

DESENVOLVIMENTO URBANO INFORMADO PELOS RISCOS NAS CIDADES AFRICANAS

MANUAL COMPLEMENTAR DE E-LEARNING





Table of contents

SOBRE ESTE MANUAL.....	6
VISÃO GERAL DO CURSO	6
OBJETIVO DO CURSO	6
PÚBLICO-ALVO	6
ABORDAGEM DE APRENDIZAGEM	7
MÓDULO 1: INTRODUÇÃO AOS CONCEITOS-CHAVE DO DESENVOLVIMENTO URBANO	
INFORMADO PELO RISCO	8
OBJETIVO DESTES MÓDULO.....	8
CRESCIMENTO URBANO, RISCOS CLIMÁTICOS E DESIGUALDADE DE RISCO	8
URBANIZAÇÃO RÁPIDA EM ÁFRICA	9
RISCO EM ÁFRICA	9
ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E RISCO URBANO	10
COMPREENDER O RISCO: CONCEITOS-CHAVE	11
LIGAÇÃO DOS CONCEITOS DE RISCO: DA CAPACIDADE AOS PADRÕES COMPLEXOS DE RISCO	11
COMPREENDER AS DINÂMICAS COMPLEXAS DO RISCO	12
ESTUDO DE CASO: REDUÇÃO DO RISCO DE INUNDAÇÕES ATRAVÉS DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA	
EM MAPUTO.....	13
DESASTRES E GESTÃO DO RISCO DE DESASTRES.....	15
UMA ABORDAGEM HOLÍSTICA AO DESENVOLVIMENTO URBANO INFORMADO PELO RISCO	15
PRINCIPAIS BARREIRAS AO DESENVOLVIMENTO URBANO INFORMADO PELO RISCO	16
PRINCIPAIS CONCLUSÕES: COMPREENDER O RISCO URBANO NAS CIDADES AFRICANAS.....	18
MÓDULO 2: AVALIAÇÕES DE RISCO	19
OBJETIVO DESTES MÓDULO.....	19
POR QUE A AVALIAÇÃO DE RISCO É IMPORTANTE EM CONTEXTOS URBANOS	19
COMBINAR DADOS E CONHECIMENTO LOCAL PARA COMPREENDER O RISCO	20
COMPREENDER O RISCO COMO UMA INTERAÇÃO	20
AVALIAÇÃO DE RISCO COMO UM PROCESSO MULTIDIMENSIONAL	21
UMA ABORDAGEM PRÁTICA PASSO A PASSO PARA A AVALIAÇÃO DE RISCO	21
ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DA AVALIAÇÃO DE RISCO DE INUNDAÇÕES EM KAMPALA.....	23
MODELO DE RISCO SUBNACIONAL INFORM	24
OUTROS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE RISCO	25
OBJETIVO DA UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS ADICIONAIS	25
PRINCIPAIS CONCLUSÕES: AVALIAÇÕES DE RISCO NAS CIDADES AFRICANAS	26





MÓDULO 3: GOVERNAÇÃO E FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO	
INFORMADO PELO RISCO	27
OBJETIVO DESTE MÓDULO.....	27
POR QUE A GOVERNAÇÃO E O FINANCIAMENTO SÃO IMPORTANTES PARA A RESILIÊNCIA URBANA.....	27
DA COMPREENSÃO DO RISCO À AÇÃO	27
GOVERNAÇÃO	28
O QUE ENTENDEMOS POR GOVERNAÇÃO?	28
DIMENSÕES DA GOVERNAÇÃO	29
ATORES A GOVERNAÇÃO	29
GOVERNAÇÃO URBANA INCLUSIVA DO RISCO	29
DIMENSÕES DA GOVERNAÇÃO NA GESTÃO DO RISCO URBANO.....	30
PRINCIPAIS ETAPAS DA GOVERNAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO URBANO INFORMADO PELO RISCO	31
ESTUDO DE CASO: FREETOWN SIERRA LEONE	32
UM EXEMPLO DE GOVERNAÇÃO E FINANCIAMENTO EM AÇÃO:.....	33
VAMOS FALAR DE TEMPO: O CICLO DE GESTÃO DO RISCO DE DESASTRES	33
FINANCIAMENTO	34
ESTUDO DE CASO: FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO INFORMADO PELO RISCO EM ACCRA	34
INVESTIR RECURSOS MUNICIPAIS NA REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES.....	36
PRINCIPAIS CONCLUSÕES: GOVERNAÇÃO E FINANCIAMENTO DO DESENVOLVIMENTO URBANO INFORMADO PELO RISCO	37
 MÓDULO 4 – PREVENÇÃO E PREPARAÇÃO.....	 38
OBJETIVO DESTE MÓDULO.....	38
PORQUE A PREVENÇÃO E A PREPARAÇÃO SÃO IMPORTANTES.....	38
SISTEMAS DE ALERTA PRECOCE EM CIDADES E ÁREAS URBANAS	39
OS QUATRO PILARES DE UM SISTEMA DE ALERTA PRECOCE	39
TECNOLOGIAS PARA SISTEMAS DE ALERTA PRECOCE.....	40
PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA NOS SISTEMAS DE ALERTA PRECOCE	41
DETERMINAÇÃO DE RISCOS PARA SENSORES DE ALERTA PRECOCE	42
ESTUDO DE CASO: ALERTA PRECOCE PARA POLUIÇÃO DA ÁGUA EM CAIRO	42
ANÁLISE DE SISTEMAS PARA A OPERACIONALIZAÇÃO DE SISTEMAS DE ALERTA PRECOCE	43
ANÁLISE DE SISTEMAS CENTRADA NAS PESSOAS NA PRÁTICA	44
ÁREAS-CHAVE DE INVESTIMENTO PARA SISTEMAS DE ALERTA PRECOCE EFICAZES	44
INFRAESTRUTURA DE ALERTA PRECOCE.....	45
PROTOCOLOS PARA COORDENAÇÃO DE EMERGÊNCIA	46
DESENVOLVIMENTO DE UM PLANO DE RESPOSTA DE EMERGÊNCIA.....	47
COMPORTAMENTO, COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO NOS SISTEMAS DE ALERTA PRECOCE.....	48
COMUNICAÇÃO DE RISCO.....	49
DISSEMINAÇÃO E LIGAÇÃO COM OPERADORES MÓVEIS, SMS E REDES SOCIAIS	49
ORÇAMENTAÇÃO PARA INVESTIMENTO EM SISTEMAS DE ALERTA PRECOCE (EWS).....	50
PRINCIPAIS CONCLUSÕES: PREVENÇÃO E PREPARAÇÃO	50





MODULE 5: RESILIÊNCIA DA ÁGUA NAS CIDADES	52
OBJETIVO DESTE MÓDULO.....	52
RISCOS DA ÁGUA NAS CIDADES AFRICANAS	52
PRESSÃO SOBRE A ÁGUA NAS CIDADES AFRICANAS	53
UM SISTEMA SOB PRESSÃO	53
AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS ESTÃO A REDEFINIR O RISCO HÍDRICO URBANO	53
COMPREENDER A RESILIÊNCIA HÍDRICA.....	55
SISTEMAS DE ÁGUA – DE ONDE VEM A ÁGUA?	55
COMO FUNCIONAM OS SISTEMAS DE ÁGUA URBANOS	56
O CICLO DE CONSTRUÇÃO DA RESILIÊNCIA HÍDRICA URBANA.....	57
PRINCIPAIS FATORES DE PRESSÃO SOBRE OS SISTEMAS DE ÁGUA URBANOS	57
ENFRENTAR A ESCASSEZ DE ÁGUA, AS INUNDAÇÕES E A SUBIDA DO NÍVEL DO MAR NAS CIDADES	58
ENFRENTAR A ESCASSEZ DE ÁGUA NAS CIDADES	59
ENFRENTAR O RISCO DE INUNDAÇÕES NAS CIDADES	60
ESTRATÉGIAS PARA ENFRENTAR O RISCO DE INUNDAÇÕES	60
ENFRENTAR A SUBIDA DO NÍVEL DO MAR NAS CIDADES.....	61
ESTRATÉGIAS PARA ENFRENTAR A SUBIDA DO NÍVEL DO MAR	61
ESTUDO DE CASO: REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA E RESILIÊNCIA À SECA EM WINDHOEK, NAMÍBIA.....	62
REFORÇAR A GOVERNAÇÃO PARA SISTEMAS DE ÁGUA RESILIENTES	63
ROTEIRO PARA A RESILIÊNCIA HÍDRICA URBANA	64
.....	64
ENVOLVIMENTO DOS ATORES PARA SISTEMAS DE ÁGUA RESILIENTES	64
INVESTIR EM SISTEMAS DE ÁGUA RESILIENTES.....	65
AVALIAR O FINANCIAMENTO DA RESILIÊNCIA HÍDRICA	65
AValiação DA CAPACIDADE TÉCNICA	65
PRINCIPAIS CONCLUSÕES: RESILIÊNCIA HÍDRICA NAS CIDADES.....	66
 MÓDULO 6: HABITAÇÃO RESILIENTE	 67
OBJETIVO DESTE MÓDULO.....	67
HABITAÇÃO RESILIENTE NAS CIDADES AFRICANAS	67
PROCURA DE HABITAÇÃO URBANA EM ÁFRICA	68
COMO O CLIMA AFETA A HABITAÇÃO	68
O QUE É HABITAÇÃO RESILIENTE?	69
PRINCÍPIOS DA HABITAÇÃO RESILIENTE AO CLIMA	70
1) SELEÇÃO DO LOCAL	71
2) INTEGRIDADE ESTRUTURAL ROBUSTA	71
3) DESIGN PASSIVO	72
4) AUTOSSUFICIÊNCIA (FUNCIONAMENTO FORA DA REDE)	73
5) SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA	74
HABITAÇÃO ORIENTADA PELA COMUNIDADE E RESILIÊNCIA SOCIAL.....	75
PROTEÇÃO DAS COMUNIDADES VULNERÁVEIS	75
POLÍTICAS, FINANCIAMENTO E GOVERNAÇÃO	76





ESTUDO DE CASO: HABITAÇÃO RESILIENTE AO CLIMA EM LAGOS, NIGÉRIA	77
ARREFECIMENTO PASSIVO PARA RESILIÊNCIA AO CALOR	78
RECURSOS ADICIONAIS	79
PONTOS-CHAVE.....	79





Sobre este manual

Este manual fornece um resumo conciso, em formato de texto, do curso e-learning Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco (RIUD) nas Cidades Africanas. Foi concebido para utilização tanto offline como online e é adequado para ambientes de baixa largura de banda, tornando-o acessível a uma ampla variedade de utilizadores.

O manual complementa o curso digital ao resumir os principais conceitos apresentados em cada módulo, destacando aprendizagens práticas e exemplos do mundo real, e utilizando uma linguagem clara e acessível ao longo de todo o documento. Elementos visuais do curso e-learning, incluindo infografias, diagramas e mapas, são referenciados quando relevante para apoiar a compreensão e reforçar as mensagens-chave.

Visão geral do curso

As cidades africanas estão entre as áreas urbanas de crescimento mais rápido do mundo. A urbanização acelerada está a aumentar a exposição a riscos relacionados com o clima e desastres, ao mesmo tempo que exerce uma pressão crescente sobre as infraestruturas, os serviços públicos e os sistemas de governação. As alterações climáticas intensificam ainda mais os perigos existentes, incluindo inundações, secas, ondas de calor, tempestades e a subida do nível do mar. Ao mesmo tempo, as condições sociais e económicas desempenham um papel crucial na determinação de quem é mais afetado por estes riscos, moldando padrões de vulnerabilidade e resiliência entre as populações urbanas.

Objetivo do curso

O objetivo deste curso é fornecer conhecimentos fundamentais sobre o Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco (RIUD). O curso visa apoiar os decisores na compreensão do risco urbano em contextos africanos, na integração das considerações sobre riscos climáticos e de desastres nos processos de planeamento urbano e na identificação de pontos de entrada práticos para a ação. Ao fazê-lo, o curso procura reforçar as ligações entre o crescimento urbano, a avaliação de riscos, a governação e o financiamento, bem como entre medidas de resiliência de curto e longo prazo.

Público-alvo

Este curso destina-se a uma ampla gama de profissionais envolvidos no desenvolvimento urbano e na gestão de riscos. O público-alvo inclui planeadores urbanos e funcionários municipais, bem como decisores políticos a nível local, regional e nacional. É também relevante para profissionais de desenvolvimento e consultores técnicos, assim como para especialistas nas áreas de adaptação climática, redução do





risco de desastres, desenvolvimento urbano e habitação, infraestruturas e serviços públicos.

Abordagem de aprendizagem

O curso segue uma abordagem de aprendizagem modular e auto-dirigida, permitindo aos participantes interagir com o conteúdo de acordo com as suas necessidades e horários individuais. Combina conceitos e definições-chave com estudos de caso de cidades africanas, bem como exemplos aplicados e reflexões práticas. Ao longo do curso, é dada ênfase à relevância no mundo real e aos contextos de tomada de decisão. A estrutura foi concebida para apoiar tanto uma jornada de aprendizagem coerente como a utilização contínua como documento de referência após a conclusão do curso.



Módulo 1: Introdução aos conceitos-chave do Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco

Objetivo deste módulo

O objetivo deste módulo é construir uma compreensão partilhada de como os processos de desenvolvimento urbano criam e moldam o risco, e por que razão a redução do risco é essencial para alcançar futuros urbanos sustentáveis. O módulo introduz os conceitos centrais utilizados ao longo do curso e fornece uma visão geral dos padrões atuais de risco urbano em África, bem como das tendências emergentes ligadas às alterações climáticas e ao crescimento urbano em curso.

Crescimento urbano, riscos climáticos e desigualdade de risco

Em muitas cidades africanas, a vida quotidiana é cada vez mais moldada pela interação entre o rápido crescimento urbano, os riscos climáticos e a vulnerabilidade social. Chuvas ligeiras podem rapidamente perturbar a mobilidade, os meios de subsistência e o acesso aos mercados, à medida que as ruas ficam inundadas e as atividades económicas informais são interrompidas. Para muitos residentes urbanos — especialmente aqueles que trabalham em locais expostos — até pequenos eventos meteorológicos resultam em perda de rendimento, danos em mercadorias e crescente insegurança. Estes impactos não são causados apenas pelos perigos climáticos, mas estão estreitamente ligados ao local onde as pessoas vivem e trabalham, bem como à forma como as cidades se desenvolveram ao longo do tempo.



Figura 1. Os residentes urbanos estão expostos a múltiplos riscos relacionados ao clima em suas vidas diárias.

O rápido crescimento populacional, a fraca infraestrutura, a expansão urbana mal planeada e a proliferação de assentamentos informais aumentaram tanto a exposição como a vulnerabilidade nas cidades africanas. À medida que as áreas urbanas se expandem, mais pessoas e bens estão localizados em zonas propensas a inundações, em terrenos instáveis ou em bairros sem drenagem, serviços básicos e proteção adequada. Ao mesmo tempo, as cidades enfrentam uma ampla gama de riscos interligados, incluindo inundações, secas, ondas de calor, deslizamentos de terra e tempestades, além de pressões como instabilidade económica, conflitos, degradação ambiental e perda de biodiversidade. As alterações climáticas estão a intensificar estes desafios, aumentando a frequência e a gravidade dos eventos extremos, elevando as

temperaturas e alterando os padrões de precipitação, o que resulta em impactos desiguais entre comunidades e aprofunda as vulnerabilidades existentes.

Este módulo explora como os processos de desenvolvimento urbano, os riscos climáticos e as condições sociais se combinam para criar risco nas cidades africanas. No final do módulo, os participantes compreenderão como o desenvolvimento urbano se desenrola e por que razão a redução do risco é importante, serão capazes de definir e explicar conceitos-chave de risco e analisar o estado e as tendências do risco nas áreas urbanas em África — estabelecendo assim as bases para a construção de cidades mais seguras e resilientes.

Urbanização rápida em África

África é o continente que mais rapidamente se urbaniza no mundo. Nos próximos trinta anos, espera-se que a população urbana africana cresça a um ritmo sem precedentes, duplicando efetivamente o número de pessoas a viver em cidades. Dados da Africapolis indicam que, até 2050, a população urbana do continente aumentará de 704 milhões para 1,4 mil milhões, com cerca de dois terços dos africanos a residirem em áreas urbanas. Esta rápida transformação demográfica está a redefinir as cidades africanas e tem implicações significativas para a exposição ao risco, a procura por infraestruturas e a resiliência urbana.

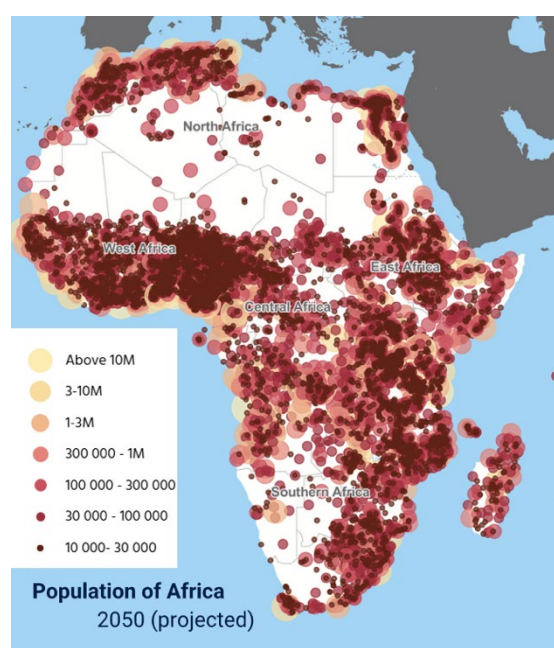


Figura 2. Evolução demográfica do continente africano, projetada para 2050.

Visite a [Africapolis](https://www.africapolis.org/) para mais informações!

Risco em África

À medida que as cidades africanas continuam a crescer, a procura por terra, habitação, infraestrutura e serviços essenciais aumenta rapidamente. Quando a expansão urbana é mal planeada e os assentamentos informais crescem mais depressa do que a capacidade dos serviços e infraestruturas, muitas pessoas são empurradas para condições de alto risco. Como resultado, o crescimento urbano pode

colocar grandes segmentos da população em maior risco, especialmente em áreas expostas a perigos climáticos e sem proteção adequada.

Em todo o continente, as cidades já estão a sentir os impactos das alterações climáticas. Embora África esteja entre os menores contribuidores para as emissões

globais de gases com efeito de estufa, os riscos climáticos estão a afetar cada vez mais as áreas urbanas. A subida do nível do mar, inundações, calor extremo, secas, tempestades de poeira e chuvas intensas já estão a perturbar as cidades e espera-se que se tornem mais frequentes e severos no futuro. Estes riscos interagem com vulnerabilidades sociais e económicas existentes, amplificando os seus impactos sobre os meios de subsistência, a saúde e a segurança.

Para compreender melhor como estes riscos afetam a vida quotidiana, o vídeo seguinte ilustra a situação enfrentada pelas comunidades na Nigéria:

<https://www.youtube.com/watch?v=KYBxTl3ZYsA>

Alterações climáticas e risco urbano

Climate change is increasing the frequency and intensity of extreme weather events, ao mesmo tempo que criam novos riscos e agravam os já existentes. Nas áreas urbanas, estes impactos traduzem-se em inundações mais frequentes e stress térmico, crescente escassez de água e impactos relacionados com a seca, bem como maiores danos na habitação, infraestruturas e meios de subsistência. As cidades com sistemas de planeamento fracos e recursos financeiros ou institucionais limitados enfrentam os maiores desafios na resposta a estas pressões, o que amplifica ainda

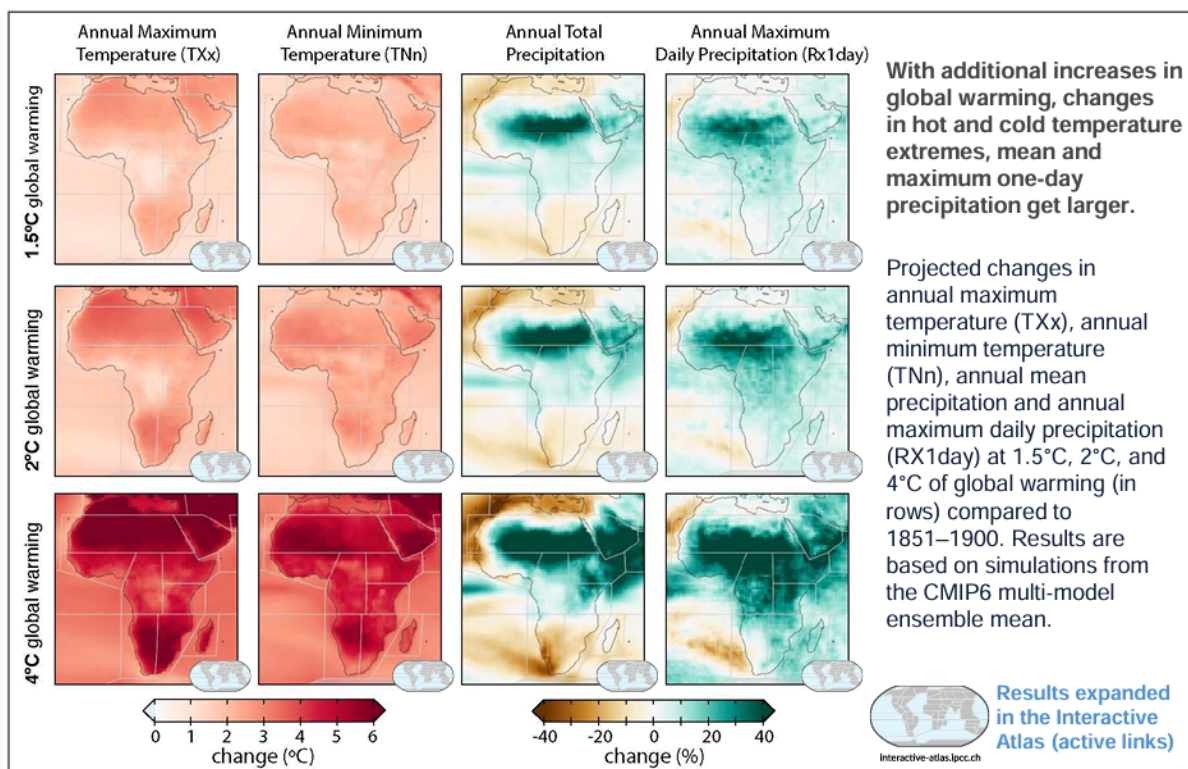


Figura 3. Efeitos das mudanças climáticas, pelo IPCC, licença proprietária / política de utilização do IPCC.

mais os padrões existentes de risco e vulnerabilidade. Para uma visão geral dos



diferentes impactos dos riscos climáticos nas regiões africanas, consulte o Sexto [IPCC's Sixth Assessment Report](#).

