis for each infrastructure element – climate hazard in workshop</li> <li>• Conduct consequence scoring for each infrastructure element – climate hazard in workshop</li> <li>• Consolidate and validate risk scoring results with documented score rationale</li> </ul>
<p><b>Optional Step 4:</b> Engineering Analysis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Not completed as part of this assessment</li> </ul>
<p><b>Step 5:</b> Reporting</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe the risk analysis and risk prioritization</li> <li>• Document limitations</li> <li>• Prepare recommendations</li> <li>• Prepare statement of vulnerability</li> </ul>

O processo de avaliação foi orientado por um envolvimento activo de várias partes interessadas, envolvendo mais de 50 participantes, incluindo, por exemplo, proprietários de infra-estruturas, departamentos governamentais, comunidade e representantes da indústria. As partes interessadas contribuíram activamente para a avaliação através do fornecimento de dados e informações, ofereceram conhecimentos sobre os impactos climáticos e realizaram a classificação dos riscos. O envolvimento das partes interessadas também provou ser essencial para a formulação de recomendações para dar prioridade e gerir os riscos. O processo de envolvimento incluiu várias actividades interactivas, incluindo seminários virtuais e presenciais, sessões de formação, entrevistas individuais, visitas ao local e sessões de validação. Esta abordagem colaborativa promoveu uma avaliação abrangente e bem informada, beneficiando dos conhecimentos e perspectivas de um vasto conjunto de partes interessadas.

Para oferecer uma orientação eficaz para a política de gestão de riscos e para a tomada de decisões, a avaliação integrou três escalas geográficas que englobam componentes de infra-estruturas cinzentas e verdes:

1. à escala da bacia hidrográfica e do reservatório,,
2. a escala da barragem, e
3. a escala do utilizador da água.

Cada uma destas escalas de avaliação foi definida para explorar aspectos da infraestrutura e da sua função e relações com potenciais impactos de vários riscos climáticos. Os impactos analisados através desta avaliação dos riscos climáticos visam a infraestrutura física, bem como os impactos diretos e em catástrofe decorrentes da perda total ou parcial de serviço relacionada com impactos causados por fenómenos climáticos e potencialmente agravados pelas alterações climáticas.

Todas as escalas estão altamente interligadas: A barragem está a jusante da bacia hidrográfica e do reservatório, pelo que os impactos nos níveis de água do reservatório podem ter impactos secundários no abastecimento e tratamento de água da barragem. Os impactos na barragem podem reduzir o abastecimento de água, resultando em última análise em impactos à escala do utilizador a jusante. Esta interdependência foi considerada como uma parte crítica da avaliação, embora cada escala tenha sido inicialmente avaliada isoladamente. Esta abordagem assegura uma visão holística da situação, beneficiando a bacia hidrográfica, a região e o Lesoto em geral.

### *Integrar as projecções climáticas na avaliação PIEVC*

A avaliação climática abordou três períodos de tempo diferentes, cada um exigindo o seu próprio conjunto de análises climáticas: dia actual (linha de base), a década de 2050 (2041-2070) e a década de 2080 (2071-2100). As estatísticas das projecções climáticas para cada um destes períodos de tempo representam valores médios de trinta anos de dados. As análises do período de referência de 1981-2010 forneceram uma base para o ajustamento das tendências do clima futuro modelado e para referência e análise gerais. As análises climáticas sugerem que a área em redor da barragem de Metolong sofrerá alterações significativas até às décadas de 2050 e 2080, particularmente se as emissões globais de gases continuarem a aumentar num futuro previsível.