Compreender o risco: conceitos-chave

Os perigos referem-se a eventos ou processos potencialmente prejudiciais que podem causar danos ou perturbações nas áreas urbanas. No contexto das cidades africanas, incluem-se perigos relacionados com o clima, como inundações, secas, ondas de calor, tempestades e a subida do nível do mar. As cidades também são afetadas por perigos não relacionados com o clima, incluindo conflitos, choques económicos e degradação ambiental.

A exposição descreve a presença de pessoas, infraestruturas, serviços e ativos económicos em áreas propensas a perigos. À medida que as cidades se expandem, mais pessoas e bens podem estar localizados em zonas de alto risco, aumentando o potencial de danos e perdas quando ocorrem eventos perigosos.

A vulnerabilidade refere-se aos fatores sociais, económicos e físicos que influenciam a gravidade com que pessoas e sistemas são afetados pelos perigos. Estes fatores podem incluir níveis de rendimento, qualidade da habitação, acesso a serviços, estruturas de governação e inclusão social, todos os quais moldam a capacidade de antecipar, lidar e recuperar dos impactos.

O risco resulta da interação entre perigos, exposição e vulnerabilidade. Ele não é estático, mas muda ao longo do tempo à medida que as áreas urbanas crescem, os padrões de uso do solo se alteram e as condições climáticas evoluem. Compreender o risco como um processo dinâmico é essencial para o planeamento urbano informado e para a construção de resiliência a longo prazo.

Ligação dos conceitos de risco: da capacidade aos padrões complexos de risco

Partindo dos conceitos centrais de perigo, exposição, vulnerabilidade e risco, é importante aprofundar como diferentes dimensões do risco interagem e evoluem ao longo do tempo. O risco urbano não é determinado apenas pela presença de perigos, mas também pela capacidade das pessoas, das instituições e dos sistemas de responder e se adaptar, bem como pela forma como os riscos se acumulam e se propagam através de sistemas urbanos interligados.

A capacidade adaptativa refere-se à capacidade dos indivíduos, instituições ou ecossistemas de se ajustarem aos impactos climáticos. Isto inclui ações realizadas antes, durante e após eventos perigosos, como a preparação antecipada, a resposta eficaz durante uma emergência e a recuperação posterior. Em contextos urbanos, a



capacidade adaptativa pode envolver medidas como a reconstrução de habitações após inundações, a melhoria dos sistemas de drenagem ou o reforço dos mecanismos de alerta precoce e resposta. Uma maior capacidade adaptativa pode reduzir significativamente os riscos e perdas a longo prazo.

Intimamente relacionada com a capacidade adaptativa está a **sensibilidade**, que descreve o grau em que um sistema é afetado quando exposto a fatores de stress relacionados com o clima. Mesmo quando dois sistemas enfrentam o mesmo perigo, as suas respostas podem diferir consideravelmente. Por exemplo, uma estrada pode rachar durante

uma onda de calor, enquanto outra nas proximidades permanece intacta devido a diferenças nos materiais, na conceção ou na manutenção. A sensibilidade ajuda a explicar por que razão os impactos variam entre locais e infraestruturas expostos a condições semelhantes.

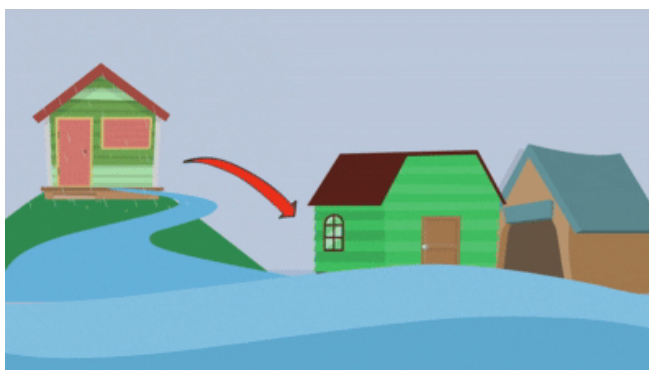


Figura 4. Ilustração do risco sistêmico, em que uma inundação afeta uma área e desencadeia efeitos em cascata nos edifícios e sistemas vizinhos.

A **resiliência** reúne estes elementos. No contexto do risco de desastres, a resiliência refere-se à capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade exposta a perigos de resistir, absorver, acomodar, adaptar-se, transformar-se e recuperar dos impactos de forma atempada e eficiente. Isto inclui preservar e restaurar estruturas e funções essenciais através de uma gestão eficaz do risco. A resiliência não diz respeito apenas à recuperação após um choque, mas também à aprendizagem com eventos passados e ao fortalecimento dos sistemas para melhor enfrentar riscos futuros.

Compreender as dinâmicas complexas do risco

Os riscos urbanos raramente ocorrem de forma isolada. Em vez disso, eles frequentemente interagem entre setores, locais e ao longo do tempo, criando padrões de risco mais complexos que podem amplificar os impactos.

O risco sistêmico refere-se a impactos em cascata que se propagam dentro e entre sistemas e setores através do movimento de pessoas, bens, capital e informação. Um único evento perigoso pode desencadear perturbações muito além da área inicialmente afetada, podendo levar a consequências generalizadas ou até ao colapso de sistemas em diferentes horizontes temporais. Por exemplo, uma inundação num bairro pode perturbar o transporte, as cadeias de abastecimento ou os serviços públicos nas áreas circundantes, ilustrando como os sistemas urbanos interligados transmitem o risco.

O **risco cumulativo** ou **acumulado** (*compounding risk*) ocorre quando múltiplos perigos afetam uma comunidade em rápida sucessão, antes que a recuperação de um evento anterior seja possível. Eventos repetidos de inundação, por exemplo, podem enfraquecer a capacidade de resposta ao longo do tempo, aumentando as perdas e aprofundando a vulnerabilidade a cada novo choque. O risco cumulativo destaca a importância do tempo de recuperação e a natureza acumulativa dos impactos.



Figura 5. Ilustração do risco cumulativo, em que eventos repetidos de inundação afetam uma comunidade antes que a recuperação dos impactos anteriores seja possível.

O **risco multi-perigo** descreve situações em que áreas urbanas estão expostas a vários perigos diferentes simultaneamente ou em sequência próxima. As cidades podem enfrentar combinações de inundações, ondas de calor, tempestades, acidentes industriais ou falhas de infraestrutura ao mesmo tempo. A interação entre estes perigos pode intensificar os impactos e complicar os esforços de resposta e planeamento.



Figura 6. Rodovias e indústrias expostas a múltiplos perigos ocorrendo simultaneamente ou em rápida sucessão.

Estudo de caso: Redução do risco de inundações através de soluções baseadas na natureza em Maputo

Este estudo de caso destaca como as comunidades costeiras propensas a inundações em Maputo têm enfrentado o aumento dos riscos climáticos através da combinação de soluções baseadas na natureza com infraestruturas urbanas resilientes.

Maputo tem registado inundações recorrentes durante períodos de chuvas intensas, afetando gravemente a vida quotidiana nos bairros mais vulneráveis. As águas das cheias forçam regularmente o encerramento de escolas e de negócios locais, perturbam o acesso à educação e danificam edifícios que não foram concebidos para resistir a eventos

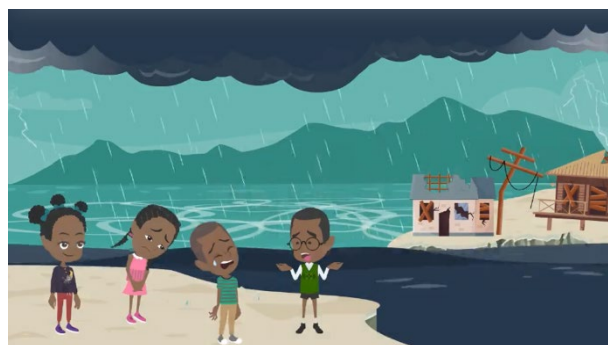


Figura 7. Impactos das inundações nas comunidades costeiras de Maputo.

meteorológicos extremos. Estes impactos afetam de forma desproporcional as crianças e os agregados familiares de baixos rendimentos, aumentando a vulnerabilidade social e económica.

Para enfrentar estes desafios, as autoridades locais estabeleceram parcerias com a ONU-Habitat, a administração municipal e as comunidades locais para implementar medidas integradas de redução do risco de inundações. Um elemento central desta abordagem foi a restauração de mangais ao longo da costa. Os mangais funcionam como barreiras naturais contra tempestades, ao absorverem a energia das ondas, abrandarem as marés de tempestade e reduzirem a intensidade das inundações. Como os mangais prosperam em ambientes costeiros salobros, esta solução foi especificamente adaptada às condições locais.

Em paralelo, foram desenvolvidas infraestruturas mais resilientes, incluindo a construção de escolas elevadas concebidas para permanecer acessíveis e seguras durante eventos de inundação. Estas medidas garantiram a continuidade da educação, ao mesmo tempo que reduziram os danos em edifícios públicos.

Para além das infraestruturas físicas, o sucesso desta iniciativa baseou-se na colaboração entre diferentes níveis de governação e setores. Recursos financeiros limitados e capacidade técnica reduzida colocaram desafios iniciais, mas o apoio internacional e o forte envolvimento das comunidades permitiram a implementação de soluções adequadas ao contexto local. Importa destacar que este caso demonstra que as soluções baseadas na natureza não só reduzem o risco de desastres, como também proporcionam benefícios ambientais e sociais de longo prazo.

Embora a restauração de mangais seja particularmente adequada a áreas costeiras, princípios semelhantes podem ser aplicados noutros contextos. Em bacias hidrográficas ou zonas húmidas interiores, ecossistemas como sapais e zonas húmidas de água doce podem desempenhar um papel equivalente na absorção de águas de cheias e na redução do risco. A experiência de Maputo ilustra a importância de adaptar estratégias de desenvolvimento urbano informadas pelo risco aos contextos ecológicos e socioeconómicos locais.

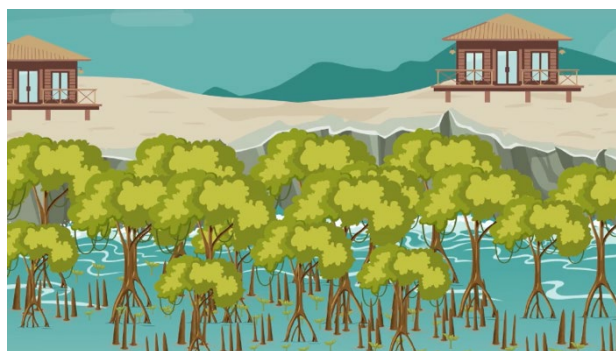


Figura 8. Manguezais restaurados e edifícios elevados como medidas integradas de redução do risco de inundações.

Desastres e Gestão do Risco de Desastres

Um **desastre** é uma perturbação grave causada pela interação entre perigos, exposição e vulnerabilidade, resultando em perdas humanas, económicas ou ambientais. Os desastres ocorrem quando as comunidades e os sistemas não estão suficientemente preparados para lidar com eventos perigosos. Por exemplo, uma tempestade severa pode danificar habitações e infraestruturas críticas numa cidade que não dispõe de planeamento adequado, sistemas de alerta precoce ou normas de construção resilientes.

A **Gestão do Risco de Desastres** refere-se aos processos sistemáticos de conceção, implementação e avaliação de estratégias, políticas e medidas destinadas a reduzir os riscos de desastres. A DRM não se foca apenas na resposta a desastres após a sua ocorrência, mas também na prevenção, preparação e redução do risco. Medidas práticas de DRM podem incluir a instalação de sistemas de alerta precoce para inundações, o reforço da preparação para emergências e a realização de simulações regulares de emergência para melhorar a capacidade de resposta.

Uma abordagem holística ao Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco

O Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco (RIUD) requer uma abordagem holística que articule a avaliação de riscos, a governação, o financiamento, o planeamento e a inclusão social. Em vez de tratar os riscos climáticos e de desastres de forma isolada, o RIUD reúne múltiplos pontos de entrada que, em conjunto, reforçam a resiliência urbana:

1) A Uma etapa fundamental neste processo é a realização de avaliações de risco climático e de vulnerabilidade. Compreender os riscos específicos que uma cidade enfrenta é essencial para estratégias eficazes de adaptação climática e desenvolvimento urbano. Estas avaliações baseiam-se na recolha contínua de dados, no conhecimento local e em parcerias com especialistas científicos para identificar os riscos prioritários e apoiar a tomada de decisões.

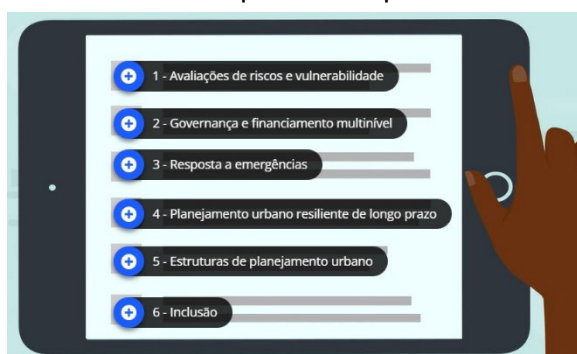


Figura 9. Representação da Abordagem Holística da RIUD no curso online.

2) O RIUD eficaz também depende de **mecanismos de governação e financiamento em múltiplos níveis**. A coordenação entre os níveis municipal, regional, nacional e



internacional ajuda a garantir que as abordagens informadas pelo risco sejam integradas nos processos de planeamento urbano. A articulação entre autoridades, tanto horizontal como verticalmente, permite uma ação coerente, enquanto opções inovadoras de financiamento — como seguros, parcerias público-privadas e obrigações verdes — apoiam a implementação de investimentos em resiliência.

3) Em paralelo, a **resposta de emergência** desempenha um papel fundamental na redução dos impactos dos perigos quando estes ocorrem. A coordenação das emergências, os sistemas de alerta precoce e a integração do conhecimento local e indígena ajudam a proteger as comunidades e a limitar as perdas durante eventos extremos.

4) Para além da resposta imediata, o RIUD enfatiza o **planeamento urbano resiliente de longo prazo**. Isto inclui planear e construir cidades mais capazes de resistir a choques futuros através de ações setoriais específicas, como soluções baseadas na natureza para adaptação a inundações e ondas de calor, gestão sustentável da água para enfrentar escassez, e princípios de habitação resiliente como “reconstruir melhor” (build back better), utilizando materiais mais seguros e processos de planeamento orientados pela comunidade.

5) **Estruturas de planeamento urbano** sólidas reforçam ainda mais o desenvolvimento informado pelo risco. Instrumentos regulatórios, como reformas dos direitos fundiários e políticas de planeamento espacial, ajudam a gerir o desenvolvimento em áreas de alto risco. Ao mesmo tempo, tecnologias avançadas — que vão desde sensores inteligentes e modelação climática até sistemas de energia descentralizados — podem reduzir custos, melhorar a eficiência e diminuir o risco.

6) Por fim, a **inclusão** está presente em todos os aspetos de um RIUD bem-sucedido. Garantir que grupos vulneráveis — incluindo pessoas com deficiência, jovens, pessoas idosas, migrantes e populações deslocadas — sejam significativamente incluídos é essencial. Abordagens sensíveis ao género e participativas, adaptadas às realidades urbanas africanas, ajudam a assegurar que os esforços de construção da resiliência sejam equitativos e eficazes.

Principais barreiras ao Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco

Embora o Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco (RIUD) ofereça oportunidades significativas para reforçar a resiliência urbana, as cidades enfrentam frequentemente uma série de barreiras que dificultam a sua implementação eficaz. Estes desafios abrangem abordagens de planeamento, capacidade institucional, coordenação e financiamento, e devem ser abordados de forma holística para permitir uma redução sustentável do risco.





Abordagens setoriais: Os esforços de redução do risco concentram-se frequentemente em setores individuais, em vez de abordarem o sistema urbano como um todo. Esta abordagem fragmentada pode limitar a eficácia, uma vez que os riscos frequentemente ultrapassam fronteiras setoriais. Estratégias integradas — como a combinação da gestão regional de cheias com infraestruturas verdes — podem proporcionar uma proteção mais abrangente, especialmente contra inundações a montante que afetam áreas urbanas a jusante.

Planeamento: O investimento insuficiente em planeamento orientado para a resiliência continua a ser um dos principais obstáculos. Em muitos contextos, o financiamento limitado para a redução do risco reduz o acesso a seguros e aumenta os custos de desastres a longo prazo. Reforçar os processos de planeamento e priorizar o investimento proativo na redução do risco pode ajudar a quebrar ciclos de destruição, endividamento e crises humanitárias recorrentes.

Coordenação institucional: A fraca coordenação institucional constitui outro desafio significativo. Muitas cidades não dispõem de planos abrangentes de resiliência, orçamentos adequados ou infraestruturas essenciais. Reforçar as instituições municipais, clarificar mandatos e melhorar a coordenação entre departamentos e níveis de governação são passos críticos para ultrapassar estas barreiras.

Lacunas de capacidade: As autoridades urbanas enfrentam frequentemente lacunas de capacidade, incluindo escassez de pessoal qualificado e experiência limitada na conceção e implementação de estratégias de resiliência. Desafios relacionados com a coordenação, a inclusão de partes interessadas e a aplicação das políticas agravam ainda mais a limitação da ação eficaz. Colmatar estas lacunas requer esforços direcionados de reforço de capacidades e apoio institucional de longo prazo.

Quer avaliar a sua própria resiliência?

Scorecard de Planeamento da Resiliência a Desastres da UNDRR é uma ferramenta concebida para ajudar as comunidades a avaliar o seu nível de preparação e resiliência para enfrentar e recuperar de desastres. Oferece uma estrutura organizada para analisar diferentes aspetos da gestão do risco de desastres e do reforço da resiliência.

Consulte a ferramenta [aqui](#).





Restrições financeiras: A mobilização financeira doméstica limitada para a redução do risco continua a ser uma restrição fundamental. Lacunas de governação e sistemas de financiamento fragmentados podem dificultar o acesso das cidades aos recursos disponíveis, bem como a sua coordenação e utilização eficaz. Melhorar a governação financeira e ampliar o acesso a fontes diversificadas de financiamento são medidas essenciais para permitir investimentos sustentados em resiliência.

Principais conclusões: compreender o risco urbano nas cidades africanas

O risco urbano nas cidades africanas vai além de perigos isolados. Ele é moldado pela forma como as cidades crescem, onde as pessoas vivem e como os sistemas sociais, económicos e institucionais interagem com os riscos climáticos e de desastres. Reconhecer esta complexidade é essencial para melhorar as respostas, planejar de forma mais eficaz e proteger aqueles que estão mais em risco.

Principais conclusões deste módulo incluem:

- **O risco urbano está a aumentar** nas cidades africanas devido à interação entre o rápido desenvolvimento urbano e a intensificação dos fatores climáticos.
- Os riscos são **sistémicos**, o que significa que estão interligados entre setores e frequentemente afetam de forma desproporcional os grupos mais vulneráveis.
- A redução eficaz do risco começa com a **identificação de quem e do que está mais exposto aos perigos**.
- A transição de ações isoladas, baseadas em setores, para estratégias integradas e abrangentes a toda a cidade conduz **a uma maior resiliência urbana**.
- A redução do risco requer **colaboração entre instituições, planeamento de longo prazo e investimentos direcionados na resiliência**.



Módulo 2: Avaliações de Risco

Este módulo explora como as avaliações de risco são utilizadas para compreender, medir e gerir os riscos urbanos em contextos de rápida urbanização e alterações climáticas.

Apresenta os principais métodos e ferramentas para identificar perigos, exposição e vulnerabilidade, bem como para apoiar a tomada de decisões informadas no planeamento urbano.

Objetivo deste módulo

Este módulo apresenta os fundamentos da avaliação de risco como um componente central do Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco. Explora que tipos de dados são necessários para avaliar perigos e riscos, onde esses dados podem ser obtidos e como métodos práticos de avaliação de risco podem ser aplicados em contextos urbanos reais. O módulo também destaca por que a integração do conhecimento local no processo de avaliação é essencial para garantir que as análises de risco reflitam as realidades das comunidades e as experiências vividas.

Por que a avaliação de risco é importante em contextos urbanos

Compreender o risco climático nas cidades vai além da identificação de perigos como inundações ou ondas de calor. O risco é moldado por quem e pelo que está exposto, e pelo grau de vulnerabilidade de diferentes grupos e sistemas. Por exemplo, uma infraestrutura projetada para uma “cheia de dez em dez anos” pode tornar-se inutilizável se eventos de chuva extrema ocorrerem com maior frequência, deixando serviços críticos inacessíveis.



Figura 10. Ruas inundadas em Kampala impedem o acesso às escolas.

Em cidades em rápido crescimento como Kampala, estas dinâmicas são particularmente visíveis. As inundações podem tornar as estradas intransitáveis e impedir que as crianças cheguem às escolas em bairros de baixa altitude, especialmente quando a expansão urbana e a construção em encostas alteram os fluxos naturais da água. Ao mesmo tempo, as ondas de calor representam riscos graves

para a saúde, sobretudo para as pessoas idosas, que podem não ter acesso a sombra, água potável ou cuidados de saúde adequados. Estes exemplos mostram que o mesmo perigo pode ter impactos muito diferentes, dependendo das condições locais e da vulnerabilidade social.

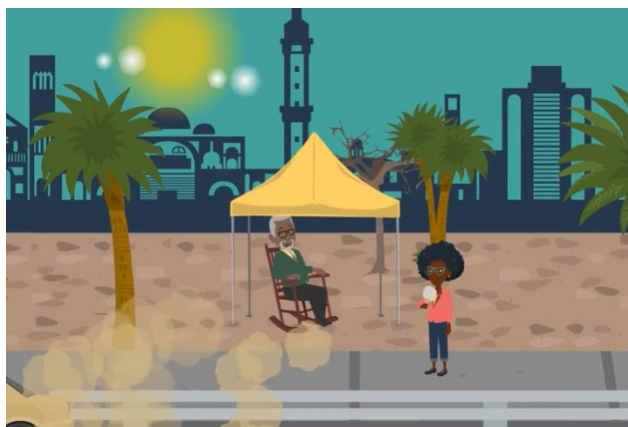


Figura 11. O calor extremo e a poluição do ar afetam desproporcionalmente as pessoas idosas.

Combinar dados e conhecimento local para compreender o risco

O risco resulta da interação entre perigos, exposição e vulnerabilidade, e os seus impactos são distribuídos de forma desigual entre as populações urbanas. Por isso, avaliações de risco eficazes não podem basear-se apenas em medições técnicas, modelos ou mapas. Embora os dados quantitativos — como a extensão de inundações, projeções de temperatura ou mapas de risco — sejam essenciais, eles nem sempre capturam toda a gama de impactos vividos pelas comunidades.

Este módulo enfatiza, portanto, a importância de combinar dados quantitativos com informações qualitativas derivadas do conhecimento local e da experiência vivida. As perspetivas das comunidades podem revelar vulnerabilidades ocultas, identificar quem é mais afetado e fornecer contexto que os números, por si só, podem não captar. Ao integrar dados científicos com o conhecimento local, as avaliações de risco podem oferecer uma visão mais completa e acionável do risco urbano. No final deste módulo, será capaz de compreender que tipos de dados são necessários para avaliar perigos e riscos, onde esses dados podem ser obtidos, como aplicar um método prático de avaliação de risco e por que razão o conhecimento local é um componente crítico de uma análise de risco significativa nas cidades africanas.

Compreender o risco como uma interação

Com base nos componentes centrais de risco introduzidos anteriormente, o risco climático em ambientes urbanos resulta da forma como perigos, exposição e vulnerabilidade interagem em locais específicos. Estes elementos devem ser considerados em conjunto para compreender por que razão o mesmo perigo pode produzir impactos muito diferentes entre cidades e comunidades. O risco pode ser expresso, de forma conceptual, como uma função destas interações:

$$\text{Climate Risk} = f(\text{Exposure, Hazard, Vulnerability})$$



Esta formulação destaca que o risco não é fixo nem inevitável. Alterações em qualquer um destes componentes — como a redução da exposição através de uma melhor planificação do uso do solo, a diminuição da vulnerabilidade por meio de políticas inclusivas, ou a mitigação dos perigos através de medidas de adaptação climática — podem reduzir o risco global.

Ao analisar como os perigos, a exposição e a vulnerabilidade interagem em locais específicos, as avaliações de risco podem ir além de mapas genéricos de perigos e fornecer informações que apoiem estratégias de redução do risco urbano direcionadas, contextualizadas e equitativas.

Avaliação de risco como um processo multidimensional

A avaliação de risco é um processo multidimensional que combina diferentes ferramentas e perspectivas. Alguns métodos centram-se em dados numéricos e modelos (quantitativos), enquanto outros recorrem às experiências vividas e ao conhecimento das comunidades (qualitativos). Em conjunto, estes elementos ajudam a captar a complexidade total do risco urbano.

Métodos qualitativos: Os métodos qualitativos centram-se nas experiências, percepções e conhecimentos locais das pessoas. São particularmente úteis para identificar vulnerabilidades que podem não ser visíveis em bases de dados ou mapas. Abordagens comuns incluem o mapeamento participativo, grupos focais e a documentação das experiências vividas durante eventos anteriores.

Métodos quantitativos: Os métodos quantitativos baseiam-se em dados numéricos, indicadores e modelos para analisar perigos, exposição e padrões de risco. Exemplos incluem matrizes de risco, cenários de perigo e inundação, indicadores e ferramentas de modelação, que apoiam a comparação, a priorização e a tomada de decisões baseada em evidências.

A combinação de métodos qualitativos e quantitativos fornece uma compreensão mais completa do risco climático. Enquanto as ferramentas quantitativas ajudam a identificar onde e como os riscos podem ocorrer, as perspectivas qualitativas explicam como esses riscos são vividos e quem é mais afetado. A avaliação de risco não é, portanto, um exercício pontual, mas um processo que deve ser atualizado regularmente e integrado no planeamento urbano e no orçamento, de modo a apoiar a resiliência a longo prazo.

Uma abordagem prática passo a passo para a avaliação de risco

A avaliação de risco pode ser abordada como um processo estruturado que se desenvolve progressivamente, desde a compreensão dos perigos até à avaliação do





risco climático global. As etapas seguintes fornecem um enquadramento prático que pode ser adaptado a diferentes contextos urbanos.

1) Identificar perigos

O primeiro passo é identificar todos os perigos climáticos relevantes que afetam a área em análise. Isto inclui tanto os perigos que já estão a ocorrer como aqueles que se espera que se intensifiquem ou surjam no futuro devido às alterações climáticas. A identificação de perigos deve basear-se numa combinação de dados científicos, registos históricos e experiências comunitárias, para garantir que tanto os eventos documentados como os riscos observados localmente sejam captados.

2) Avaliar a exposição

Uma vez identificados os perigos, o passo seguinte é determinar quem e o que está exposto a eles. Isto inclui pessoas, edifícios, infraestruturas, atividades económicas e serviços críticos. A exposição pode ser quantificada através de indicadores mensuráveis, como densidade populacional, número de ativos, dados de uso do solo ou sistemas de informação geográfica (SIG), que ajudam a identificar onde os perigos se cruzam com os ativos urbanos.

3) Avaliar a vulnerabilidade

A avaliação da vulnerabilidade envolve analisar o grau de sensibilidade ou suscetibilidade dos elementos expostos aos impactos dos perigos. Esta etapa considera fatores sociais, como níveis de rendimento, idade ou acesso a serviços, bem como a estabilidade económica e as condições e resistência das infraestruturas. Compreender a vulnerabilidade ajuda a explicar por que razão perigos semelhantes podem levar a resultados muito diferentes entre bairros ou grupos populacionais.

4) Avaliar o risco climático

Na etapa final, as informações sobre perigos, exposição e vulnerabilidade são combinadas para avaliar o risco climático global. Esta avaliação pode utilizar ferramentas quantitativas, contributos qualitativos de especialistas e comunidades, ou uma combinação de ambos. De forma conceptual, o risco climático pode ser expresso como uma função destes três componentes:

Climate Risk = f (Exposure, Hazards, Vulnerability)





Figura 12. Processo de quatro etapas para a avaliação dos riscos climáticos.

Os resultados de esta etapa apoiam a priorização, o planeamento e a tomada de decisões, ajudando as cidades a identificar onde a ação é mais urgentemente necessária para reforçar a resiliência.

Estudo de caso: aplicação da avaliação de risco de inundações em Kampala

Este estudo de caso ilustra como a avaliação do risco climático é aplicada na prática em Kampala para enfrentar inundações recorrentes e orientar intervenções urbanas direcionadas. A cidade enfrenta inundações frequentes durante períodos de chuvas intensas, especialmente em bairros de baixa altitude e em antigas zonas húmidas que têm sido progressivamente urbanizadas à medida que a expansão urbana continua. Estas condições perturbam a vida quotidiana, danificam infraestruturas e afetam de forma desproporcional as comunidades vulneráveis.

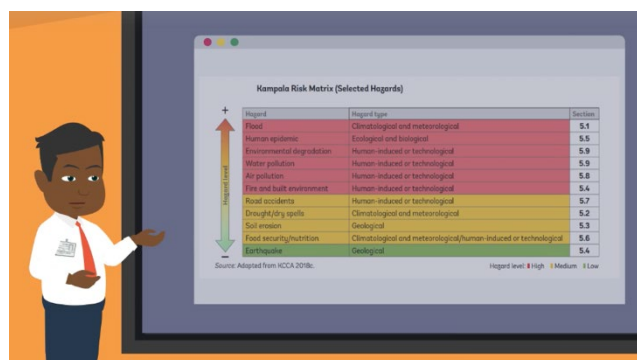


Figura 13. Matriz de risco ilustrando perigos climáticos e não climáticos selecionados.

Um ponto de partida fundamental do processo de avaliação de risco em Kampala é a identificação de múltiplos perigos. Embora as inundações sejam a ameaça mais visível, as avaliações também consideram outros perigos interligados, como a poluição, a seca e surtos de doenças. Para captar esta complexidade, a cidade desenvolveu uma matriz de risco baseada em consultas a especialistas, classificação participativa e avaliações de perigos. Esta abordagem liga cada perigo aos seus principais fatores impulsionadores e ajuda a revelar como as atividades humanas podem amplificar riscos sistémicos.

Uma vez identificados os perigos, a avaliação passa a focar-se não apenas no perigo em si, mas em quem e no que está mais exposto e vulnerável. Em vez de aplicar soluções uniformes em toda a cidade, Kampala combina informação sobre perigos

com dados de exposição e vulnerabilidade para priorizar ações onde são mais necessárias. Isto permite direcionar recursos limitados para as comunidades que enfrentam os riscos mais elevados.

Os mapas de cenários de inundação desempenham um papel importante neste processo. Por exemplo, mapas de cenários de cheias com período de retorno de dez anos são utilizados para visualizar potenciais impactos e orientar a tomada de decisões. Estes mapas apoiam investimentos direcionados, como a instalação de sistemas de drenagem melhorados em bairros frequentemente inundados, ajudando a encaminhar a água de forma segura e a reduzir riscos para habitações, escolas e infraestruturas críticas.

Uma característica marcante da abordagem de Kampala é a integração de ferramentas quantitativas com o conhecimento local e a experiência vivida. Mapas e modelos são complementados por percepções das comunidades que ajudam a explicar como os riscos são vividos no terreno. Histórias de residentes — como crianças que não conseguem chegar à escola durante as inundações — fornecem um contexto crítico que os dados quantitativos, por si só, podem não captar. Ao combinar a análise científica com as perspetivas locais, as avaliações de risco produzem uma compreensão mais completa e acionável da vulnerabilidade urbana, permitindo intervenções mais eficazes e socialmente sensíveis.

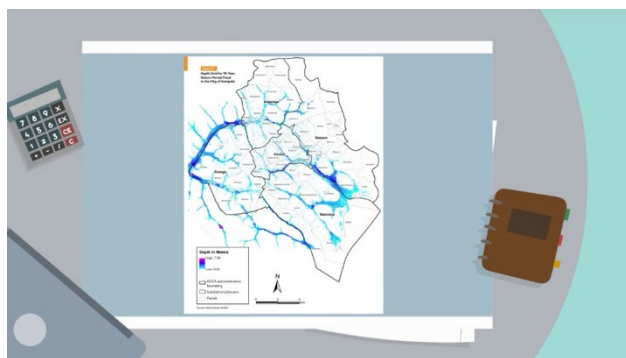


Figura 14. O mapeamento de cenários de risco de inundação apoia investimentos direcionados em drenagem e infraestrutura.

Modelo de Risco Subnacional INFORM

A região da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC) enfrenta riscos crescentes de inundações, secas, ciclones e sismos, que estão a ser intensificados pelas alterações climáticas. Estes riscos são moldados por uma combinação de condições geográficas, pressões climáticas e fatores económicos. Reforçar os dados e a modelação de risco é, por isso, essencial para apoiar o desenvolvimento, a segurança e o crescimento sustentável, ao mesmo tempo que contribui para a redução da pobreza em toda a região.

O Modelo de Risco Subnacional INFORM é uma ferramenta de avaliação de risco desenvolvida para toda a região da SADC, que fornece análises detalhadas ao nível provincial, municipal ou em escalas subnacionais equivalentes. Permite aos decisores avaliar e comparar o risco dentro de um mesmo país ou entre regiões, apoiando um planeamento mais direcionado e baseado em evidências.



O modelo está a ser implementado e divulgado na região da SADC através da **Resilience Initiative Africa (RIA)**, em colaboração com o **Secretariado da Comunidade de Desenvolvimento da África Austral (SADC)**. Ao combinar dados sobre perigos, exposição e vulnerabilidade, o modelo INFORM Subnational apoia a tomada de decisões para preparação e resposta a desastres, bem como para programação do desenvolvimento, especialmente em contextos onde os recursos são limitados e os riscos variam significativamente dentro dos países. Está disponível um pacote completo de formação que explica como construir e utilizar um Índice de Risco Subnacional INFORM para apoiar a gestão do risco de desastres e a programação do desenvolvimento.

[Click here to access the training.](#)

Outros métodos de avaliação de risco

Além das abordagens qualitativas e quantitativas de avaliação de risco, as cidades podem utilizar uma gama de métodos complementares para compreender melhor os riscos climáticos atuais e futuros.

A modelação: espacial utiliza mapas, dados geográficos e técnicas analíticas avançadas para mostrar onde os riscos climáticos estão concentrados. Estas ferramentas ajudam as cidades a identificar padrões espaciais, visualizar potenciais impactos e conceber estratégias de adaptação direcionadas para bairros específicos, infraestruturas ou grupos populacionais.

Outro conjunto importante de ferramentas inclui **trajetórias socioeconómicas e narrativas de cenários, como os Shared Socioeconomic Pathways (SSPs) e os Representative Concentration Pathways (RCPs)**. O risco não existe num vazio; ele é moldado por desenvolvimentos económicos, sociais e políticos ao longo do tempo. Os métodos de cenários ajudam a explorar diferentes futuros possíveis, por exemplo se uma cidade investe em resiliência, se as emissões aumentam ou diminuem, e como os impactos climáticos podem evoluir sob diferentes trajetórias de desenvolvimento. Estas narrativas apoiam o planeamento de longo prazo, ajudando os decisores a prepararem-se para uma variedade de riscos plausíveis. Mais informações sobre os SSPs e RCPs estão disponíveis. [Aqui.](#)

Objetivo da utilização de métodos adicionais

Em conjunto, estes métodos adicionais permitem às cidades combinar análise espacial, tendências futuras e projeções de especialistas para tornar as avaliações de risco mais robustas e orientadas para o futuro. Eles ajudam os planeadores a ir além das condições atuais e a antecipar como os riscos podem mudar ao longo do tempo.





Para uma gama mais ampla de métodos e ferramentas que podem ser relevantes para diferentes contextos urbanos, as cidades podem consultar esta base de dados de acesso aberto:

<https://cramse.adaptationcommunity.net/>

Principais conclusões: avaliações de risco nas cidades africanas

O risco urbano nas cidades africanas é moldado pela interação entre perigos climáticos, exposição e vulnerabilidade, bem como pela forma como as cidades crescem e se desenvolvem ao longo do tempo.

Compreender e avaliar o risco é essencial para planejar futuros urbanos eficazes, inclusivos e resilientes.

Principais conclusões deste módulo incluem:

- **O risco resulta da interação entre perigos, exposição e vulnerabilidade**, e não pode ser compreendido apenas através da análise dos perigos.
- A avaliação de risco é um **processo multidimensional** que combina diferentes ferramentas, fontes de dados e perspectivas para refletir as complexas realidades urbanas.
- **A combinação de métodos quantitativos e qualitativos** proporciona uma compreensão mais completa dos riscos climáticos, captando tanto os impactos mensuráveis como as experiências vividas.
- **As avaliações de risco precisam de ser atualizadas regularmente e devidamente financiadas**; caso contrário, correm o risco de se tornarem desatualizadas e ineficazes à medida que as condições urbanas e os riscos climáticos evoluem.





Módulo 3: Governação e Financiamento do Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco

Objetivo deste módulo

Este módulo foca-se nas dimensões de governação e financiamento do Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco (RIUD). Embora compreender o risco e avaliar os perigos sejam passos iniciais essenciais, a redução do risco urbano depende, em última análise, de como as decisões são tomadas, de quem está envolvido e de como os recursos são distribuídos. O módulo explora como diferentes níveis e tipos de governação moldam a resiliência urbana e por que razão os mecanismos de financiamento são fundamentais para transformar as avaliações de risco em ações eficazes.

Por que a governação e o financiamento são importantes para a resiliência urbana

Em cidades africanas, o risco não é apenas distribuído de forma desigual — também é gerido de forma desigual. Como se observa em Accra, a exposição a perigos como a erosão costeira está intimamente ligada a decisões de planeamento, à capacidade institucional e às prioridades de investimento. Infraestruturas de proteção, como muros de contenção costeira ou sistemas de drenagem, concentram-se frequentemente em áreas de elevado valor económico, enquanto outras comunidades permanecem cada vez mais vulneráveis.

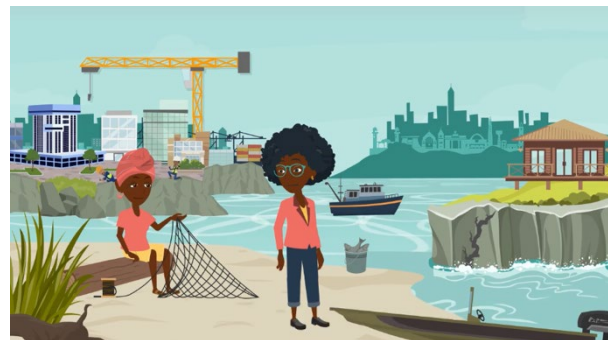


Figura 15. Erosão costeira e proteção desigual em Accra.

As estruturas de governação determinam quem é protegido, quais riscos são priorizados e como as decisões são coordenadas entre setores e níveis de governo. Ao mesmo tempo, o financiamento determina até onde a proteção pode ir, que medidas são implementadas e se os esforços de redução do risco são sustentados ao longo do tempo. Sem financiamento adequado, mesmo planos bem concebidos permanecem por implementar; sem governação eficaz, os investimentos podem reforçar desigualdades existentes em vez de reduzir o risco.

Da compreensão do risco à ação

Este módulo destaca a transição da compreensão do risco para a ação sobre o mesmo. Analisa como os arranjos de governação influenciam o planeamento e a tomada de decisões, como as responsabilidades são distribuídas entre instituições e atores, e





como as ferramentas financeiras e os orçamentos apoiam — ou limitam — os esforços de redução do risco. O módulo também enfatiza o papel da capacidade comunitária e dos processos inclusivos para garantir que a resiliência não seja um privilégio de alguns, mas um resultado partilhado por toda a cidade.

No final deste módulo, será capaz de compreender como diferentes níveis de governação interagem para gerir o risco urbano, identificar os principais atores e instituições envolvidos na tomada de decisões informadas pelo risco e reconhecer como as práticas de financiamento e orçamentação moldam a eficácia e a equidade das estratégias de resiliência urbana.

Governação

O que entendemos por governação?

Neste curso, governação refere-se à forma como atores públicos e privados interagem para tomar decisões com objetivos partilhados. Descreve os processos através dos quais diferentes atores coordenam, negociam e atuam em conjunto para moldar o desenvolvimento urbano e reduzir o risco.

Esta interação ocorre em diferentes espaços e funções:

As câmaras municipais representam a interação entre as autoridades públicas e outros atores na definição de prioridades e na tomada de decisões que afetam a cidade como um todo.

Os edifícios legais refletem o lado formal da governação, incluindo leis, regras, regulamentos e mecanismos de monitorização que orientam e estruturam a tomada de decisões a diferentes níveis.

As salas de reuniões destacam que a governação também é um processo de tomada de decisão multissetorial, no qual representantes do governo, comunidades, sociedade civil e setor privado se reúnem para discutir desafios e acordar soluções.

Os gabinetes de planeamento ilustram a dimensão estratégica da governação, onde recursos como financiamento e planos de atividades são alocados para apoiar a redução do risco e a resiliência urbana.

Em conjunto, estes elementos mostram que a governação não diz respeito apenas às instituições, **mas também à forma como as decisões são tomadas, quem participa nelas e como os objetivos coletivos são perseguidos.**



Dimensões da Governação

A governação para a gestão do risco climático opera de duas formas complementares:

A governação horizontal refere-se à colaboração entre setores, equipas locais e comunidades que trabalham lado a lado. Ela enfatiza a partilha de conhecimento, responsabilidades e recursos entre atores ao mesmo nível.

A governação vertical descreve como as decisões e políticas fluem entre níveis — dos governos nacionais para os líderes municipais e destes até às comunidades locais. Uma coordenação vertical eficaz garante que as estratégias estejam alinhadas entre diferentes escalas.

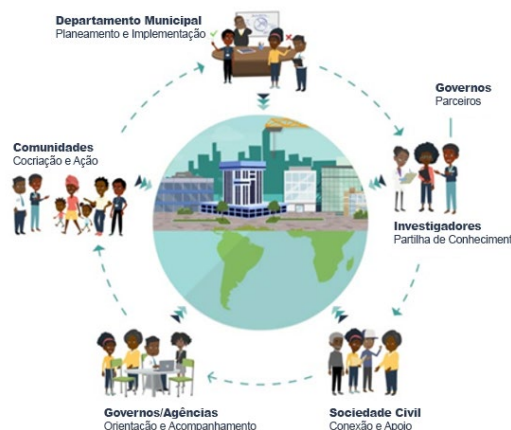


Figura 16. Atores de governança envolvidos no Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco.

Atores a Governação

A gestão do risco é uma responsabilidade partilhada. **Cada ator tem um papel**, incluindo departamentos municipais, governos nacionais, investigadores, organizações da sociedade civil e as próprias comunidades. Uma governação eficaz reúne estes atores para que as cidades possam trabalhar de forma coletiva em prol da segurança, inclusão e resiliência.

Governação urbana inclusiva do risco

A governação inclusiva do risco urbano é essencial para garantir que os interesses, preocupações e necessidades de todos os atores e grupos populacionais de uma cidade sejam reconhecidos e abordados. Uma governação eficaz do risco vai além do planeamento técnico; procura ativamente incluir aqueles que são mais afetados pelos riscos climáticos tanto na avaliação como nos processos de tomada de decisão.