Prevêem-se as seguintes tendências climáticas:

- **Condições mais quentes:** Prevê-se um aquecimento em todas as estações, sendo o verão o que mais aquece.
- **Mais ondas de calor:** Prevê-se que os períodos de calor extremo se tornem mais frequentes e aumentem significativamente de duração<sup>1</sup>.
- **Condições mais secas:** Prevê-se que a precipitação total diminua no inverno e na primavera.
- **Mudança das estações:** Prevê-se que o calendário das estações mude, com as condições de verão a prolongarem-se por mais duas semanas, aproximadamente, até ao final do século 21<sup>1</sup>.
- **Menos dias frios:** Prevê-se que o número de dias com temperaturas mínimas inferiores a 10°C diminua 34% até à década de 2050 e 82% até à década de 2080<sup>1</sup>.
- **Precipitação mais extrema:** Prevê-se que os extremos de precipitação se intensifiquem e que os fenómenos de alta intensidade ocorram com maior frequência.
- **Períodos de seca mais graves:** Prevê-se que a combinação de condições mais quentes, ardentes e secas resulte em secas mais severas e aumente a probabilidade de incêndios florestais.

Para compreender e abordar eficazmente os principais impactos das condições climáticas acima mencionadas, foram utilizadas cadeias de impacto para elucidar as vias de causa e efeito. Esta análise revelou impactos relacionados com os meios de subsistência, a segurança alimentar, os sistemas económicos locais, a saúde humana, a qualidade ambiental, a segurança da água, os danos nas infra-estruturas e o abastecimento de água. Seguiu-se uma

<sup>1</sup> Os valores apresentados foram calculados utilizando o cenário SSP5-8.5 e o valor mediano de 35 modelos climáticos.



avaliação qualitativa e a aplicação de critérios e experiência profissionais para determinar a exposição e o efeito provável dos riscos climáticos em componentes específicos da infraestrutura. Para atingir este objectivo, a metodologia PIEVC considera uma série de matrizes de avaliação para atribuir uma probabilidade estimada de ocorrência e uma classificação estimada da gravidade do impacto a cada interação potencial. Para cada infraestrutura e interação de risco climático, a respectiva exposição, gravidade do impacto (vulnerabilidade) e probabilidade de ocorrência climática (perigo) foram multiplicadas para obter uma classificação de risco. As classificações combinadas foram depois utilizadas para quantificar a Prioridade do Efeito Climático do PIEVC (ou seja, o risco) de cada infraestrutura-interação climática, permitindo a priorização e/ou classificação das categorias de risco, como se mostra na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Classificações e categorias de risco

Categoria	Valores	Descrição
Risco negligenciável	R = 1 or 2	Estes eventos de risco não requerem, normalmente, uma análise mais aprofundada ou podem ser geridos através dos procedimentos e actividades de operação e manutenção em curso.
Risco baixo	R = 3 or 4	Normalmente, os controlos de mitigação do risco não são necessários ou podem ser geridos com os procedimentos e actividades de operação e manutenção em curso.
Caso especial	<b>R = 5</b>	Os casos especiais são fenómenos climáticos extremos com uma baixa probabilidade de ocorrência, mas que, se ocorressem, provocariam danos muito graves. Por exemplo, um tornado ou uma precipitação extrema que corresponde a um evento de 1 em 100 anos. O mesmo acontece com os fenómenos climáticos que ocorrem frequentemente, mas que têm um impacto negligenciável após uma ocorrência individual, embora a sua frequência repetida possa causar um desgaste prematuro dos componentes físicos. Por exemplo, um aumento dos ciclos de congelamento e descongelamento.
Risco moderado	R = 6, 8 or 9	São necessários alguns controlos de mitigação do risco a médio prazo para reduzir os riscos para níveis mais baixos
Risco significativo	R = 10, 12, 15 or 16	São necessárias medidas de controlo de mitigação do risco de alta prioridade (a considerar, planear e abordar num futuro próximo)
Risco grave	R = 20 or 25	Controlos imediatos de mitigação do risco e acções necessárias

### Resultados da aplicação da metodologia PIEVC

Os componentes da infraestrutura da barragem de Metolong e os seus sistemas de apoio foram considerados geralmente resilientes, mas com um subconjunto significativo de riscos que indicam uma potencial vulnerabilidade. A escala da bacia hidrográfica e do reservatório apresentava o maior número de riscos significativos (25%) e importantes (9%) na década de 2050. Na década de 2080, 10% dos riscos nas três escalas foram classificados como importantes. Alguns destes riscos podem ser geridos através de práticas operacionais habituais, mas são necessárias medidas correctivas adicionais para reduzir os riscos significativos e importantes em horizontes temporais futuros.