Uma abordagem inclusiva à governação do risco urbano envolve:

- Envolver grupos marginalizados e mais vulneráveis nas avaliações de risco, garantindo que os seus riscos e capacidades específicos sejam reconhecidos.
- Reconhecer as mulheres, as crianças e os jovens como grupos-chave, uma vez que frequentemente experienciam os riscos climáticos de forma diferente e desproporcional.
- Envolver diretamente as comunidades na tomada de decisões relacionadas com o risco, em vez de as tratar apenas como destinatárias de informação ou intervenções.

- Garantir uma comunicação de risco clara e acessível, utilizando mensagens simples e múltiplos canais para alcançar públicos diversos.*Aproveitar as tecnologias de informação e as redes sociais, incluindo ferramentas de crowdsourcing, para recolher dados locais e melhorar a sensibilização.
- Promover plataformas de e-governança acessíveis, concebidas para serem fáceis de usar, permitindo uma participação mais ampla nos processos de governação do risco.

O clima na prática

Este artigo apresenta estudos de caso reais de cidades líderes, mostrando como uma governança eficaz, a tomada de decisões inteligentes e a cooperação entre diferentes atores podem ajudar a enfrentar os riscos climáticos de forma mais eficaz.

Por meio de exemplos práticos, ele ilustra como as cidades estão melhorando a coordenação, o planejamento e os investimentos para construir ambientes urbanos mais seguros, resilientes e sustentáveis. As lições compartilhadas podem inspirar formuladores de políticas, planejadores e profissionais a fortalecer a governança climática em suas próprias cidades.

Confira [aqui](#).

Dimensões da governação na gestão do risco urbano

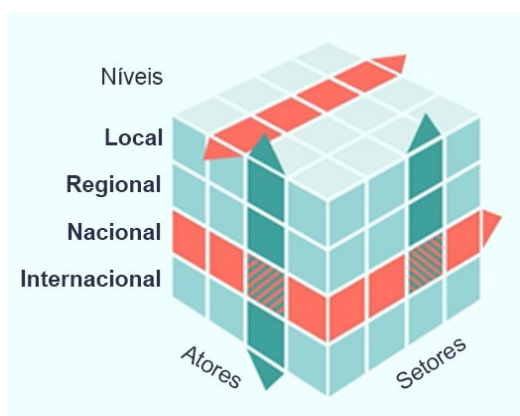


Figura 17. Dimensões da governança na gestão de riscos urbanos.

A governação do risco urbano opera em múltiplas dimensões, refletindo como as decisões são tomadas, quem está envolvido e quais áreas da vida urbana são afetadas. Compreender estas dimensões ajuda a clarificar como a governação funciona na prática.

Níveis de governação urbana: As decisões relacionadas com a gestão do risco urbano ocorrem em diferentes níveis, incluindo o local, regional, nacional e internacional. Uma governação eficaz requer coordenação entre estes níveis para garantir que as políticas e

ações estejam alinhadas e se reforcem mutuamente.

Atores na governação urbana: A governação urbana envolve um vasto leque de atores, incluindo governos, empresas, organizações da sociedade civil, investigadores



e comunidades. Cada ator desempenha um papel na definição das decisões urbanas, contribuindo com conhecimento, recursos, capacidade de supervisão ou de implementação.

Setores envolvidos: A governação do risco também atravessa vários setores, como o ambiente, os transportes, a construção, a agricultura e outros. Uma vez que os riscos climáticos afetam muitos aspetos da vida urbana, a ação coordenada entre setores é essencial para reduzir vulnerabilidades e reforçar a resiliência.

Principais etapas da governação no Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco

Agora que temos uma compreensão clara do que significa governação, podemos analisar como ela funciona na prática. A governação para o desenvolvimento urbano informado pelo risco segue uma série de etapas interligadas que ajudam as cidades a organizar decisões, recursos e responsabilidades.

1. Criar uma visão e missão para a cidade: A redução do risco foca-se frequentemente em setores individuais, em vez de no sistema urbano como um todo. Uma visão partilhada da cidade ajuda a promover abordagens integradas — como a combinação da gestão regional de cheias com infraestruturas verdes — para proteger melhor as cidades contra riscos como inundações a montante.

2. Elaborar e construir consenso sobre políticas e planos: Muitos países investem pouco na resiliência, o que aumenta as perdas em desastres e os custos de recuperação. Construir consenso em torno de políticas de redução do risco ajuda a quebrar ciclos de destruição, endividamento e crises humanitárias.

3. Elaborar ciclos de planeamento do desenvolvimento urbano: Muitas cidades não dispõem de planos de resiliência concluídos, orçamentos suficientes ou infraestruturas essenciais. Reforçar os ciclos de planeamento, as instituições e os recursos é fundamental para colmatar estas lacunas e melhorar a resiliência a longo prazo.

4. Formular estratégias de desenvolvimento e resiliência: As autoridades urbanas enfrentam frequentemente escassez de pessoal qualificado e falta de estratégias claras de resiliência. Uma melhor coordenação, a inclusão de partes interessadas e a aplicação eficaz dos planos são fundamentais para superar estes desafios estruturais.

5. Definir funções e responsabilidades: A mobilização financeira doméstica para a redução do risco é frequentemente fraca, e as lacunas de governação dificultam o acesso e a coordenação do financiamento pelas cidades. Funções claramente definidas ajudam a melhorar a responsabilização e a gestão de recursos.



6. Elaborar planos de implementação e orçamentos: Tarefas claras, prazos definidos e alocações orçamentais são essenciais para transformar planos e estratégias em ação concreta.

Estudo de caso: Freetown Sierra Leone

Agora que temos uma compreensão clara do que significa governação urbana e de como diferentes níveis, atores e setores interagem, esta secção explora como estes princípios funcionam na prática. O caso de Freetown ilustra como os arranjos de governação e as decisões de financiamento moldam a capacidade das cidades para gerir riscos climáticos e construir resiliência.

Crescimento urbano, risco de calor e desafios de governação em Freetown

Freetown, a capital de Serra Leoa, registou um crescimento populacional rápido, tendo a sua população aumentado quase cinquenta vezes nas últimas duas gerações. À medida que a cidade cresceu, grandes áreas de floresta foram substituídas por desenvolvimento urbano. Esta perda de cobertura arbórea intensificou os riscos climáticos, em particular o calor extremo, contribuindo para doenças relacionadas com o calor, aumento da mortalidade e perdas de produtividade. A resposta de Freetown — o Plano de Ação para o Calor (Heat Action Plan) — demonstra como a colaboração entre diferentes níveis de governação é um passo importante para tornar as cidades mais resilientes às alterações climáticas.

Thompson Bay Informal Settlement



Figura 18. Desenvolvimento de um assentamento informal em Thompson Bay, (C) Eugenia Kargbo.

Plano de Ação para o Calor: coordenação da governação para a resiliência urbana

Em resposta ao aumento dos riscos de calor, a cidade de Freetown desenvolveu um [Plano de Ação para o Calor](#), demonstrando como a colaboração entre diferentes níveis de governação é essencial para construir resiliência urbana.



O plano centra-se em três objetivos principais:

- Envolver a população de Freetown para aumentar a sensibilização sobre os riscos do calor e possíveis soluções, ao mesmo tempo que coordena os vários parceiros e agências da cidade para trabalharem em conjunto de forma eficaz.
- Desenvolver medidas de adaptação ao calor equitativas e sustentáveis, com forte enfoque na proteção dos grupos mais vulneráveis e no reforço da resiliência urbana a longo prazo.
- Mobilizar financiamento e parcerias para garantir que os arranjos de governação se traduzam em ações efetivas no terreno.

Esta abordagem mostra que a governação não se limita a definir políticas, mas também a alinhar instituições, recursos e atores para as implementar.

Um exemplo de governação e financiamento em ação:

Uma iniciativa concreta que apoia a estratégia mais ampla de calor e clima de Freetown é a [FreetownTheTreeTown](#). A iniciativa tem como objetivo plantar, cultivar e monitorizar digitalmente cinco milhões de árvores e restaurar 5.000 hectares de terra até 2030. Estes esforços contribuem para a captura de aproximadamente 100.000 toneladas de dióxido de carbono, ao mesmo tempo que reduzem riscos ambientais como o calor extremo, inundações e deslizamentos de terra. O programa segue uma abordagem baseada em dados para a reflorestação urbana. Através do rastreamento de árvores, verificação, tokenização e investimento de impacto, a iniciativa garante que cada árvore plantada contribui de forma mensurável para a resiliência climática. O seu sucesso depende de uma forte rede de parceiros e financiadores, evidenciando a importância da coordenação, do financiamento inovador e da responsabilidade partilhada na governação climática urbana.

Vamos falar de tempo: o ciclo de gestão do risco de desastres

D A gestão do risco de desastres não se refere apenas ao que acontece durante uma crise. Inclui também o que as cidades fazem antes de os desastres ocorrerem e depois

dos impactos, utilizando as lições aprendidas para reduzir riscos futuros. Esta dimensão temporal é captada no ciclo de gestão do **risco de desastres, que articula:**

Preparação: ações realizadas antes de um desastre para se preparar para gerir uma potencial crise. Para riscos antecipados, este é frequentemente o principal ponto de entrada.

Resposta: ações imediatas realizadas durante e logo após um desastre para salvar vidas e minimizar impactos urgentes.



Figura 19. Ciclo de gestão do risco de desastres.

Prevenção: medidas concebidas para reduzir ou evitar impactos futuros de desastres, diminuindo o risco antes de os perigos se transformarem em crises.

Recuperação: esforços para restaurar serviços, meios de subsistência e atividades normais após um desastre, ao mesmo tempo que reforçam a resiliência para o futuro.

Em conjunto, estas fases mostram que a gestão eficaz do risco de desastres é um processo contínuo, e não uma ação pontual, e que as decisões tomadas antes dos desastres são tão importantes quanto a resposta de emergência.

Financiamento

Estudo de caso: financiamento do Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco em Accra

A exposição de Accra ao risco climático é moldada pelo seu rápido crescimento urbano e pela sua localização costeira. À medida que a cidade se expande, um número crescente de pessoas instala-se em áreas baixas e informais ao longo da costa e das planícies de inundação. A

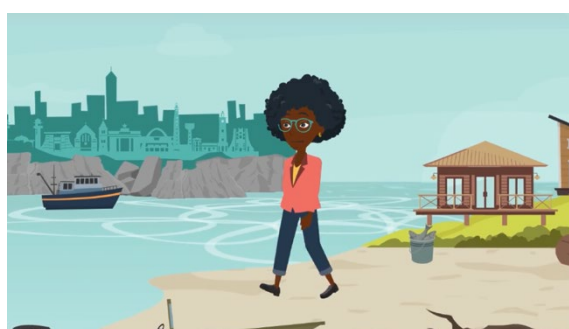


Figura 20. Exposição costeira em Accra, onde o crescimento urbano e a erosão da linha costeira aumentam os riscos climáticos para as comunidades.

erosão costeira, as inundações e o saneamento inadequado ameaçam habitações, meios de subsistência e serviços básicos, especialmente nas comunidades de baixos rendimentos, que dispõem de menos recursos para lidar com estes riscos.

Para enfrentar estes desafios, a cidade está a implementar o projeto **Greater Accra Resilient and Integrated Development (GARID)**, que combina melhorias de infraestrutura com a melhoria dos serviços urbanos. As principais ações incluem o aumento da capacidade do canal de drenagem de Odaw, a melhoria da retenção de águas pluviais a montante, a introdução de um sistema de previsão de cheias e o reforço da recolha de resíduos sólidos em bairros carenciados, para reduzir os riscos de saúde e saneamento associados às inundações. Em conjunto, estas medidas visam melhorar as condições de vida urbanas e reduzir a vulnerabilidade aos riscos climáticos em Accra.



Figura 21. Estrutura de financiamento misto do Projeto GARID.

O financiamento desempenha um papel central na viabilização destas intervenções. O projeto GARID é apoiado através de uma abordagem de financiamento misto, incluindo um empréstimo do Banco Mundial, cofinanciamento por subvenção do Fundo Verde para o Clima (GCF) e um componente de empréstimo concessionado. Esta combinação de instrumentos financeiros permite à cidade investir em grande escala, mantendo ao mesmo tempo os custos de longo prazo mais sustentáveis.

A experiência de Accra mostra que a resiliência urbana eficaz depende de instituições fortes, planeamento coordenado e acesso a financiamento sustentável. Quando autoridades locais, comunidades e parceiros internacionais trabalham em conjunto, a resiliência climática passa a fazer parte da forma como a cidade cresce — ajudando a garantir que o desenvolvimento protege as pessoas, em vez de as colocar em maior risco.

Como vimos nos exemplos, um financiamento forte e diversificado é essencial para gerir os riscos climáticos e transformar planos em ação. As cidades raramente dependem de uma única fonte de financiamento; em vez disso, combinam diferentes instrumentos financeiros para apoiar a preparação, prevenção, resposta e recuperação. A gestão do risco urbano pode ser financiada através de várias fontes principais:



Fundos públicos: Estes incluem fundos nacionais de resposta a desastres e de proteção ambiental, bem como instrumentos como obrigações verdes, que ajudam a canalizar recursos públicos para investimentos resilientes ao clima.



Orçamentos municipais: As cidades podem afetar as suas próprias receitas — como impostos, taxas e encargos por serviços — para financiar medidas locais de redução do risco e projetos de resiliência.

Outras fontes: O apoio internacional desempenha um papel importante, incluindo subvenções, empréstimos concessionais e financiamento filantrópico fornecido por bancos de desenvolvimento e organizações humanitárias.

Investimento privado e financiamento misto: A redução do risco também pode ser apoiada por empresas locais, investidores e parcerias público-privadas, frequentemente combinando recursos públicos e privados para partilhar riscos e mobilizar investimentos de maior escala.

Em conjunto, estas fontes de financiamento permitem às cidades passar da consciencialização do risco para a ação concreta, garantindo que as medidas de resiliência não são apenas planeadas, mas também financiadas de forma sustentável.

Investir recursos municipais na redução do risco de desastres

Uma vez garantido o financiamento, o próximo desafio é saber como **as cidades investem** os seus recursos para reduzir o risco e proteger as pessoas contra desastres. Um investimento eficaz foca-se tanto nas necessidades imediatas como na resiliência de longo prazo, garantindo que os recursos chegam onde são mais necessários.

Identificar vulnerabilidades é o primeiro passo. Compreender onde os riscos são mais elevados ajuda as cidades a direcionar os fundos de forma mais eficiente. Isto requer análise baseada em dados, combinada com o envolvimento das comunidades para captar diferentes perspetivas e evitar deixar grupos vulneráveis para trás.

Reforçar infraestruturas essenciais é essencial para proteger ativos urbanos vitais, como estradas, hospitais e escolas. Investir em infraestruturas resilientes e inteligentes ajuda as cidades a resistirem a desastres e a recuperarem mais rapidamente após emergências.

Reforçar a capacidade das comunidades desempenha um papel fundamental em todas as fases da gestão do risco de desastres. A resiliência cresce quando as comunidades são capacitadas, as redes locais são apoiadas e os vizinhos podem contar uns com os outros antes, durante e depois dos desastres.

Coordenação de emergência garante que, quando os desastres ocorrem, as respostas sejam rápidas e eficazes. Equipas preparadas, responsabilidades claras e mecanismos de coordenação sólidos são essenciais para salvar vidas e minimizar impactos.

Recuperação rápida e apoio social ajuda famílias e comunidades a reconstruírem-se rapidamente após desastres. O apoio atempado fortalece a coesão social e reduz as consequências a longo prazo.





Por fim, **a construção de capacidade a longo prazo** através da colaboração entre líderes urbanos, empresas e comunidades cria resiliência duradoura e prepara as cidades para enfrentar desafios futuros.

Principais conclusões: governação e financiamento do Desenvolvimento Urbano Informado pelo Risco

A resiliência urbana não depende apenas da compreensão dos riscos, mas da forma **como as cidades organizam as decisões, coordenam os atores e mobilizam recursos** para agir sobre esses riscos. A governação e o financiamento moldam quem é protegido, quando a ação ocorre e quão eficazes podem ser as respostas ao longo do tempo.

Principais conclusões deste módulo incluem:

- Em todas as cidades, muitos grupos diferentes ajudam a tomar decisões para manter as pessoas seguras. **Cada ator tem um papel** — gerir riscos exige a participação de todos.
- A governação urbana inclusiva do risco é muito importante para considerar os **interesses, preocupações e necessidades** de todos os atores e da população da cidade.
- **Cada grupo experiencia os riscos de forma diferente**, por isso ouvir todas as vozes ajuda a criar soluções melhores e mais justas.
- O ciclo de gestão do risco de desastres **inclui prevenção, preparação, resposta e recuperação**.
- **Um financiamento sólido** é fundamental para gerir os riscos climáticos. As cidades precisam de **orçamentos claros e de fundos acessíveis para se prepararem para desastres, responderem de forma eficaz e recuperarem**.



Módulo 4 – Prevenção e Preparação

Objetivo deste módulo

Este módulo foca-se na **prevenção e na preparação** como componentes-chave da gestão do risco de desastres urbanos. Explora como as cidades podem antecipar riscos, reduzir impactos antes da ocorrência de desastres e reforçar a sua capacidade de resposta através de sistemas de alerta precoce. O módulo destaca a importância de informação atempada, comunicação clara e sistemas inclusivos para proteger vidas e meios de subsistência — especialmente em contextos urbanos em rápido crescimento.

Porque a prevenção e a preparação são importantes

As cidades enfrentam riscos muito diferentes, moldados pela sua geografia, infraestrutura e padrões de desenvolvimento. Em Cairo, por exemplo, o rio Nilo é uma fonte vital de água e vida para milhões de pessoas — mas também pode tornar-se uma fonte de risco quando a qualidade da água se deteriora ou quando a poluição aumenta.



Figura 22. As comunidades urbanas ao longo do Nilo enfrentam exposição diária a riscos relacionados à água.

Em Cairo, nem todas as comunidades recebem o mesmo nível de informação ou proteção. Enquanto a poluição pode ser monitorizada perto de hotéis ou áreas de elevado valor, os residentes em bairros informais ou carenciados muitas vezes dependem de sinais visíveis — como mudanças na cor ou no cheiro da água — como única forma de aviso. Isto mostra que o risco não depende apenas do perigo em si, mas também de quem recebe a informação, **quando a recebe e através de que canais**.

A prevenção e a preparação procuram colmatar esta lacuna. Ao identificar riscos precocemente, monitorizar indicadores-chave e garantir que a informação chega a todos a tempo, as cidades podem reduzir os danos antes que os desastres se agravem.

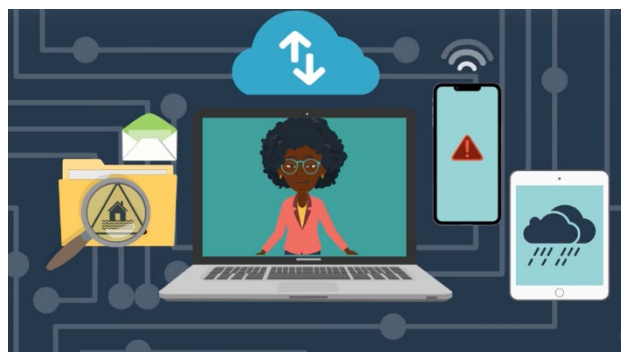


Figura 23. Os sistemas de alerta precoce ajudam a monitorar riscos e a compartilhar informações em tempo

Isto aplica-se não apenas a inundações e tempestades, mas também a riscos menos visíveis, como a contaminação da água, ondas de calor ou baixos níveis de água.

No final deste módulo, terá uma compreensão clara do que são os sistemas de alerta precoce e de como funcionam, dos tipos de riscos urbanos



que são concebidos para abordar e dos principais requisitos para estabelecer sistemas de alerta precoce eficazes num contexto urbano local. Este conhecimento ajudará a perceber como a informação atempada e a preparação podem reduzir riscos e proteger as populações urbanas antes de os perigos se transformarem em desastres.

Sistemas de Alerta Precoce em Cidades e Áreas Urbanas

Um sistema de **alerta precoce** (Early Warning System – EWS) ajuda pessoas, comunidades e autoridades locais a reagirem rapidamente quando o perigo está próximo. Embora sejam frequentemente associados a tempestades ou inundações, os sistemas de alerta precoce também são essenciais para ondas de calor, secas, poluição ou baixos níveis de água. Ao combinar dados de monitorização, informação sobre riscos e comunicação clara, os EWS procuram garantir que os alertas chegam às pessoas a tempo de agir.

Os sistemas de alerta precoce são especialmente importantes nas cidades, onde os riscos podem escalar rapidamente e os impactos são distribuídos de forma desigual. **Ação de curto prazo salva vidas:** alertas atempados permitem respostas rápidas e vitais nos momentos críticos antes de um desastre ocorrer. Ao mesmo tempo, os EWS contribuem para a **resiliência a longo prazo**, apoiando a adaptação às alterações climáticas, ajudando as cidades a ajustar práticas e a reduzir a vulnerabilidade a perigos cada vez mais frequentes.

Os sistemas de alerta precoce também desempenham um papel fundamental na capacitação das comunidades através do conhecimento.

Previsões meteorológicas e climáticas precisas, quando comunicadas de forma clara, ajudam as pessoas a compreender os riscos em mudança e a tomar decisões informadas — tanto para respostas imediatas como para estratégias de adaptação a longo prazo. Isto é particularmente importante em áreas urbanas, **onde nem todas as comunidades recebem o mesmo nível de informação ou proteção.**

De forma geral, sistemas de alerta precoce eficazes dependem não apenas da tecnologia, mas também de comunicação inclusiva, confiança e da capacidade de alcançar todos os grupos dentro de uma cidade. Quando os alertas chegam mais rápido do que os impactos, as cidades estão melhor preparadas para evitar que os desastres se transformem em crises.

Os quatro pilares de um sistema de alerta precoce

Um sistema de alerta precoce robusto baseia-se em **quatro pilares interligados**, todos igualmente importantes para reduzir os impactos sociais, económicos e ambientais de eventos extremos. Se um dos pilares for fraco ou estiver ausente, os alertas podem não resultar em ações atempadas ou eficazes.





1) Monitorização, deteção e previsão de perigos

Os sistemas de alerta precoce dependem de ferramentas e tecnologia fiáveis para monitorizar múltiplos perigos, detetar sinais iniciais e prever potenciais impactos. A observação e análise contínuas tornam possível antecipar o que pode acontecer, permitindo que comunidades e autoridades ajam antes que seja tarde demais.



2) Conhecimento do risco

Uma resposta eficaz de alerta precoce requer uma compreensão clara de quem e do que está exposto, vulnerável e em risco. Isto inclui o mapeamento e a avaliação dos riscos de desastre para identificar os perigos que uma comunidade enfrenta, quais os grupos mais vulneráveis e que recursos estão disponíveis para responder. Um conhecimento sólido do risco garante que os alertas são relevantes e direcionados.

3) Disseminação e comunicação de alertas

Os alertas e a informação sobre riscos devem chegar rapidamente a todos os que precisam de agir, incluindo pessoas que vivem em áreas remotas ou vulneráveis. Isto requer mensagens claras e consistentes, bem como uma forte coordenação entre instituições, para que a informação seja confiável, compreendida e colocada em prática.

4) Capacidade de preparação e resposta

Os alertas só salvam vidas se levarem a ação. A capacidade de preparação e resposta garante que as pessoas e as instituições saibam como reagir de forma rápida e eficaz quando um alerta é emitido. Isto inclui formação regular, simulações e educação para transformar a informação em respostas atempadas e coordenadas.



Tecnologias para sistemas de alerta precoce

Os sistemas de alerta precoce dependem de diferentes tecnologias para detetar perigos precocemente, monitorizar mudanças e transmitir alertas a tempo, para que as pessoas e autoridades possam agir.

- **Estações meteorológicas** monitorizar as condições atmosféricas para detetar e antecipar eventos meteorológicos extremos antes da ocorrência de tempestades.
- **Sistemas de alerta precoce de tsunamis** medem ondas sonoras e níveis da água através de hidrofones para detetar movimentos anormais no mar.



- **Equipamento de monitorização sísmica** deteta pequenas ondas de choque que podem indicar o início de sismos.
- **Torres de telecomunicações e antenas** transmitem dados e alertas dos sensores para as autoridades e comunidades, garantindo que os avisos chegam rapidamente às pessoas.

Em conjunto, estas tecnologias apoiam alertas atempados e ajudam a transformar a informação sobre riscos em ação precoce.

Participação comunitária nos sistemas de alerta precoce



Figura 24. Esquema dos elementos da colaboração comunitária.

As comunidades desempenham um papel central na identificação e gestão eficaz dos riscos. Quando as pessoas estão ativamente envolvidas, a informação sobre riscos torna-se mais precisa, confiável e acionável.

Os sistemas de alerta precoce funcionam melhor quando são **orientados pelas comunidades e co-produzidos**, reunindo diferentes atores para contribuir em cada etapa do processo. Isto inclui identificar os principais atores e construir parcerias, partilhar informação para criar uma compreensão comum, explorar as necessidades locais e desenvolver conjuntamente soluções.

Através da colaboração, comunidades e instituições podem co-produzir soluções, fortalecer capacidades locais e capacitar as pessoas para agir com base nos alertas. Estes elementos reforçam-se mutuamente, ajudando os sistemas de alerta precoce a tornarem-se mais inclusivos, eficazes e sustentáveis ao longo do tempo.



Determinação de riscos para sensores de alerta precoce

A avaliação de risco ajuda as cidades a decidir quais os perigos que exigem sistemas de alerta precoce e onde os sensores devem ser instalados. Ao compreender tanto a probabilidade de ocorrência de um evento como o seu impacto potencial, as cidades podem priorizar riscos e alocar recursos de forma mais eficaz.

Cada cidade deve definir limiares de risco claros para determinar quando os alertas são acionados e quando uma situação é considerada um desastre. Isto é especialmente importante porque mesmo eventos menores ou de curta duração, se ocorrerem com frequência, podem ter um impacto cumulativo significativo ao longo do tempo.

Probabilidade	Elevada				
	Moderada				
	Baixa				
	Insignificante				
		Insignificante	Ligeiro	Moderado	Grave
		Impacto			

Figura 25. Matriz para determinação de riscos, pela OMS, (C) EC-OIE.

Uma ferramenta comum para apoiar este processo é a matriz de probabilidade-impacto, que ajuda a orientar decisões sobre quando emitir alertas, planejar respostas e focar esforços de preparação — especialmente para riscos que são tanto frequentes como potencialmente severos.

Tenha em mente: Os limiares de risco são altamente dependentes do contexto. Por exemplo, um alerta de onda de calor pode ser acionado a 30°C numa cidade, enquanto noutra cidade com clima diferente pode ser ativado a 25°C. O que importa é a forma como as condições locais, a exposição e a vulnerabilidade moldam o risco.

Estudo de caso: alerta precoce para poluição da água em Cairo

O rio Nilo atravessa o coração de Cairo e é essencial para a vida diária de milhões de pessoas. Ao mesmo tempo, transporta resíduos de explorações agrícolas, fábricas e habitações, criando riscos graves, mas muitas vezes invisíveis, para as comunidades que vivem ao longo das suas margens. Para muitos residentes, a poluição só se torna evidente quando a água muda de cor ou de cheiro — muitas vezes tarde demais para evitar danos.



Para enfrentar este desafio, a cidade estabeleceu uma **rede de monitorização da qualidade da água** ao longo do Nilo e dos seus canais na Grande Cairo.



Figura 26. Monitoramento dos riscos de poluição ao longo do Nilo no Cairo urbano.

Sensores instalados no rio medem indicadores-chave como temperatura, pH, concentrações químicas e níveis da água numa base horária. Quando as leituras ultrapassam limites de segurança, o sistema aciona automaticamente alertas no centro de controlo ambiental, permitindo às autoridades

detetar a poluição precocemente, em vez de depender apenas de sinais visíveis.

Uma vez gerado o alerta, os dados dos sensores são cruzados com amostras laboratoriais para confirmar a contaminação. Se a poluição for verificada, os alertas são enviados para os conselhos locais, autoridades de saúde e serviços de abastecimento de água, permitindo uma ação rápida. Estes atores podem fechar captações de água afetadas, emitir recomendações de saúde pública ou restringir o uso da água para reduzir a exposição e evitar impactos adicionais.

Garantir que os alertas chegam a todos é uma parte fundamental do sistema. Além dos alertas digitais, a cidade trabalha com conselhos locais, mesquitas, rádio e anúncios por altifalantes para comunicar os riscos a comunidades com acesso limitado à internet ou a smartphones. O objetivo é claro: ninguém deve beber, tomar banho ou usar água insegura simplesmente porque não recebeu um aviso.



Figura 27. Do monitoramento à ação: o processo de alerta precoce para a contaminação da água.

Em Cairo, os sistemas de alerta precoce vão além da previsão de cheias. Eles desempenham um papel fundamental na **deteção de riscos ambientais ocultos**, ligando a monitorização científica às estruturas de governação e à ação comunitária, e garantindo que é a informação atempada — e não os acidentes — que orienta a forma como as pessoas vivem com o seu rio.

Análise de sistemas para a operacionalização de sistemas de alerta precoce

Sistemas de alerta precoce eficazes dependem de uma governação inclusiva dos dados e da tomada de decisão. Isto significa combinar coordenação vertical e

horizontal, bem como participação de base (bottom-up), para garantir que a informação flui de forma eficiente desde a monitorização até à ação.

Dependendo do tipo de perigo, dados e processos de tomada de decisão conduzidos a nível local podem apoiar diferentes funções e uma disseminação mais rápida, ajudando os alertas a chegar às comunidades de forma atempada, confiável e acionável.

Análise de sistemas centrada nas pessoas na prática

A análise de sistemas torna-se mais eficaz quando envolve ativamente as comunidades. No programa **Developing Risk Awareness through Joint Action (DARAJA)**, implementado em cidades como Dar es Salaam, mulheres em assentamentos informais participam na recolha de dados de estações meteorológicas e trabalham em estreita colaboração com especialistas em meteorologia. A informação é verificada e devolvida às comunidades, permitindo compreender os riscos de cheias e agir com antecedência.

Esta abordagem mostra como a análise de sistemas centrada nas pessoas reforça os sistemas de alerta precoce ao ligar o conhecimento local, a expertise técnica e a comunicação clara — garantindo que os alertas não são apenas gerados, mas também compreendidos e utilizados.

Áreas-chave de investimento para sistemas de alerta precoce eficazes

Um plano de investimento eficaz para Sistemas de Alerta Precoce (EWS) foca-se no fortalecimento de várias áreas-chave e interligadas que trabalham em conjunto para salvar vidas e reduzir os impactos dos desastres. Investir nestas áreas — e estimar os seus custos — ajuda a reforçar a governação do risco urbano e a construir resiliência a longo prazo.

Áreas-chave de investimento incluem:

- Reforço institucional e de políticas, para garantir mandatos claros e coordenação eficaz.
- Redes de observação, incluindo monitorização meteorológica e hidrológica.
- Infraestruturas de TI, para apoiar a recolha, armazenamento e processamento de dados.

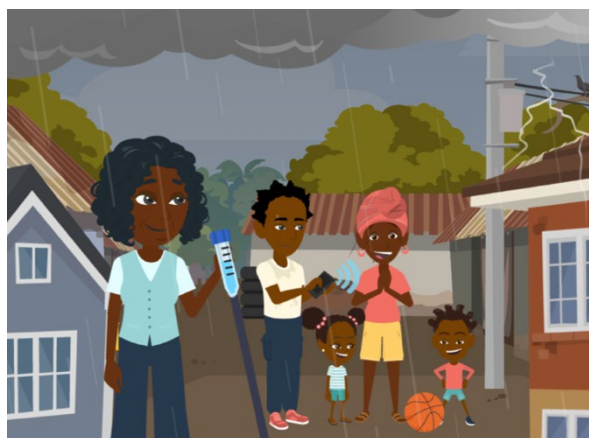


Figura 28. Membros da comunidade coletando, interpretando e compartilhando informações meteorológicas.



- Centros de dados integrados, que conectam informação entre diferentes agências.
- Serviços de previsão e modelação, para antecipar perigos e impactos.
- Avaliação de risco e perigos, para identificar prioridades e limiares de ação.
- Previsão baseada em impactos, para transformar dados em alertas acionáveis.
- Sistemas de comunicação e disseminação de risco, para alcançar todas as populações.
- Capacitação comunitária, para apoiar a preparação e a ação local.

Infraestrutura de alerta precoce

A infraestrutura de alerta precoce desenvolve-se ao longo do tempo e requer investimento faseado. As cidades podem pensar o desenvolvimento dos sistemas de alerta precoce em diferentes etapas: ações de curto prazo, investimentos de curto a médio prazo e um estado futuro do sistema.

Curto prazo

No curto prazo, as cidades devem:

- Manter uma avaliação atualizada de perigos, exposição e vulnerabilidade em toda a cidade, bem como um registo de pontos críticos de risco.
- Garantir a disponibilidade de infraestruturas de SIG (GIS) e de sensoriamento remoto para apoiar uma geodatabase.

Estas ações fornecem a informação básica necessária para decidir onde os sensores e os sistemas de monitorização são mais urgentemente necessários.

Investimentos de curto a médio prazo

No curto a médio prazo, as cidades devem focar-se em reforçar a coordenação e os sistemas de dados através de:

No curto a médio prazo, as cidades devem focar-se no reforço da coordenação e dos sistemas de dados através de:

- Criação de uma **força-tarefa informal do sistema de alerta precoce (EWS)** a nível da cidade ou região metropolitana, para facilitar a coordenação da observação de dados terrestres entre agências e instalar um sistema mínimo de observação meteorológica e hidrológica.
- Construção de uma **infraestrutura de dados espaciais ao nível das agências**, orientada especificamente para riscos e perigos.



- Garantia de que **orçamentos de manutenção de pequena escala** para estações hidrometeorológicas são incluídos nos orçamentos operacionais dos departamentos.
- Clarificação dos **mandatos institucionais** relativos à instalação de estações de observação e à recolha de dados.

Estado futuro num cenário de curto prazo

Olhando para o futuro, as cidades podem reforçar ainda mais a disseminação e o alcance dos sistemas de alerta precoce através de:

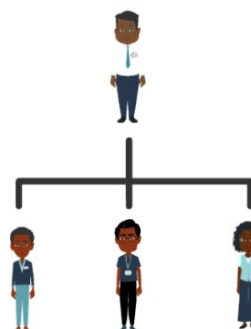
- Investir em sistemas de crowdsourcing, como telemóveis e redes sociais, para reforçar as redes de disseminação dos serviços de alerta precoce (EWS).
- Envolver o setor privado na disseminação de alertas e nos serviços de aviso público.

Protocolos para Coordenação de Emergência

A coordenação eficaz de emergência depende de **estruturas claras, responsabilidades bem definidas, capacidade operacional e financiamento assegurado**. Em conjunto, estes elementos garantem que os alertas podem ser transformados em ações atempadas e coordenadas durante um desastre.

Um primeiro passo fundamental é estabelecer **um centro de coordenação de desastres, equipado com as ferramentas, infraestruturas e sistemas de comunicação necessários**. Em muitos contextos, este centro funciona em paralelo com um centro nacional de coordenação, tornando essenciais fortes ligações verticais para garantir que a informação flui de forma eficiente entre os diferentes níveis de governo.

Estruturas claras de comando e liderança são igualmente importantes. As responsabilidades devem ser atribuídas a um **comandante líder** designado do centro de coordenação de emergência, com autoridade para tomar decisões críticas, incluindo declarar o início e o fim de uma resposta a um desastre.



A capacidade operacional no terreno também deve ser assegurada. Sempre que possível, devem ser estabelecidas unidades de resposta de emergência a nível local e devidamente equipadas. Isto inclui o planeamento de operações de resgate, rotas de evacuação e equipamentos de emergência, com serviços como os bombeiros a desempenharem um papel central nas operações de resposta.



Por fim, a coordenação de emergência **requer financiamento sustentável**. Os orçamentos para atividades de coordenação de emergência devem ser totalmente integrados no orçamento anual da cidade, garantindo que as capacidades de preparação e resposta não dependem de financiamento ad hoc ou apenas de emergência.

Desenvolvimento de um Plano de Resposta de Emergência

Os sistemas de alerta precoce só são eficazes se as comunidades também souberem como reagir quando um alerta é emitido — que ações tomar, para onde ir e quem é responsável. Um plano de resposta de emergência ajuda a transformar os alertas em ações atempadas e coordenadas, reduzindo danos e confusão durante as crises.

Para construir um plano deste tipo, as cidades podem pensar em termos de cenários de curto prazo, médio prazo e futuro, cada um focado no reforço progressivo da coordenação, comunicação e capacidade institucional.

Cenário de curto prazo

- Estabelecer uma força-tarefa de coordenação de emergência
- Melhorar a rede de disseminação por telemóvel para serviços hidrometeorológicos
- Envolver o setor privado na disseminação de alertas e nos serviços de aviso público

Cenário de médio prazo

- Desenvolver protocolos para a declaração de desastres, incluindo como são comunicados e a ativação de equipas de resposta.
- Reforçar a capacidade dos ministérios para analisar e disseminar dados e informação aos respetivos utilizadores setoriais.
- Melhorar a capacidade de disseminação através de rádio, televisão e telemóvel.

Future status

- Desenvolver um sistema de resposta baseado em impactos acordado com as partes interessadas e a comunidade em geral.
- Manter e desenvolver a plataforma de serviços hidrometeorológicos, conectando fornecedores e utilizadores.
- Estabelecer parcerias com agências de desenvolvimento para criar materiais de sensibilização e divulgação pública.

- Desenvolver protocolos e Procedimentos Operacionais Standard (SOPs) para situações de emergência.
- Organizar campanhas de comunicação e formação de líderes locais.

Comportamento, comunicação e informação nos sistemas de alerta precoce

E Sistemas de alerta precoce eficazes dependem não apenas da tecnologia, mas também da forma como as pessoas recebem, partilham e agem sobre a informação. A comunicação, o comportamento e os fluxos de informação determinam se os alertas são compreendidos e se conduzem a ações atempadas. O *crowdsourcing* e o *crowdsensing* são ferramentas complementares que reforçam os sistemas de alerta precoce ao envolver diretamente o público na monitorização de riscos, na partilha de informação e no apoio à tomada de decisões:

Crowdsourcing utiliza a participação do público para ajudar a resolver problemas e apoiar decisões antes, durante e depois de um evento. Exemplos incluem a comunicação de estradas bloqueadas, a tradução de informações sobre abrigos, o mapeamento de rotas seguras ou o apoio na priorização das necessidades de ajuda.

Crowdsensing utiliza dados recolhidos de forma passiva ou semiautomática a partir dos dispositivos das pessoas e de sensores simples — como GPS, acelerómetros, sondas de qualidade do ar ou da água — para medir condições em tempo real. Isto pode incluir a deteção de padrões de vibração, profundidades de cheias, picos de poluição do ar ou hotspots de calor, ajudando as autoridades a acionar alertas e respostas precoces mais rapidamente.

Em conjunto, estas abordagens melhoram a comunicação, ampliam a cobertura de dados e ajudam a garantir que os sistemas de alerta precoce sejam centrados nas pessoas, responsivos e inclusivos, especialmente em ambientes urbanos em rápida transformação.

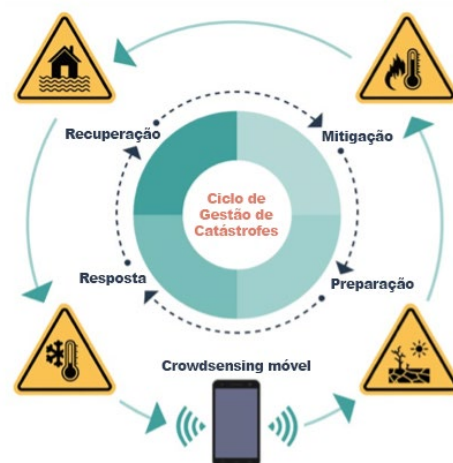


Figura 29. Ciclo de gestão de desastres.



Comunicação de risco

A comunicação de risco é essencial para garantir que os alertas são claros, fáceis de compreender e acionáveis. Sistemas simples, como semáforos e sirenes, podem ser utilizados para alertar rapidamente a população.

As mensagens de risco também podem ser codificadas por cores, indo de baixo a alto risco, para ajudar as pessoas a reconhecer facilmente o nível de perigo e responder de forma adequada.

Disseminação e ligação com operadores móveis, SMS e redes sociais

Sistemas de alerta precoce eficazes dependem de canais de disseminação fortes que garantam que os alertas chegam às pessoas de forma rápida, clara e através das plataformas que já utilizam. A ligação dos sistemas de alerta precoce com operadores móveis, serviços de SMS e redes sociais ajuda a transformar a informação sobre riscos em mensagens atempadas e acionáveis para diferentes grupos e contextos.

Cenário de curto prazo

- Desenvolver materiais de sensibilização e campanhas para reforçar a comunicação de risco.
- Criar uma plataforma para fornecedores e utilizadores dos serviços de sistemas de alerta precoce (EWS).
- Desenvolver protocolos e Procedimentos Operacionais Standard (SOPs).
- Envolver atores como universidades, organizações da sociedade civil (CSOs), ministérios governamentais, ONGs locais e escolas.

Cenários de médio a longo prazo

- Desenvolver um sistema integrado de resposta baseado em impactos com as partes interessadas e a comunidade em geral, incluindo ferramentas de disseminação.
- Identificar e codificar áreas seguras para evacuação e criar guias para o acesso a essas áreas.





Orçamentação para investimento em sistemas de alerta precoce (EWS)

Os investimentos em sistemas de alerta precoce variam significativamente em custo, dependendo do tipo de infraestrutura, coordenação e tecnologia envolvidos. Alguns componentes podem ser implementados com recursos relativamente limitados, enquanto outros exigem compromissos financeiros substanciais e de longo prazo.



Na **extremidade inferior do espectro de investimento**, encontram-se os serviços de previsão e modelação, que frequentemente se baseiam em dados existentes e em capacidades técnicas já disponíveis para melhorar a análise de risco e a tomada de decisão.

Um **nível moderado de investimento** é necessário para o reforço institucional e de políticas, centros de dados integrados, avaliação de perigos, planos de previsão baseados em impactos e capacitação comunitária, bem como para sistemas de TI e sistemas de comunicação e disseminação de risco. Estes elementos focam-se no fortalecimento da coordenação, da gestão de dados, dos canais de comunicação e das capacidades humanas, de modo a que os alertas precoces sejam credíveis, bem geridos e eficazmente partilhados com a população.

Na **extremidade superior da escala de investimento** encontram-se as redes de observação, como estações hidrometeorológicas, sensores e equipamentos de monitorização. Compreender estes diferentes níveis de investimento ajuda as cidades a priorizar ações, sequenciar investimentos ao longo do tempo e desenhar sistemas de alerta precoce que sejam simultaneamente eficazes e financeiramente realistas.

Principais conclusões: prevenção e preparação

Este módulo reúne os principais conceitos de **prevenção e preparação**, mostrando como os sistemas de alerta precoce ajudam as cidades a antecipar riscos, comunicar de forma clara e agir a tempo. Os pontos abaixo resumem como os sistemas de alerta precoce eficazes funcionam na prática e porque são essenciais para reduzir os impactos dos desastres em contextos urbanos.

- Os sistemas de alerta precoce seguem quatro etapas: **monitorização, conhecimento do risco, alerta e resposta.**
- São **multirrisco**s, ajudando o Cairo a gerir tanto picos de poluição como secas/baixos caudais associados ao calor.