#### **As conclusões seleccionadas da avaliação dos riscos incluem:**

- Ocorrência dos cenários de precipitação intensa representam um risco "significativo" a "importante" para as componentes da bacia hidrográfica, incluindo riscos para as pastagens, terras agrícolas, zonas húmidas, florestas e redes de transportes.
- O aumento de cenários de precipitação intensa foi identificado como representando um "grande risco" para os solos erodíveis na bacia hidrográfica e no reservatório.
- As ondas de calor e os cenários diferentes de precipitação intensa põem em risco "significativo" o funcionamento das estações de tratamento de águas.
- O aumento da ocorrência de eventos de cheia de 100 anos cria um risco significativo para vários componentes da infraestrutura da barragem, especificamente galerias de drenagem e de acesso, obras de escoamento, ICT e infra-estruturas de apoio.
- Prevê-se que as estações de bombagem, transporte e distribuição, bem como a demanda de água, enfrentem um risco "moderado" a "significativo" durante as ondas de calor e os cenários de precipitação intensa.
- As ondas de calor e os cenários diferentes de precipitação intensa colocam a saúde e a segurança das pessoas e dos trabalhadores em risco "elevado" em todas as escalas.

Com base nos resultados da avaliação dos riscos nas três escalas, foram formuladas recomendações relativas a acções de governação, gestão e política, estudos adicionais, recolha de dados e monitorização, e medidas remediadoras.

#### ***A avaliação do PIEVC na perspectiva do EE4RID***

Como ilustrado acima, a Avaliação PIEVC do Sistema da Barragem de Metolong contribuiu para fortalecer o ambiente propício ao desenvolvimento informado sobre os riscos no Lesoto em múltiplas dimensões. Ao mesmo tempo, para que a aplicação da metodologia PIEVC possa atingir todo o seu potencial, é necessário integrar a avaliação num conjunto de condições organizacionais, processuais, políticas, regulamentares e culturais (ou seja, um ambiente propício).

Orientado pelo Quadro de Trabalho EE4RID, o GIDRM efectuou uma análise de base do ambiente propício ao RID no Lesoto. A análise captou a situação actual, as acções prioritárias e as boas práticas, bem como os constrangimentos e desafios relativos às condições favoráveis ao RID no Lesoto, ao longo das seis dimensões e subcomponentes do Quadro de Trabalho. Embora esta análise de base se tenha centrado no nível nacional, deu um contributo valioso para a compreensão do contexto mais alargado em que se insere a avaliação. Nesta base, foram identificadas e actualizadas, como parte do processo de avaliação, medidas concretas para fortalecer as condições favoráveis ao RID através de uma implementação e utilização bem sucedidas da avaliação do PIEVC. Estas são brevemente descritas em relação a cada dimensão do quadro de trabalho EE4RID abaixo.

Embora os resultados de uma avaliação PIEVC forneçam informações valiosas sobre a vulnerabilidade do respetivo sistema de infraestruturas e os riscos relacionados nas condições climáticas actuais e futuras, a sua abordagem participativa também se baseia no aproveitamento das **informações e conhecimentos existentes** sobre os riscos a partir da experiência e perspectiva das partes interessadas. Isto foi possível através de um Seminário Inicial realizado em Agosto de 2022 para definir conjuntamente o âmbito da avaliação entre as partes interessadas e partilhar experiências com impactos climáticos e questões na região e bacia hidrográfica. Além disso, foram realizadas entrevistas individuais com especialistas para compreender melhor o sistema em avaliação e identificar dados adicionais. A reunião de partes interessadas com diversos conhecimentos, competências e experiências vividas durante um Seminário de Avaliação de Riscos de quatro dias em Fevereiro de 2023 desempenhou um papel indispensável na informação da validação dos modelos da cadeia de

impacto climático, na classificação da gravidade dos impactos climáticos nos elementos e no desenvolvimento de recomendações adequadas ao contexto.

Para este fim, a criação de **parcerias e colaboração** entre as principais partes interessadas foi imperativa para o sucesso da Avaliação PIEVC do Sistema da Barragem de Metolong. Ao reunir mais de 50 profissionais, gestores e responsáveis pela tomada de decisões de sectores diferentes (por exemplo, infra-estruturas públicas e prestação de serviços; recursos naturais, gestão da água e da terra; clima e meteorologia; gestão do risco de desastres; florestais; agricultura; indústria; universidades e comunidades locais), o processo contribuiu para a criação de uma perspectiva sistemática, construindo relações construtivas, bem como para a criação de copropriedade e responsabilidade colectiva entre as partes interessadas.

Foram implementadas medidas de desenvolvimento de capacidades como **arranjo organizacional** chave para garantir que os participantes estivessem bem equipados para aplicar a metodologia PIEVC no contexto do Sistema da Barragem de Metolong, bem como para apoiar avaliações de risco climático semelhantes no futuro. Uma série de conferências virtuais formou e certificou diversas partes interessadas sobre os fundamentos das avaliações de riscos climáticos, a abordagem PIEVC e o valor do conhecimento e da perspectiva multidisciplinar. Seguindo uma abordagem "aprender-fazendo", os conhecimentos e competências adquiridos foram fortalecidos através da implementação conjunta da avaliação de riscos no âmbito da aplicação da metodologia PIEVC. Por último, foi realizada uma formação virtual de dois dias em Ciências Climáticas Aplicadas para fornecer mais pormenores sobre as ciências climáticas, a avaliação efectuada para Metolong e a forma como os resultados podem ser utilizados no futuro.

Além disso - abordando também a dimensão dos **arranjos organizacionais** - foram formados grupos de trabalho que representam as três escalas de avaliação (bacia hidrográfica, reservatório, barragem e utilizadores) para promover a coordenação multisectorial. Os participantes envolvidos manifestaram interesse em continuar a reunir-se nestes grupos algumas vezes por ano para discussão de questões relacionadas com o risco climático e medir o progresso na implementação da adaptação de acordo com as recomendações da avaliação. Isto fornece um formato para reavaliar regularmente o risco relacionado com o clima para os sistemas de infra-estruturas e sectores dependentes.

Através da abordagem PIEVC, é atribuída grande importância à consideração das **pessoas, cultura** e do **ambiente** no processo de avaliação. Para este efeito, foi fundamental garantir a inclusão e o envolvimento de todas as partes interessadas relevantes, especialmente dos actores locais, ao longo de todo o processo - desde o início, passando pela implementação, até à validação final. Isto provou ser essencial para garantir uma compreensão exacta do contexto, criar uma propriedade local e assim aumentar a eficácia, utilidade e sustentabilidade desta avaliação dos riscos climáticos.

As avaliações de riscos climáticos, tal como a ferramenta PIEVC, são sempre um meio para atingir um fim - fortalecer a resistência aos riscos climáticos e salvaguardar o desenvolvimento. Só cumprem o seu propósito se as suas conclusões também forem consideradas e integradas nos processos de planeamento e de tomada de decisões. A este respeito, o compromisso político é um factor essencial para a inclusão de considerações de risco nos **processos** de elaboração de **políticas** e de **regulamentação** e **planeamento financeiro**. Na sequência da avaliação dos riscos, os participantes apresentaram os resultados e as recomendações aos responsáveis pela tomada de decisões relevantes de instituições diferentes, desencadeando discussões sobre as opções de adaptação relacionadas e as vias de desenvolvimento informadas sobre os riscos.