- Os limiares baseados em impactos transformam os dados dos sensores em informações claras. **“instruções do tipo ‘faça isto agora’”**.
- Os alertas devem usar **linguagem simples, ícones e múltiplos canais** como SMS, rádio, altifalantes e WhatsApp.
- **Papéis praticados e primeiras ações nas duas primeiras horas** garantem que os alertas se transformem rapidamente em **ações concretas**.





Module 5: Resiliência da água nas cidades

Objetivo deste módulo

Este módulo introduz o conceito de **resiliência hídrica nas cidades** e explica porque é cada vez mais importante nos contextos urbanos africanos, à medida que as pressões climáticas, o crescimento urbano rápido e o aumento da procura colocam maior pressão sobre os sistemas de água. Explora como os riscos relacionados com a água são moldados pela interação entre variabilidade climática, desenvolvimento urbano, infraestruturas e disponibilidade de recursos, e analisa as estratégias que as cidades podem utilizar para reforçar a resiliência. No final do módulo, os alunos compreenderão como funcionam os sistemas de água em áreas urbanas, reconhecerão os principais riscos que os afetam e terão uma compreensão mais clara dos processos e requisitos necessários para construir resiliência hídrica nas cidades através de ações práticas.

Riscos da água nas cidades africanas

Em várias regiões de África, **a disponibilidade de água está a diminuir**, enquanto os riscos relacionados com a água se tornam mais severos. Algumas cidades enfrentam cheias repentinas perigosas ou a subida do nível do mar, enquanto outras têm de lidar com chuvas muito escassas, aumento da procura e reservas de água frágeis. Estas pressões são particularmente visíveis em ambientes urbanos secos, onde baixos níveis de reservatórios, precipitação variável e limitada disponibilidade natural de água colocam uma pressão constante sobre os sistemas urbanos.

Em cidades com escassez de água como Windhoek, estes desafios são intensificados pela interação entre o clima e o crescimento urbano. A seca não afeta apenas o abastecimento de

água; também tem consequências mais amplas para a **segurança alimentar, os meios de subsistência e a estabilidade social**. À medida que o crescimento populacional e a expansão económica continuam, a procura de água pode aumentar mais rapidamente do que a oferta. Até meados do século, as necessidades de água nestas cidades deverão aumentar significativamente, mostrando como o desenvolvimento urbano pode rapidamente agravar o stress hídrico quando não existem medidas de resiliência.

A resiliência hídrica requer, portanto, mais do que simplesmente expandir a oferta. Ela depende da forma como as cidades planeiam, gerem e protegem os seus sistemas de



Figura 30. Escassez de água e desafios do abastecimento urbano de água em Windhoek.





água face à incerteza. Compreender o que acontece quando os limites da água encontram o crescimento urbano ajuda a esclarecer porque sistemas hídricos resilientes são essenciais para cidades mais seguras e sustentáveis.

Pressão sobre a água nas cidades africanas

A procura urbana de água em África deverá crescer a um ritmo **três vezes superior à média global**, impulsionada pela rápida expansão demográfica, industrialização e melhoria dos níveis de vida. Ao mesmo tempo, as infraestruturas que abastecem as cidades africanas já estão sob forte pressão. Muitas empresas de serviços públicos no continente enfrentam défices persistentes de abastecimento, elevados níveis de **água não faturada** e capacidade limitada de tratamento de águas residuais. Como resultado, a procura de água está a aumentar muito mais rapidamente do que os sistemas concebidos para a fornecer.

A “água não faturada” (*non-revenue water*) refere-se à água que foi produzida ou bombeada, mas que se perde antes de chegar ao consumidor, muitas vezes devido a fugas, ligações ilegais ou imprecisões na medição. Estas perdas reduzem significativamente a eficiência dos sistemas urbanos de água e aumentam a pressão sobre recursos hídricos já limitados.

Um sistema sob pressão

Em toda a África Subsaariana, os sistemas de água já enfrentam dificuldades para responder às necessidades de populações urbanas em rápido crescimento. Atualmente, **apenas 27%** dos residentes urbanos têm acesso a serviços de água potável geridos de forma segura (**OMS, 2021**). Ao mesmo tempo, as empresas de abastecimento perdem frequentemente entre **30% e 50%** da água fornecida antes que esta chegue aos consumidores (Banco Africano de Desenvolvimento, Comissão Económica das Nações Unidas para África e União Africana, 2000).

Estas perdas refletem infraestruturas envelhecidas, manutenção inadequada e ineficiências sistémicas em muitas redes urbanas de água. Sem investimento urgente e reformas institucionais, a continuidade do crescimento urbano combinada com as pressões climáticas provavelmente irá aumentar o fosso entre a procura de água e o abastecimento fiável. Este fosso pode aumentar a desigualdade no acesso aos serviços de água e agravar a vulnerabilidade tanto à escassez de água como aos riscos relacionados com a água nas cidades.

As alterações climáticas estão a redefinir o risco hídrico urbano

Antes de explorar soluções, é importante compreender como as alterações climáticas estão a transformar os desafios da água que as cidades africanas já enfrentam. Estas pressões não são apenas riscos futuros; **já estão a ocorrer hoje e espera-se que se**



intensifiquem nas próximas décadas. As alterações climáticas estão, por isso, a redefinir a forma como os riscos hídricos surgem e interagem nos ambientes urbanos.

As alterações climáticas estão a afetar os sistemas de água nas cidades africanas de múltiplas formas. Estes impactos interagem com pressões existentes, como o crescimento urbano rápido, limitações das infraestruturas e desigualdade no acesso aos serviços. Como resultado, as alterações climáticas atuam como um **fator que intensifica os riscos e as vulnerabilidades já existentes** em relação à água.

Vários processos climáticos-chave já estão a influenciar os sistemas de água nas cidades:

Variabilidade da precipitação: Os padrões de precipitação estão a tornar-se cada vez mais imprevisíveis nas cidades africanas. Secas prolongadas reduzem a disponibilidade de água, enquanto cheias mais frequentes e intensas podem sobrecarregar os sistemas de drenagem e abastecimento. Este ciclo deixa as empresas de serviços públicos com menos tempo para recuperar entre eventos extremos e aumenta a pressão sobre infraestruturas já frágeis.



Exposição costeira: As cidades costeiras estão cada vez mais expostas à subida do nível do mar, à erosão costeira e à intrusão de água salgada nas águas subterrâneas. À medida que a água salgada contamina as reservas de água doce, torna-se mais difícil e mais caro garantir água potável segura, colocando pressão adicional sobre os sistemas urbanos de abastecimento já limitados.



Escassez crónica de água: As cidades em regiões áridas e semiáridas enfrentam uma escassez de água de longo prazo, impulsionada pela redução da recarga dos aquíferos e pela crescente competição por recursos hídricos limitados. Ao mesmo tempo, a rápida expansão urbana está a acelerar a procura, justamente quando a reposição natural das fontes de água está a diminuir.



Temperaturas mais elevadas / ondas de calor: As alterações climáticas não atuam de forma isolada. Pelo contrário, amplificam vulnerabilidades já existentes nos sistemas urbanos. Infraestruturas frágeis, crescimento urbano rápido e desigualdade interagem com as pressões climáticas, alargando as lacunas no acesso à água e aumentando os riscos sociais e económicos nas cidades.



O clima como multiplicador de ameaças: As alterações climáticas não atuam de forma isolada. Pelo contrário, amplificam vulnerabilidades já existentes nos sistemas urbanos. Infraestruturas frágeis, crescimento urbano rápido e desigualdade interagem

com as pressões climáticas, alargando as lacunas no acesso à água e aumentando os riscos sociais e económicos nas cidades.

Compreender a resiliência hídrica

A resiliência hídrica refere-se ao reforço dos sistemas de água para que estes permaneçam seguros sob pressão climática e menos vulneráveis a riscos relacionados com a água, como secas, inundações ou subida do nível do mar.

A resiliência hídrica **é multidimensional**. Inclui tornar os sistemas de água mais flexíveis e adaptativos, ao mesmo tempo que protege e utiliza os ecossistemas naturais de forma a melhorar tanto o abastecimento como a qualidade da água. Em conjunto, estes elementos ajudam as cidades a lidar com a incerteza e a proteger a segurança hídrica a longo prazo.

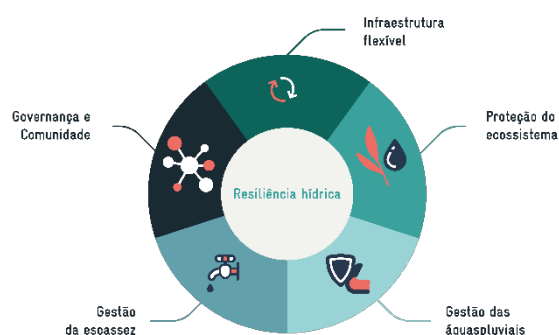


Figura 31. Principais componentes da resiliência hídrica urbana.

Sistemas de água – De onde vem a água?

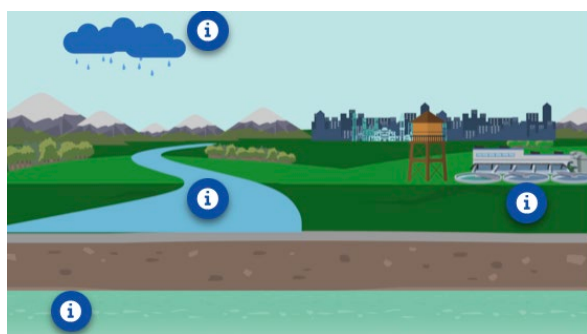


Figura 32. Componentes de um sistema urbano de água que conecta recursos naturais e infraestrutura.

Os sistemas urbanos de água ligam as **fontes naturais de água às infraestruturas humanas que captam, tratam, armazenam e distribuem a água para as cidades**. Compreender estes componentes interligados é essencial para construir sistemas de água resilientes, capazes de se adaptar às pressões climáticas e ao aumento da procura.

Os sistemas de água urbanos dependem de várias fontes e infraestruturas interligadas que regulam a disponibilidade e o abastecimento de água.



Os principais componentes são:

1. Água atmosférica e água congelada

Esta parte do sistema inclui água atmosférica, como chuva, nevoeiro, neve e névoa, bem como água congelada armazenada no gelo das montanhas e na neve sazonal. Estas fontes regulam o fluxo dos rios e recarregam os sistemas de água ao longo do tempo, tornando-se essenciais para o abastecimento a longo prazo.

2. Sistemas de águas superficiais

As águas superficiais incluem rios, ribeiros, lagos e reservatórios. Estas são as fontes de água mais visíveis para as cidades e a agricultura, mas são altamente sensíveis à variabilidade climática, à poluição e ao uso excessivo.

3. Águas subterrâneas e água verde

As águas subterrâneas armazenadas em aquíferos e a água verde retida na vegetação formam reservas ocultas, mas essenciais. Elas sustentam os ecossistemas, a agricultura e o abastecimento urbano, especialmente durante secas, quando as águas superficiais diminuem.

4. Infraestrutura de água urbana

A infraestrutura de água urbana inclui reservatórios, estações de tratamento e sistemas de distribuição que captam, armazenam, tratam e fornecem água às cidades. A sua resiliência determina se os recursos naturais conseguem chegar de forma fiável às comunidades.

Como funcionam os sistemas de água urbanos

Antes de discutir a resiliência, é importante compreender **como as cidades obtêm realmente a sua água**. As áreas urbanas retiram água de fontes naturais — como águas subterrâneas, rios, lagos e zonas húmidas — e também de infraestruturas construídas, incluindo reservatórios, barragens e sistemas de armazenamento. Estas fontes estão frequentemente localizadas para além dos limites da cidade, o que significa que a gestão da água urbana depende de uma paisagem interligada muito mais ampla.

Para construir resiliência, as cidades devem planear e monitorizar todos os recursos hídricos possíveis ligados ao sistema urbano. Compreender de onde vem a água é tão importante quanto gerir a forma como ela é utilizada. A infraestrutura de água urbana é concebida para **captar, armazenar, tratar e distribuir água de forma segura** às populações. As redes de distribuição — incluindo reservatórios, estações de bombagem e sistemas de controlo de pressão — garantem que a água chega de forma fiável às casas, empresas e serviços públicos em toda a cidade.





O ciclo de construção da resiliência hídrica urbana

As cidades tornam-se resilientes quando gerem ativamente os seus sistemas de água através de **planeamento, inclusão, conceção e investimento a longo prazo**. A resiliência hídrica não é linear; trata-se antes de um ciclo de ações que se reforçam mutuamente.

Planear a água significa integrar a água no planeamento urbano e na tomada de decisões. Isto inclui gerir o uso do solo, proteger bacias hidrográficas, diversificar as fontes de abastecimento e investir em infraestruturas que reduzam os impactos das inundações. O planeamento ajuda as cidades a preparar-se para a incerteza, em vez de reagirem apenas quando ocorrem crises.

Priorizar as comunidades vulneráveis é essencial para que a resiliência hídrica reduza a desigualdade. As políticas devem expandir o acesso seguro à água e ao saneamento para as populações mais expostas, melhorar a acessibilidade económica e incluir o conhecimento local na tomada de decisões. Um sistema só é resiliente se proteger aqueles que estão em maior risco.

Desenhar soluções à escala significa ir além de projetos isolados. O design resiliente inclui a modernização das infraestruturas, a integração de soluções baseadas na natureza e o reforço das instituições, de modo a que as inovações possam ser aplicadas a sistemas de água urbanos na sua totalidade.

Investir a longo prazo é necessário para sustentar a resiliência. Os governos e parceiros precisam alinhar os investimentos com a segurança hídrica de longo prazo, garantindo ao mesmo tempo a manutenção, a transparência e o acesso equitativo. Sem financiamento contínuo, os esforços de resiliência enfraquecem ao longo do tempo.

Principais fatores de pressão sobre os sistemas de água urbanos

A vulnerabilidade da água urbana é moldada por pressões demográficas, ambientais, de infraestruturas e de governação que interagem entre si. Estes fatores influenciam tanto a disponibilidade de água como a capacidade das cidades de fornecer serviços de água fiáveis e equitativos.



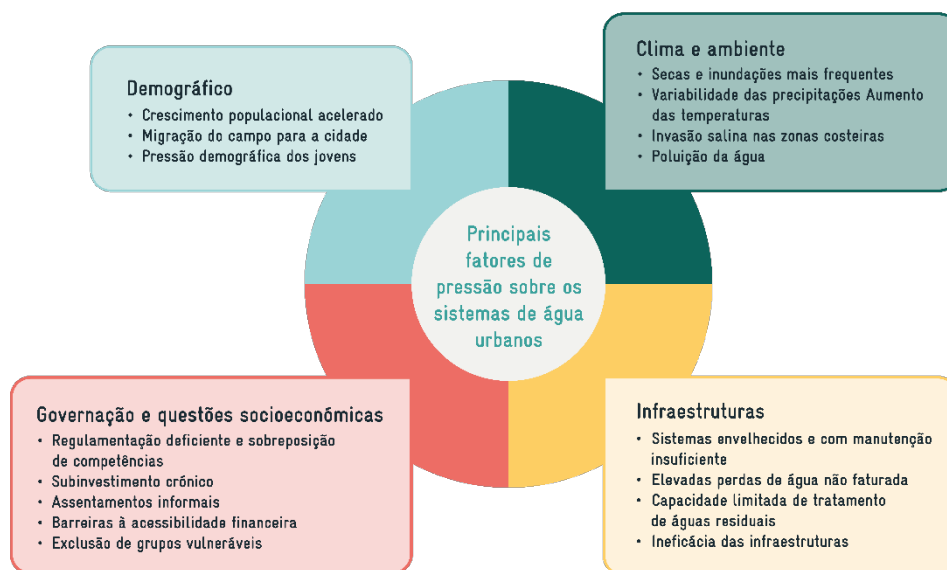


Figura 33. Principais fatores de pressão que afetam os sistemas urbanos de água.

Principais implicações

Demográfico: aumento da procura por serviços de água urbanos.

Clima e ambiente: redução da disponibilidade e aumento do risco de inundações.

Infraestrutura: interrupções no serviço e riscos para a saúde pública.

Governança e fatores socioeconômicos: acesso desigual e fragilidade estrutural do sistema a longo prazo.

Enfrentar a escassez de água, as inundações e a subida do nível do mar nas cidades

As cidades de hoje enfrentam **diferentes riscos relacionados** com a água ao mesmo tempo. Algumas sofrem com a escassez de água, outras enfrentam inundações, e muitas cidades costeiras precisam de se preparar para a subida do nível do mar.

As cidades tornam-se resilientes quando gerem ativamente estes desafios através do **planeamento, da inclusão, do design e do investimento a longo prazo**. A resiliência hídrica não é linear — é um ciclo de ações que se reforçam mutuamente.

A secção seguinte explora como as cidades podem atuar para **reduzir a escassez de água, gerir inundações e adaptar-se à subida do nível do mar**, reforçando a resiliência hídrica urbana ao longo do tempo.



Figura 34. Sistemas urbanos de água enfrentando múltiplos riscos relacionados ao clima.

Enfrentar a escassez de água nas cidades

A escassez de água é um desafio crescente em muitas áreas urbanas. As cidades podem reforçar a resiliência combinando a gestão da procura, melhorias de eficiência, reutilização da água e proteção dos sistemas naturais de água. As abordagens seguintes ilustram estratégias-chave que as cidades podem implementar.



Figura 35. Escassez de água afetando as comunidades e o abastecimento urbano de água.

Gerir a procura. As cidades podem reduzir o consumo de água através de campanhas de mudança comportamental e informação pública clara, apoiadas por ferramentas como contadores inteligentes, notificações às famílias e painéis públicos de dados. Tarifas bem desenhadas e sistemas de preços em blocos (“uso responsável”) também podem reduzir o consumo excessivo, ao mesmo tempo que protegem as necessidades básicas.

Melhorar a eficiência e reduzir perdas. Uma grande parte da água urbana nunca chega aos utilizadores. Melhorias de engenharia — como deteção de fugas, reparações rápidas, gestão de pressão e melhor manutenção — podem reduzir o desperdício de água e aumentar a fiabilidade do sistema sem necessidade de novas fontes.

Reutilizar e reciclar a água residual tratada pode ser reutilizada para usos não potáveis, como irrigação, indústria ou usos relacionados com energia. A reutilização da água reduz a pressão sobre os recursos de água doce e, em alguns contextos, pode gerar fontes de receita que ajudam a financiar melhorias no sistema.



Aumentar o armazenamento e proteger as águas subterrâneas. As cidades podem recolher água da chuva e águas pluviais localmente ou através de sistemas centralizados. Também podem aumentar a segurança a longo prazo através da recarga gerida de aquíferos, por exemplo utilizando bacias de infiltração ou poços de injeção. São necessárias regulamentações para evitar a exploração insustentável das águas subterrâneas.

Proteger bacias hidrográficas e melhorar a qualidade da água.

O planeamento do uso do solo e o controlo da poluição ajudam a proteger as bacias hidrográficas que abastecem os sistemas de água urbanos. Soluções baseadas na natureza, como a restauração de zonas húmidas ou a gestão da vegetação em áreas



de captação, podem melhorar a retenção de água e a qualidade da água.

Dessalinização (quando apropriado). A dessalinização e as tecnologias avançadas de purificação podem expandir o abastecimento de água utilizando água do mar ou água salobra. No entanto, estas soluções são geralmente intensivas em energia e dispendiosas, pelo que exigem uma avaliação cuidadosa da sua viabilidade e uma monitorização rigorosa da qualidade da água.

Enfrentar o risco de inundações nas cidades

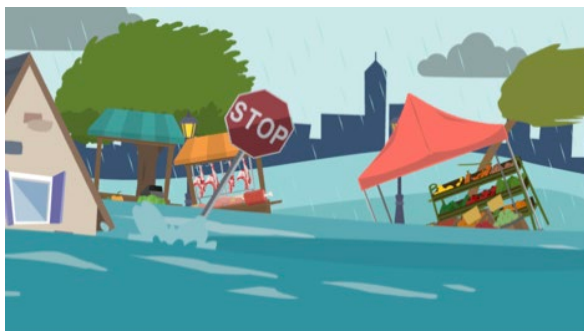


Figura 36. Inundações urbanas afetando ruas, edifícios e mercados locais.

As inundações estão a tornar-se mais frequentes em muitas cidades. As áreas urbanas precisam, portanto, de estratégias diferentes para reduzir o risco de cheias e proteger as comunidades. A gestão eficaz de inundações combina avaliação de risco, infraestruturas resilientes, regulamentação do planeamento urbano e cooperação entre sistemas urbanos e regionais.

Estratégias para enfrentar o risco de inundações

As cidades podem reforçar a resiliência às inundações através de uma combinação de avaliação de risco, melhorias nas infraestruturas, medidas de planeamento e gestão coordenada da água.



Avaliar e preparar. As cidades devem primeiro compreender o seu risco de inundações. Isto inclui mapear eventos de cheias anteriores, identificar áreas vulneráveis e infraestruturas críticas, e modelar impactos climáticos futuros. Protocolos de emergência e sistemas de alerta precoce permitem uma ação coordenada e uma resposta mais rápida quando ocorrem inundações.

Construir infraestruturas cinzentas e verdes. A resiliência às inundações combina frequentemente sistemas de drenagem de engenharia com soluções baseadas na natureza. As infraestruturas cinzentas incluem bueiros, bacias de retenção e redes de águas pluviais. As infraestruturas verdes incluem zonas húmidas, restauração de cursos de água e arborização urbana que absorve e abranda o excesso de água.



Planear um desenvolvimento urbano mais seguro. O planeamento urbano desempenha um papel fundamental na redução da exposição a inundações. As cidades devem evitar construir em zonas húmidas e planícies de inundação sempre

que possível. As regras de zonamento e as normas de construção podem reduzir os riscos de cheias, enquanto os edifícios podem incorporar medidas de resiliência, como reservatórios de água da chuva, telhados verdes, pisos elevados e design resistente a inundações.

Gerir resíduos e fluxos hídricos regionais. Sistemas de drenagem bloqueados aumentam o risco de inundações. A recolha e gestão eficaz de resíduos evita que detritos obstruam cursos de água e canais de drenagem. As cidades também precisam de cooperar com regiões vizinhas para gerir os fluxos de água a montante, incluindo através da restauração de zonas húmidas e da gestão de rios.

Enfrentar a subida do nível do mar nas cidades

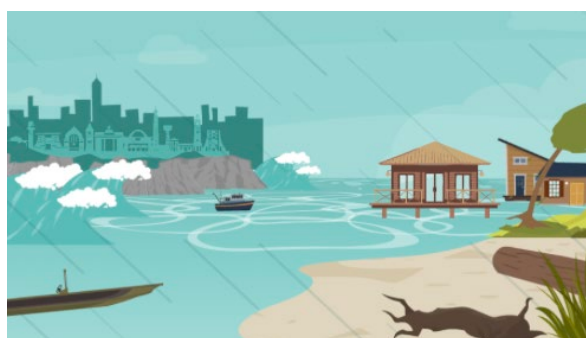


Figura 37. Áreas costeiras enfrentando a elevação do nível do mar e o aumento do risco de inundações.

A subida do nível do mar está a aumentar o risco de inundações costeiras em muitas cidades. Estes são desafios de longo prazo que **exigem forte coordenação, planeamento e governação**. As cidades precisam de uma combinação de medidas baseadas em ecossistemas, estruturais, espaciais e sociais para reduzir a exposição e proteger as comunidades ao longo do tempo.

Estratégias para enfrentar a subida do nível do mar

As cidades podem responder à subida do nível do mar através de uma combinação de restauração de ecossistemas, proteção física, adaptação urbana e planeamento a longo prazo.

Restaurar ecossistemas costeiros. As zonas húmidas e os mangais podem reduzir naturalmente as ondas de tempestade e a erosão costeira. Proteger estes ecossistemas diminui a energia das ondas e oferece uma proteção de longo prazo mais acessível. Neste sentido, a natureza protege as costas.

Construir defesas físicas. Os muros costeiros e as barreiras contra inundações podem conter a subida da água. Estas medidas podem ser eficazes, mas também são dispendiosas e funcionam melhor quando combinadas com sistemas naturais. Por outras palavras, a engenharia reforça a proteção.

Adaptar as cidades à água. As cidades podem reduzir o risco ao limitar a construção em áreas de alto risco, elevar as estruturas e conceber parques e espaços públicos que absorvam a água das cheias. Aqui, a ideia principal é que o design reduz o risco.

Planear a retirada gerida. Algumas áreas não podem ser protegidas para sempre. Nesses casos, o planeamento precoce da realocização pode proteger as comunidades

e evitar deslocações forçadas em contexto de crise. Isto mostra que a retirada pode ser necessária em alguns contextos.

Estudo de caso: Reutilização da água e resiliência à seca em Windhoek, Namíbia

Windhoek, a capital da Namíbia, situa-se num planalto central árido onde a precipitação é extremamente limitada e a seca é uma característica permanente do clima. Sem rios perenes e com recarga mínima dos aquíferos, a cidade enfrenta há muito tempo uma **escassez crónica de água**. À medida que a cidade cresceu, estas pressões intensificaram-se. O



Figura 38. Processos avançados de tratamento utilizados para a reutilização direta de água potável

crescimento populacional rápido e a expansão de assentamentos informais aumentaram a procura de água, enquanto secas repetidas fizeram com que os níveis dos reservatórios caíssem para valores perigosamente baixos. Entre 2013 e 2019, uma seca severa reduziu os níveis dos reservatórios para menos de 20%, afetando a segurança hídrica em toda a cidade. As comunidades de baixos rendimentos foram particularmente vulneráveis, enfrentando interrupções no serviço, água insegura e aumento dos custos.

Para enfrentar estes desafios, Windhoek desenvolveu uma das abordagens mais inovadoras do mundo para a gestão da água urbana. Em 1968, a cidade tornou-se a primeira no mundo a pioneira na reutilização direta de água potável, reciclando águas residuais tratadas em água segura para consumo. Em vez de depender apenas de reservatórios distantes, a cidade investiu em infraestruturas de tratamento avançado capazes de converter águas residuais em água potável de alta qualidade. A estação de tratamento de reutilização direta de Goreangab utiliza um sistema de múltiplas barreiras que cumpre os padrões da Organização Mundial da Saúde e atualmente fornece até 30% da água da cidade.

A reutilização da água não foi a única estratégia adotada. Windhoek também diversificou o seu abastecimento de água através da **recarga gerida de aquíferos, da recolha de água da chuva e da reabilitação das águas subterrâneas**. Ao armazenar água no subsolo durante períodos mais húmidos e melhorar a gestão das águas subterrâneas, a cidade reforçou a sua capacidade de lidar com secas prolongadas. Estas medidas combinadas ajudaram a reduzir a dependência de uma única fonte de água e criaram um sistema urbano de água mais resiliente e diversificado.

A governação financeira também desempenhou um papel crítico. Foram introduzidos sistemas tarifários progressivos para proteger os agregados familiares de baixos

rendimentos, ao mesmo tempo que se desencorajava o consumo excessivo de água. Uma gestão financeira transparente garantiu que as receitas fossem destinadas especificamente à manutenção das infraestruturas e à modernização do sistema, evitando a desvio de recursos e apoiando a sustentabilidade a longo prazo.

Os arranjos institucionais foram igualmente importantes. Os contratos de aquisição exigiam normas rigorosas de segurança e resiliência, e a cidade estabeleceu parcerias com operadores privados para transferência de tecnologia e gestão das instalações, mantendo ao mesmo tempo uma forte **supervisão e responsabilidade pública**. Estes mecanismos de governação ajudaram a garantir que o sistema funcionasse de forma segura e fiável.

O envolvimento público reforçou ainda mais o sistema. Campanhas de sensibilização como **“Save Water, Save Windhoek”**, juntamente com contadores inteligentes e programas escolares, incentivaram os cidadãos a reduzir o consumo de água e a participar ativamente na conservação da água. Ao longo do tempo, estes esforços ajudaram a construir confiança pública na reutilização da água e a promover uma cultura de uso responsável da água.



Figura 39. Campanhas de conscientização pública incentivando a conservação da água em Windhoek.

Hoje, Windhoek mantém um **abastecimento contínuo de água apesar das secas recorrentes**, e os seus níveis de água não faturada estão entre os mais baixos da região. Após mais de cinquenta anos de funcionamento, a cidade é amplamente reconhecida como um modelo global de reutilização de água urbana e de resiliência à seca. A experiência de

Windhoek demonstra que até as cidades mais áridas podem construir uma resiliência hídrica duradoura através da inovação, de uma governação forte e de um planeamento a longo prazo.

Reforçar a governação para sistemas de água resilientes

As cidades dispõem de muitas ferramentas técnicas para gerir os riscos relacionados com a água, mas essas ferramentas só funcionam quando as instituições estão organizadas para as apoiar. Como destacado nos módulos anteriores, a infraestrutura por si só não é suficiente. Responsabilidades claras, forte coordenação entre setores e capacidade **de planear, financiar e regular de forma eficaz** são essenciais para sistemas de água resilientes.

Em muitas cidades africanas, a governação ainda é fragmentada. Vários ministérios e agências partilham frequentemente responsabilidades sobre água, saneamento, ambiente, gestão de risco e desenvolvimento urbano, sem uma visão comum ou um

quadro de responsabilização. Esta fragmentação pode levar à duplicação, ineficiência e enfraquecimento da confiança pública. Uma governação eficaz da água depende, portanto, de quatro pilares: **mandatos harmonizados, forte coordenação institucional, gestão transparente baseada no desempenho e liderança inclusiva** capaz de impulsionar mudanças a longo prazo.

Roteiro para a resiliência hídrica urbana

A construção da resiliência hídrica não acontece de um dia para o outro. As cidades normalmente avançam por etapas — desde a compreensão dos riscos, passando pelo planeamento de soluções, até à expansão e consolidação do que funciona. Este roteiro descreve um caminho prático que as cidades podem seguir para reforçar, ao longo do tempo, sistemas urbanos de água mais resilientes.

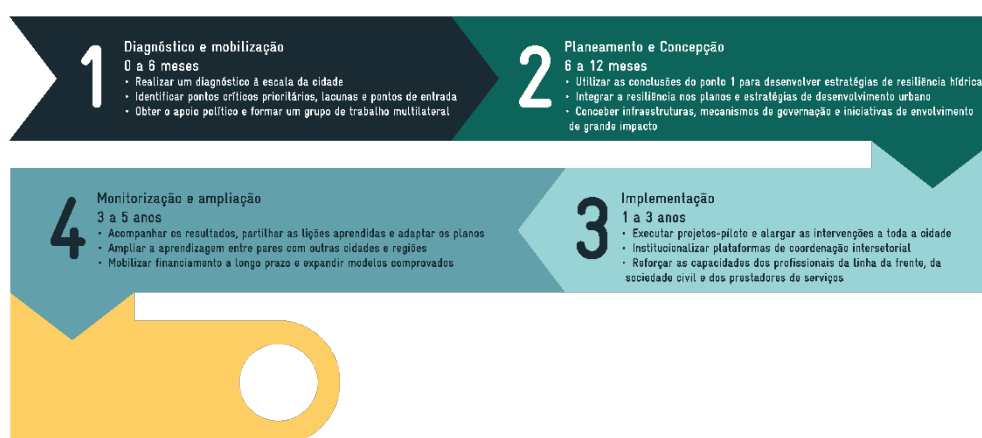


Figura 40. Roteiro para a resiliência hídrica urbana, delineando as principais etapas desde o diagnóstico até o monitoramento e a ampliação.

Envolvimento dos atores para sistemas de água resilientes

A resiliência hídrica depende de uma **ação coordenada entre diferentes atores, cada um com funções e responsabilidades específicas**. As autoridades municipais desempenham um papel central na coordenação intersectorial e no planeamento, enquanto as empresas de serviços de água são responsáveis pela operação e pela prestação dos serviços. Os departamentos de recursos hídricos ajudam a gerir e proteger as fontes de água e a supervisionar a sua alocação.

Ao mesmo tempo, as organizações comunitárias e as ONGs contribuem para a preparação e o envolvimento local. Os ministérios das finanças apoiam o orçamento e o financiamento de longo prazo, enquanto as unidades de resposta a emergências garantem uma resposta rápida e assistência durante crises relacionadas com a água. Em conjunto, estes atores formam a rede institucional necessária para apoiar sistemas de água resilientes.



Investir em sistemas de água resilientes



Figura 41. Diferentes níveis de investimento para a resiliência hídrica urbana.

As cidades podem investir em **diferentes níveis orçamentais**. Algumas ações de resiliência exigem investimentos relativamente reduzidos, enquanto outras envolvem financiamento de infraestruturas maiores e de longo prazo. As pilhas de moedas ilustram como os níveis de investimento podem variar e escalar consoante o tipo de intervenção.

A No **primeiro nível de investimento**, as cidades podem proteger os sistemas de água dos riscos climáticos. O **segundo nível inclui** ações como melhorar o transporte de água, reforçar o planeamento urbano espacial relacionado com a água e restaurar ecossistemas. No **terceiro nível**, as cidades podem melhorar o acesso à água, aumentar o abastecimento e desenvolver recursos hídricos, como as águas subterrâneas. No **quarto nível**, o investimento centra-se no aumento da capacidade de armazenamento de água.

Avaliar o financiamento da resiliência hídrica

As cidades devem avaliar se os modelos de financiamento apoiam a resiliência sem aumentar a desigualdade. As principais questões incluem:

- Os sistemas conseguem recuperar os custos sem excluir os utilizadores vulneráveis?
- Existem oportunidades para cadeias de valor locais da água e para micro, pequenas e médias empresas (MPMEs)?
- Os usos de água a montante estão licenciados e regulados?
- Os níveis de captação são sustentáveis?
- As regras de extração são revistas regularmente para proteger as fontes de água?

Avaliação da capacidade técnica

Sistemas resilientes exigem **forte capacidade técnica e institucional**. As cidades precisam de avaliar se dispõem de pessoal qualificado em gestão da água, de equipamentos e ferramentas técnicas adequadas, e de sistemas de monitorização da qualidade da água e dos níveis de abastecimento. A capacidade técnica também depende da capacidade de aplicar regras de uso do solo e da disponibilidade de recursos financeiros para manter as infraestruturas ao longo do tempo.





Principais conclusões: resiliência hídrica nas cidades

Este módulo destaca que **a resiliência hídrica não é uma intervenção pontual**, mas um processo contínuo de planejamento, investimento, coordenação e adaptação.

Construir sistemas de água resilientes exige que as cidades compreendam de onde vem a água, como os riscos estão a mudar e que capacidades institucionais, financeiras e técnicas são necessárias para responder de forma eficaz.

Principais conclusões deste módulo incluem:

- **A resiliência hídrica urbana é um processo contínuo**, não uma intervenção pontual.
- **A monitorização constante** dos recursos hídricos, da poluição, dos níveis de captação e do acesso equitativo é essencial para orientar decisões e permitir a adaptação ao longo do tempo.
- **Construir resiliência requer o envolvimento ativo de múltiplos atores**, com comunidades e municípios apoiados por instituições públicas.



Módulo 6: Habitação resiliente

Objetivo deste módulo

Este módulo explora como o crescimento urbano rápido e as alterações climáticas estão a moldar os desafios da habitação nas cidades africanas. Apresenta os princípios-chave da habitação resiliente ao clima e explica como o planeamento, a governação, o financiamento e a participação comunitária podem apoiar sistemas de habitação mais resilientes. No final do módulo, os alunos terão uma compreensão prática de como as cidades podem desenvolver **soluções de habitação seguras, acessíveis e resilientes ao clima**, ao mesmo tempo que respondem às crescentes pressões urbanas.

Habitação resiliente nas cidades africanas

Em toda a África, as cidades estão a expandir-se a um ritmo sem precedentes. O crescimento rápido da população urbana está a transformar os padrões de assentamento, os mercados de terras e a procura de infraestruturas em todo o continente. No centro desta transformação está a necessidade urgente de **habitação acessível capaz de acomodar** populações urbanas em crescimento.

No entanto, grande parte desta expansão está a ocorrer através de

desenvolvimento informal na periferia urbana, muitas vezes sem infraestrutura,

planeamento ou serviços adequados. Estes assentamentos enfrentam frequentemente maior exposição a riscos climáticos, uma vez que estão localizados em áreas vulneráveis a inundações, calor extremo ou deslizamentos de terra. Como resultado, os desafios da habitação não dizem respeito apenas à quantidade, **mas também ao risco, à segurança e à sustentabilidade a longo prazo.**

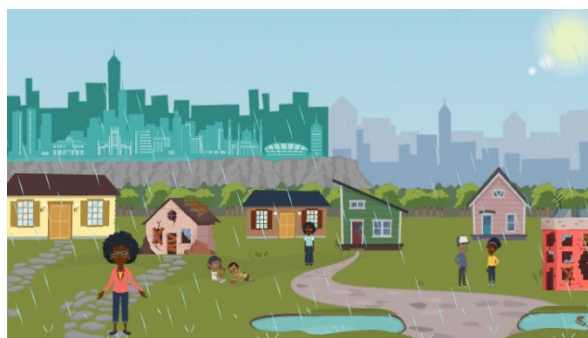
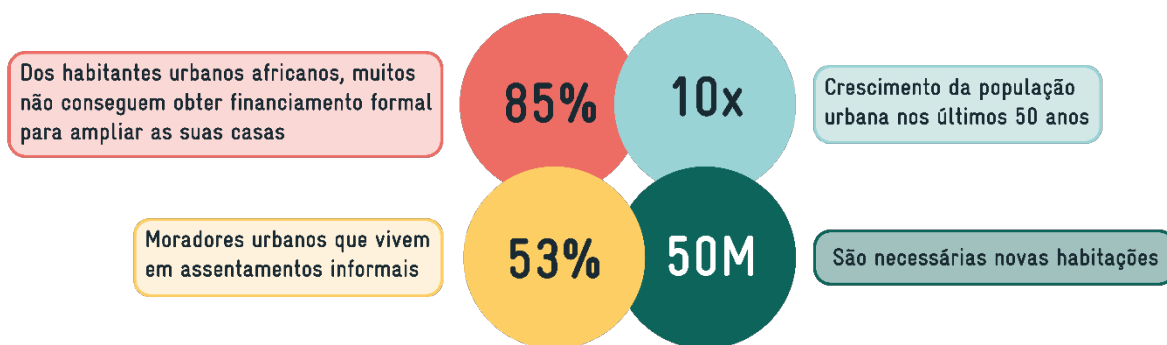


Figura 42. O rápido crescimento urbano e os assentamentos informais aumentam a exposição aos

Neste contexto, as cidades devem ir além de simplesmente construir mais habitação. Elas precisam de desenvolver sistemas de habitação capazes de resistir às pressões climáticas, mantendo-se ao mesmo tempo acessíveis e inclusivos. Isto significa integrar a resiliência no design da habitação, no planeamento e nas decisões de investimento.

Reforçar a resiliência da habitação é, portanto, essencial para garantir condições de vida mais seguras, reduzir a vulnerabilidade e apoiar o desenvolvimento urbano sustentável em cidades em rápido crescimento.



Procura de habitação urbana em África

As *Figura 43. Dados-chave destacando a demanda por habitação urbana e a informalidade nas cidades africanas.*

As cidades africanas estão a crescer a uma velocidade extraordinária. As populações urbanas aumentaram dez vezes nos últimos cinquenta anos, e são necessárias milhões de novas unidades habitacionais para acompanhar esta expansão. No entanto, mais de metade dos residentes urbanos já vive em assentamentos informais, muitas vezes em áreas expostas a riscos climáticos.

Como o clima afeta a habitação

As alterações climáticas estão a intensificar os riscos para a habitação nas cidades africanas. As chuvas intensas e as inundações podem danificar casas e infraestruturas, enquanto as marés de tempestade e a subida do nível do mar ameaçam as zonas costeiras. Ao mesmo tempo, o calor extremo está a tornar as condições de vida mais difíceis, especialmente em bairros densos onde os edifícios retêm o calor. Além disso, as secas reduzem a disponibilidade de água, afetando tanto os agregados familiares como os sistemas urbanos, e os deslizamentos de terra podem destruir habitações em áreas instáveis ou mal planeadas.



Figura 44. Principais riscos climáticos que afetam a habitação nas cidades africanas.

Estes perigos — **tempestades e ventos fortes, inundações, subida do nível do mar, calor, seca e deslizamentos de terra** — ocorrem frequentemente em combinação, aumentando a vulnerabilidade das populações urbanas. Compreender estes riscos é essencial para conceber habitações capazes de resistir melhor às pressões climáticas atuais e futuras.



Estes impactos são frequentemente mais severos em assentamentos informais, onde a qualidade da habitação e as infraestruturas são limitadas. Como resultado, as pessoas mais expostas aos riscos climáticos são muitas vezes aquelas com menos recursos para responder.

As cidades devem, portanto, passar de uma abordagem reativa a desastres para um **planeamento de habitação resiliente a futuros riscos climáticos**. É crucial que os investimentos feitos no setor da habitação hoje sejam concebidos para resistir tanto às condições climáticas atuais como a eventos climáticos extremos futuros.

O que é habitação resiliente?

A habitação resiliente refere-se a habitações capazes de resistir a riscos climáticos, recuperar rapidamente após desastres e adaptar-se aos efeitos adversos das alterações climáticas ou de perigos naturais, como inundações ou calor extremo. No entanto, a resiliência não diz respeito apenas a edifícios mais robustos — trata-se também da forma como os sistemas de habitação são planeados, geridos e apoiados.

A habitação resiliente deve, portanto, ser entendida como um resultado sistémico, moldado pelos sistemas urbanos e pela governação. Ela depende de elementos como o **planeamento do uso do solo, o planeamento e a manutenção das infraestruturas, e as normas de construção e a sua aplicação**. Quando as responsabilidades entre estas áreas estão fragmentadas, as decisões podem entrar em conflito. Por exemplo, o desenvolvimento a montante pode aumentar o risco de inundações a jusante, ou os licenciamentos de habitação podem ser atrasados entre diferentes departamentos.

A construção da resiliência exige **papéis claros, forte coordenação e responsabilidade partilhada** entre os diferentes atores envolvidos nos sistemas de habitação.

Estes papéis incluem:

Quem planifica: Departamentos de planeamento urbano ou autoridades de desenvolvimento urbano que decidem onde a habitação pode ser construída e como o solo é utilizado. Os governos nacionais também podem desempenhar um papel na definição de normas de construção.



Quem autoriza: Autoridades municipais de construção que analisam os projetos e emitem licenças de construção de acordo com os códigos de construção e as regras de zonamento.





Quem paga: Uma combinação de atores, incluindo orçamentos públicos (governo), promotores e investidores privados, bancos, proprietários de habitação, instituições de microfinanças e, por vezes, grupos comunitários de poupança.



Quem faz a manutenção: Proprietários de imóveis, associações de habitação, serviços municipais ou grupos comunitários responsáveis pela manutenção dos edifícios, da drenagem e das infraestruturas partilhadas.

As cidades criam frequentemente plataformas de coordenação interdepartamental que ligam habitação, uso do solo, transportes, água e gestão de desastres, de forma a garantir sistemas de habitação mais coerentes e resilientes.

Princípios da habitação resiliente ao clima

A habitação resiliente ao clima centra-se na forma como as casas podem ser concebidas para serem mais seguras e melhor preparadas para riscos climáticos. Ela é orientada por um conjunto de princípios-chave que ajudam a reduzir a vulnerabilidade, melhorar as condições de vida e garantir que a habitação possa resistir e adaptar-se a condições ambientais em mudança.

Estes princípios vão além dos edifícios individuais. Eles refletem a forma como a habitação interage com o seu ambiente envolvente, os sistemas de infraestrutura e a disponibilidade de recursos. Em conjunto, fornecem um quadro prático para conceber habitação que não seja apenas durável, mas também adaptável, eficiente e capaz de responder aos desafios climáticos locais.