Além disso, uma análise de risco do actual Plano Estratégico de Desenvolvimento Nacional (NSDP) do Lesoto, bem como o mapeamento dos pontos de entrada para a integração de uma abordagem RID em futuras versões do plano, contribuíram ainda mais para colocar a consideração da gestão de risco na agenda política num sentido mais amplo e intersectorial. Estes esforços lançaram as bases para iniciar a institucionalização das avaliações de risco no planeamento e gestão de sistemas de infra-estruturas críticas no Lesoto em geral.

## **A ferramenta PIEVC e a sua relevância para a região da SADC**

A metodologia aplicada e as lições aprendidas com a pilotagem das avaliações de risco no Lesoto oferecem um elevado potencial de expansão direta para a gestão dos recursos hídricos a nível regional através da integração na Comissão do Rio Orange-Senqu (ORASECOM) e/ou noutras Organizações de Bacias Hidrográficas (RBO). As RBO podem, portanto, desempenhar um papel fundamental no reforço da resiliência climática das infra-estruturas hídricas e da segurança regional da água no âmbito dos seus respectivos mandatos e em cooperação com os seus Estados-Membros. Isto também pode ser feito através da preparação de projectos de infra-estruturas resilientes às alterações climáticas financiáveis para as suas respectivas jurisdições.

Da mesma forma, o envolvimento no debate estratégico sobre como os riscos climáticos podem ser reflectidos de forma mais sistemática no planeamento regional e transfronteiriço de investimentos em recursos hídricos e infra-estruturas, também durante um seminário de advocacia e sensibilização sobre o planeamento de investimentos em infra-estruturas sensíveis ao clima, realizado em Maputo em Setembro de 2023, com representantes das RBO de vários Estados Membros da SADC, pretende destacar a necessidade de desenvolver produtos de orientação política para a institucionalização de investimentos em infra-estruturas resilientes ao clima nos quadros de trabalho de governação das RBO e da SADC.

Por conseguinte, a promoção desta interface entre os níveis nacional e regional também é relevante para a utilização dos princípios orientadores, ferramentas e métodos de desenvolvimento informados pelo risco para fortalecer a resiliência dos investimentos em infra-estruturas existentes e futuros para a integração regional da SADC. Tendo em conta o Pilar 2 (Desenvolvimento de infra-estruturas de apoio à integração regional) do RISDP 2020-2030 da SADC, a abordagem PIEVC e EE4RID pode fornecer uma metodologia valiosa e servir de ferramenta de apoio à decisão para informar os processos de planeamento de infra-estruturas em função dos riscos e contribuir para salvaguardar os investimentos e os resultados do desenvolvimento em todos os sectores.

### **Lições aprendidas e reflexões finais**

O sucesso da pilotagem da ferramenta PIEVC num Estado Membro da SADC (i.e. Lesoto) demonstrou como a protecção climática dos serviços de infra-estruturas pode ser específica para cada caso, mas metodologicamente aplicável e relevante para toda a SADC e as suas infra-estruturas interligadas, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento informado sobre os riscos. Tanto a metodologia PIEVC como o EE4RID foram concebidos para serem flexíveis e facilmente adaptados à aplicação e ao contexto. Para além dos sistemas de abastecimento e gestão de água, a metodologia PIEVC pode ser adaptada e aplicada a todos os tipos de sistemas de infraestruturas, incluindo, por exemplo, edifícios, sistemas de águas pluviais/águas residuais, estradas e estruturas associadas (por exemplo, pontes e valas), distribuição de electricidade ou infraestruturas de aeroportos e portos. Neste sentido, é seguro concluir que a metodologia PIEVC, bem como o EE4RID, podem contribuir para que o Secretariado da SADC e os seus Estados Membros institucionalizem o risco no centro dos processos de tomada de decisões de desenvolvimento, tal como reflectido, por exemplo, nas Prioridades do Quadro de Trabalho Regional de Resiliência da SADC 2020-2030.



**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