Os cinco princípios — **seleção do local, integridade estrutural robusta, design passivo, autossuficiência e soluções baseadas na natureza** — oferecem uma abordagem abrangente para construir habitação capaz de resistir melhor às pressões climáticas atuais e futuras.

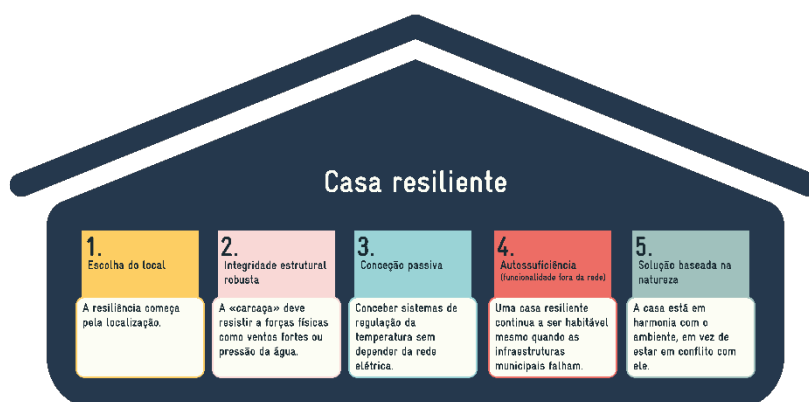


Figura 45. Princípios-chave da habitação resiliente ao clima.

1) Seleção do local

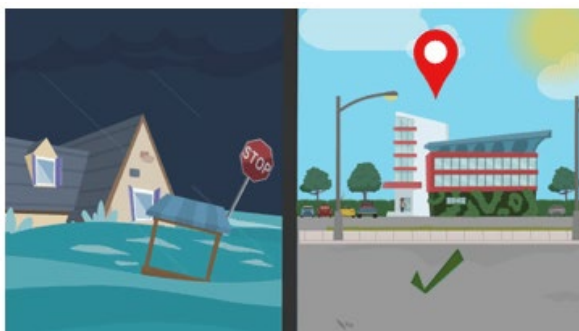


Figura 46. Evitar áreas de alto risco reduz significativamente a exposição a inundações.

A habitação resiliente começa pela escolha do local adequado. As cidades devem utilizar o **mapeamento de riscos** e o **planeamento urbano** para orientar onde e como a habitação é construída. O mapeamento de riscos ajuda a evitar o desenvolvimento em áreas expostas a grandes perigos, como planícies de inundação, encostas instáveis ou zonas costeiras baixas vulneráveis à subida do

nível do mar.

As cidades devem também considerar **a realocização de sistemas críticos** acima dos níveis de inundação, especialmente em escolas, hospitais, abrigos e edifícios de serviços de emergência, que são essenciais para a resposta a desastres. Além disso, o desenho urbano pode ajudar a reduzir os riscos climáticos. Por exemplo, as cidades podem reduzir a exposição ao calor ao:

- considerar o fator **de visão do céu (sky view factor)** no desenho das ruas e dos edifícios
- aumentar **a sombra proveniente de edifícios vizinhos e de árvores.**
- Conceber **traçados de ruas que melhorem a ventilação natural do vento**

2) Integridade estrutural robusta

A habitação resiliente deve ser construída para **resistir a riscos climáticos**. A estrutura — ou “envolvente” — deve suportar ventos fortes, inundações e calor extremo. As cidades podem melhorar a resiliência estrutural através do design dos edifícios, da escolha dos materiais e das normas de construção.

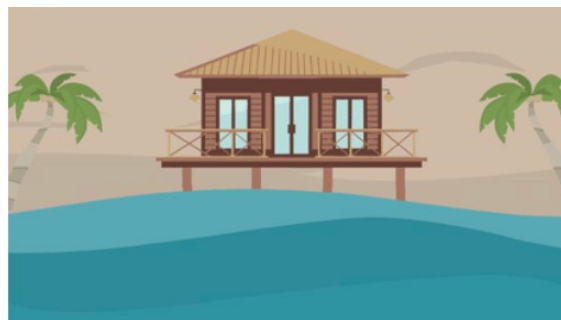


Figura 47. Elevar as casas sobre estruturas elevadas ajuda a reduzir os danos causados pelas inundações.

As casas devem incluir **ligações estruturais reforçadas** que fortaleçam a ligação entre telhados, paredes e fundações. Por exemplo, o uso de tiras anti-furacão ou parafusos de ancoragem pode fixar os telhados às paredes, enquanto o reforço das ligações entre paredes e fundações ajuda a evitar falhas estruturais durante ventos fortes.

O uso de **materiais duráveis e resistentes à humidade** ajuda os edifícios a manter a integridade estrutural durante inundações ou chuvas intensas. Exemplos incluem blocos de terra, bambu e materiais de construção reciclados. As normas de construção devem promover **materiais robustos e resistentes ao clima**, adaptados às condições locais.

Em áreas propensas a inundações, as casas podem **ser elevadas em plataformas ou sobre estacas** para permitir que as águas das cheias passem por baixo sem danificar a estrutura. Isto pode ser combinado com **sistemas eficazes de gestão de águas pluviais**, como valas de infiltração, bacias de retenção ou melhorias na drenagem.

Os edifícios devem também incluir **isolamento térmico e construção** estanque ao ar para reduzir a exposição ao calor no interior. Estas medidas ajudam a manter o conforto interior **e a proteger os residentes durante eventos de calor extremo**.

3) Design passivo

O design passivo ajuda os edifícios a regular a temperatura e a utilizar a água de forma eficiente **sem depender fortemente de energia ou de infraestruturas externas**. Através de um design inteligente e da escolha adequada de materiais, as casas podem manter-se mais frescas, confortáveis e eficientes no uso de recursos.



Figura 48. Estratégias de design passivo ajudam a manter as casas frescas e confortáveis em climas quentes.

Materiais com **elevada massa térmica absorvem** o calor durante o dia e libertam-no lentamente durante a noite. Isto ajuda a estabilizar as temperaturas interiores e a reduzir o sobreaquecimento. Evitar vidro e grandes janelas também pode ajudar, uma vez que estes tendem a aquecer os edifícios mais rapidamente. Por exemplo, materiais como blocos de terra, pedra e paredes de betão podem melhorar o desempenho térmico.

Os edifícios também podem ser concebidos para favorecer a **ventilação cruzada**, permitindo que o ar flua naturalmente através das divisões. As técnicas incluem colocar janelas em paredes opostas, utilizar tetos elevados e incorporar aberturas de ventilação que criam o **“efeito chaminé”** para expulsar o ar quente.

Os edifícios existentes podem melhorar o conforto através da reabilitação (retrofit). Por exemplo, a adição de sombreamento externo, como árvores, varandas ou persianas, o reforço do isolamento do telhado, a melhoria da ventilação e a instalação de janelas energeticamente eficientes podem melhorar significativamente as condições interiores.

Os edifícios devem também incluir isolamento térmico e construção estanque ao ar para reduzir a exposição ao calor no interior. Estas medidas ajudam a manter o conforto interior e a proteger os residentes durante eventos de calor extremo. O design da habitação também pode reduzir a procura de água ao incorporar:

- dispositivos e equipamentos eficientes no uso da água
- sistemas de recolha de água da chuva
- reservatórios de armazenamento de água para reutilização de águas cinzentas ou água da chuva

4) Autossuficiência (funcionamento fora da rede)



Figura 49. A energia solar garante o acesso à energia.

As casas resilientes devem continuar funcionais mesmo quando a infraestrutura urbana falha. Conceber sistemas de habitação capazes de operar de forma independente ajuda as comunidades a **manter serviços essenciais durante perturbações**.

As casas podem integrar sistemas de energia renovável para manter o fornecimento de eletricidade durante falhas. Por exemplo, painéis solares nos telhados, sistemas de armazenamento em baterias e pequenas soluções energéticas descentralizadas podem apoiar os agregados familiares e os bairros.

Os edifícios também podem melhorar a segurança hídrica através de **sistemas de recolha e armazenamento de água da chuva**.

Exemplos incluem:

- recolha de água da chuva em telhados
- tanques de armazenamento
- reutilização de águas cinzentas para irrigação ou limpeza

As casas devem ser concebidas para **manter condições básicas de habitabilidade durante choques**, como falhas de energia, escassez de água ou eventos climáticos extremos. Isto inclui sistemas de reserva para **iluminação, acesso à água e ventilação**.

A **redundância** também é importante: conceber sistemas com mecanismos de reserva garante que, se uma parte falhar (por exemplo, uma bomba), a casa possa continuar a funcionar.

5) Soluções baseadas na natureza

A habitação resiliente ao clima deve trabalhar com a natureza em vez de contra ela. Integrar sistemas naturais no desenho dos bairros pode **reduzir riscos climáticos, ao mesmo tempo que melhora as condições de vida.**

A vegetação urbana perto dos edifícios ajuda a reduzir o stress térmico ao fornecer sombra e arrefecimento através da evapotranspiração. Por exemplo, árvores de rua, parques, corredores verdes e hortas urbanas podem baixar as temperaturas e melhorar o conforto em áreas urbanas densas.



Figura 50. Paredes verdes ajudam a resfriar os edifícios naturalmente.

Telhados verdes e vegetação vertical podem ajudar a reduzir **a temperatura interna, melhorar o isolamento e gerir a água da chuva.** Eles também contribuem para uma melhor qualidade do ar e para a biodiversidade urbana.

A drenagem baseada na natureza pode ajudar as cidades a gerir as águas pluviais e reduzir os riscos de inundação para os edifícios. Exemplos incluem:

- superfícies permeáveis que substituem o betão por jardins ou pavimentos porosos, permitindo que a água da chuva se infiltre no solo
- biosvalas
- bacias de retenção
- zonas húmidas restauradas
-

O desenho dos bairros também pode incorporar **barreiras naturais e infraestruturas verdes** para proteger a habitação contra riscos climáticos.

Exemplos incluem:

- Manguezais costeiros
- Margens de rios restauradas
- Planícies de inundação verdes

Estas abordagens mostram como trabalhar com sistemas naturais pode reforçar a resiliência, ao mesmo tempo que proporciona benefícios ambientais e sociais adicionais.



Habitação orientada pela comunidade e resiliência social

A resiliência habitacional melhora quando as comunidades participam na definição de soluções. As principais abordagens incluem:

- **Planejamento participativo**, que envolve os moradores nas decisões sobre habitação e bairros.
- **Melhoria de assentamentos informais**, focando em aprimorar as habitações existentes em vez de substituir comunidades.
- **Habitação inclusiva de gênero**, garantindo que a habitação atenda às necessidades de mulheres e grupos vulneráveis.
- **Integração de meios de subsistência**, conectando a habitação ao acesso a empregos e serviços.

Essa abordagem é particularmente importante porque, em muitas cidades, os domicílios de baixa renda representam a maioria dos residentes urbanos, mas muitas vezes não têm acesso ao financiamento formal para habitação. Fortalecer a resiliência habitacional requer, portanto, a combinação de soluções de mercado, investimento público, políticas de habitação social e mecanismos de financiamento inclusivos.

Proteção das comunidades vulneráveis

Os residentes de assentamentos informais frequentemente enfrentam riscos duplos: perigos climáticos e pressões de despejo. As estratégias de habitação resiliente devem, portanto, concentrar-se na **proteção, melhoria e apoio às comunidades existentes**, em vez de deslocá-las.

A participação desempenha um papel central neste processo e deve ser tanto **acessível** como **inclusiva**. Isto significa que os processos, espaços e informações são concebidos de forma a que **todos possam participar**, independentemente da capacidade física, língua, localização ou restrições de tempo. Também envolve a eliminação de barreiras como locais inacessíveis, linguagem complexa ou horários de reunião inconvenientes. Ao mesmo tempo, a participação deve **garantir ativamente que grupos diversos estejam representados e envolvidos na tomada de decisões**, especialmente aqueles que são frequentemente excluídos, como mulheres, jovens, pessoas com deficiência e comunidades de baixos rendimentos.

Na prática, isso pode incluir:

- Realização de reuniões em horários e locais acessíveis
- Materiais em linguagem simples
- Apoio para cuidados infantis durante encontros
- Interpretação em língua gestual





- Envolvimento inclusivo de mulheres, jovens, pessoas idosas e pessoas com deficiência

Ao garantir que a participação seja ao mesmo tempo acessível e inclusiva, as cidades podem conceber soluções de habitação que reflitam melhor as necessidades das comunidades e reforcem a resiliência a longo prazo.

Políticas, financiamento e governação

A construção de habitação resiliente ao clima exige mais do que um bom design. **As cidades também precisam de políticas adequadas, mecanismos de financiamento e sistemas de governação** capazes de apoiar e ampliar soluções de habitação resiliente.

Financiamento da habitação resiliente

As estratégias de financiamento devem refletir a diversidade de atores e as realidades financeiras das famílias de baixos rendimentos. Diferentes fontes de financiamento podem apoiar a habitação resiliente:

- **Investimento público para infraestrutura principal**, sistemas baseados na natureza e elementos de design inclusivo.
- **Desenvolvedores privados** e instituições financeiras que financiam a construção de habitação quando os riscos são previsíveis.
- **Financiamento comunitário**, como grupos de poupança e cooperativas habitacionais que apoiam a melhoria incremental das moradias.

Exemplos de ferramentas de financiamento incluem financiamento verde, microcréditos e subsídios, bem como parcerias público-privadas.

Governança e regulação

Uma governação forte ajuda as cidades a conceber, implementar e fazer cumprir políticas de habitação resiliente. As principais ações incluem:

- Políticas de habitação adaptadas ao clima
- Códigos de construção e regulamentos de zoneamento atualizados
- Melhor coordenação entre as instituições responsáveis pela habitação, uso do solo e infraestrutura

Estas estruturas ajudam a garantir que os padrões de resiliência sejam aplicados de forma consistente em todo o desenvolvimento urbano.

Um ponto de partida prático é **começar pelos edifícios públicos**. As cidades podem iniciar a reabilitação de edifícios municipais, como escolas ou hospitais, que podem desempenhar múltiplas funções, incluindo servir como centros de arrefecimento durante ondas de calor extremas e como abrigos de emergência durante tempestades



ou desastres. Projetos-piloto também podem ajudar **as cidades a testar soluções de design resiliente e demonstrar abordagens que podem posteriormente ser aplicadas à habitação em maior escala.**

Estudo de Caso: Habitação Resiliente ao Clima em Lagos, Nigéria

Lagos, a maior cidade da Nigéria, é uma das **áreas urbanas de crescimento mais rápido do mundo, com mais de 20 milhões de habitantes.** O rápido crescimento da população urbana aumentou significativamente a procura por habitação, mas o desenvolvimento habitacional não conseguiu acompanhar esse ritmo. Como resultado, muitos residentes vivem em assentamentos informais, onde a qualidade da habitação e as infraestruturas são limitadas.

A geografia da cidade aumenta ainda mais a sua vulnerabilidade. **Lagos está localizada num sistema de lagunas costeiras,** com muitas áreas situadas apenas ligeiramente acima do nível do mar. Combinado

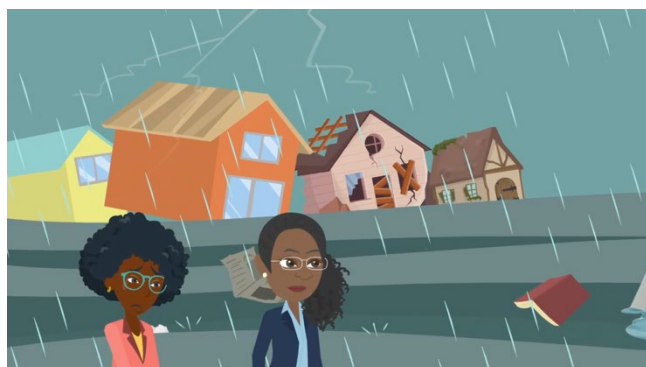


Figura 51. As inundações e as chuvas intensas aumentam a vulnerabilidade das habitações em Lagos.

com chuvas intensas e sistemas de drenagem inadequados, isto torna a cidade altamente exposta a **inundações.** As alterações climáticas estão a intensificar estes desafios, com chuvas mais frequentes e intensas a sobrecarregar as infraestruturas, aumentando as inundações costeiras e a subida do nível do mar, e contribuindo para a subsidência do solo e erosão. Ao mesmo tempo, bairros densamente construídos estão a enfrentar calor extremo, afetando ainda mais as condições de vida.

Em resposta a estes desafios, o Governo do Estado de Lagos introduziu várias iniciativas para melhorar a oferta de habitação e reforçar a resiliência urbana. As principais ações políticas incluem a expansão **de programas de habitação acessível, a melhoria do planeamento urbano e da regulação do uso do solo, o investimento em infraestruturas de drenagem e gestão de cheias, e a integração das considerações climáticas no planeamento do desenvolvimento urbano.**

O financiamento continua a ser um desafio crítico para responder às necessidades habitacionais em grande escala. Lagos tem explorado várias abordagens de financiamento, incluindo parcerias com promotores privados, programas de hipotecas e esquemas de financiamento habitacional, investimento público em infraestruturas e conjuntos habitacionais, bem como colaboração com parceiros de desenvolvimento. Estes esforços visam combinar recursos públicos e privados para apoiar **o desenvolvimento habitacional em larga escala.**

A habitação resiliente em Lagos também se centra na redução da exposição aos riscos climáticos através de melhor design e planeamento. Isto inclui o reforço dos **sistemas de drenagem de águas pluviais, a melhoria da seleção de locais e do planeamento do uso do solo, e o desenvolvimento de projetos de habitação** adaptados a inundações e a condições meteorológicas extremas.

A experiência de Lagos destaca várias lições importantes. A construção de habitação resiliente ao clima exige **uma ação coordenada entre múltiplos setores**. As cidades precisam de integrar o risco climático no planeamento habitacional, reforçar a governação urbana e a coordenação institucional, mobilizar diversos mecanismos de financiamento e melhorar as infraestruturas e o planeamento do uso do solo em paralelo com o desenvolvimento da habitação.

Como demonstra Lagos, enfrentar os desafios da habitação em cidades em rápido crescimento exige não apenas aumentar a oferta de habitação, mas também garantir que esta seja segura, inclusiva e resiliente aos riscos climáticos.

Arrefecimento passivo para resiliência ao calor

Em cidades como Lagos, o aumento das temperaturas e o acesso limitado à eletricidade tornam o arrefecimento um desafio crítico para a habitação. O desafio: calor extremo — as temperaturas interiores nas cidades nigerianas frequentemente ultrapassam os 30°C sem arrefecimento mecânico, tornando as casas desconfortáveis e, por vezes, perigosas. Estima-se que cerca de 114,9 milhões de pessoas (53% da população) estejam em alto risco devido ao calor extremo. Ao mesmo tempo, muitos agregados familiares não têm acesso fiável à eletricidade para ar condicionado, o que limita a sua capacidade de lidar com o aumento das temperaturas. Como resultado, soluções de arrefecimento acessíveis são essenciais para melhorar as condições de vida na habitação urbana.



Figura 52. Melhor planeamento e infraestrutura ajudam a reduzir os riscos climáticos em Lagos.

Resposta política: em resposta a estes desafios, a Nigéria introduziu o Código de Eficiência Energética de Edifícios em 2017. O código promove o design passivo dos edifícios, incentiva a construção energeticamente eficiente e visa reduzir a dependência de sistemas de arrefecimento mecânico. Estas medidas apoiam abordagens mais sustentáveis e

acessíveis para gerir o calor na habitação urbana.

Soluções de arrefecimento passivo testadas em Lagos: a investigação e projetos-piloto mostram que estratégias passivas podem melhorar significativamente o conforto interior.



Principais abordagens incluem:

- **ventilação natural através da orientação** dos edifícios e da colocação das janelas
- **design de arrefecimento passivo em projetos de habitação social**, como o Jakande Housing Estate
- **telhados verdes** e fachadas verdes que reduzem a absorção de calor

Estudos mostram que paredes verdes podem reduzir as temperaturas interiores em cerca de 2,3°C, melhorando o conforto e, ao mesmo tempo, diminuindo a procura de energia.

Recursos adicionais

Para quem deseja explorar este tema mais a fundo, vários estudos e recursos oferecem insights aprofundados sobre arrefecimento passivo e habitação resiliente ao clima em Lagos e noutras cidades africanas. Estes incluem documentos políticos importantes, estudos de investigação e exemplos práticos de casos.

Alguns recursos recomendados são:

- Lagos State Government [Climate Adaptation and Resilience Plan](#) (2024)
- [Chilling Prospects: Sustainable cooling in buildings and cities – Nigeria case study](#) (Sustainable Energy for All)
- [Enhancing Thermal Comfort in High-Rise Condominiums Through Passive Design Strategies in Lagos, Nigeria](#) (IIETA)
- [Utilization of Natural Ventilation Strategies for Improving Thermal Comfort and Energy Efficiency in Low-Cost Housing in Lagos State, Nigeria](#) (ABUAD Journal of Social and Management Sciences)

Esses recursos fornecem **exemplos práticos, orientações técnicas e resultados de pesquisas** que podem apoiar o desenho e a implementação de soluções habitacionais resilientes ao clima.

Pontos-chave

À medida que as cidades continuam a crescer e os riscos climáticos se intensificam, construir habitação resiliente torna-se essencial para proteger as pessoas, melhorar as condições de vida e garantir um desenvolvimento urbano sustentável. Os seguintes pontos-chave resumem as principais ideias deste módulo:

- O rápido crescimento urbano em África está a gerar uma procura urgente de habitação acessível. Grande parte desta expansão ocorre em assentamentos informais, que frequentemente carecem de serviços e estão expostos a riscos climáticos.





- Para proteger as comunidades, a habitação deve ser concebida para **resistir, adaptar-se e recuperar de riscos climáticos** como inundações, calor extremo e tempestades.
- A habitação resiliente não diz respeito apenas aos edifícios. Ela também depende do **planeamento urbano, das infraestruturas, da governação do uso do solo e das normas de construção.**
- Soluções habitacionais bem-sucedidas **exigem uma governação forte, mecanismos de financiamento e a participação ativa** das comunidades.

