

Arquitectura para a Redução de Risco de Calamidades



Ajuda Humanitária
e Protecção Civil

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE

Arquitectura para a Redução de Risco de Calamidades: Práticas Fundamentais para Implementadores de RRC

Copirraite © Programa das Nações Unidas para o Assentamento Humano (UN-Habitat) 2014

Todos os direitos reservados

Programa das Nações Unidas para o Assentamento Humano (UN-Habitat) PO Box 30030, GPO Nairobi 00100, Quênia

Tel: (254-20) 7623120; Fax: (254-20) 7624266/7 (Escritório Central)

E-mail: info@unhabitat.org Website: www.unhabitat.org

Exoneração de Responsabilidade

As designações utilizadas e a apresentação do material nesta publicação não implicam a expressão de qualquer opinião por parte do Secretariado das Nações Unidas no que respeita ao estatuto jurídico de qualquer país, território, cidade ou área, ou das suas autoridades, ou no que diga respeito à delimitação das suas fronteiras ou limites, ou no que diga respeito ao seu sistema económico ou nível de desenvolvimento. A análise, conclusões e recomendações desta publicação não reflectem necessariamente as opiniões do Programa das Nações Unidas para Estabelecimentos Humanos, do Conselho de Governação do Programa das Nações Unidas para Estabelecimentos Humanos, ou dos seus Estados Membros.

Colaboradores: Arianna Francioni – Arquitecta de RRC e principal autora; Pasquale Capizzi – Consultor Técnico Chefe para a África Austral e coordenador da publicação; John Chome – Gestor do Programa Habitat, Malawi; Monique Rakotoarison – Gestora do Programa Habitat, Madagáscar; Fernando Ferreiro – Arquitecto de RRC, UN-Habitat Moçambique; Wild do Rosario – Arquitecta de RRC, UN-Habitat Moçambique; Rosat Ramanankolazaina – Especialista em RRC, Madagáscar

Coordenadores da série	Javier Sanz Alvarez e Erin O'Brien
Fotos	© UN-Habitat
Desenho e composição	Handmade Communications, design@handmadecom.co.za
Tradutor	Bangula Lingo Centre, info@blc.co.za

Arquitectura para a Redução de Risco de Calamidades



Este documento faz parte da série, *Um Guia de Campo para a Redução do Risco de Calamidades na África Austral: Práticas Fundamentais para Implementadores de RRC*, coordenada pelo Escritório Sub-regional da FAO para a Redução/Gestão de Risco de Calamidades para a África Austral. Esta série foi produzida com contribuições por parte da COOPI, FAO, OCHA e UNHABITAT, e é constituída pelos seguintes documentos técnicos:

- Técnicas de Irrigação para Agricultores de Pequena Escala (FAO)
- Escolas de Campo para Agricultores (FAO)
- Gestão da Diversidade de Culturas (FAO)
- Variedades de Sementes Apropriadas para Pequenos Agricultores (FAO)
- Sistemas Apropriados de Armazenamento de Sementes e Cereais para Pequenos Agricultores (FAO)
- Hospitais Seguros (COOPI)
- Tecnologia Móvel para a Saúde (COOPI)
- Sistemas de Gestão de Informação e Conhecimento (COOPI)
- Arquitectura para a Redução de Risco de Calamidades (UN-Habitat)
- Redução de Risco de Calamidades para a Segurança Alimentar e Nutricional (FAO)
- Sistema de Alerta Prévio de Base Comunitária (OCHA e FAO)

Este documento refere-se a actividades de auxílio humanitário implementadas com a assistência financeira da União Europeia. As opiniões expressas neste documento não devem ser consideradas, de qualquer modo, como reflectindo a opinião oficial da União Europeia, e a Comissão Europeia não é responsável por qualquer uso que possa ser feito quanto à informação nele contida.



Ajuda Humanitária
e Protecção Civil

A Ajuda Humanitária e Protecção Civil da Comissão Europeia financia operações de auxílio a vítimas de calamidades naturais e conflitos fora da União Europeia. O auxílio é direccionado imparcialmente, directamente para as pessoas que dele necessitam, independentemente da sua raça, grupo étnico, religião, género, idade, nacionalidade ou afiliação política.

Prefácio do ECHO

A região da África Austral e Oceano Índico é extremamente vulnerável no que respeita a ciclones, cheias, secas e tempestades tropicais. Estes choques recorrentes relacionados com o clima afectam negativamente os meios de subsistência e economias altamente sensíveis da região e desgastam a capacidade de recuperação total por parte das comunidades, o que, por sua vez, aumenta ainda mais a fragilidade e vulnerabilidade face a calamidades subsequentes. A natureza e tipo de desastres climáticos estão a mudar e a tornar-se mais imprevisíveis, aumentando em frequência, intensidade e magnitude em consequência da mudança climática. A vulnerabilidade na região é ainda agravada por factores socioeconómicos negativos prevalentes tais como a elevada taxa de VIH, a pobreza extrema, a insegurança crescente e o crescimento e tendências demográficos (incluindo a migração intra-regional e a crescente urbanização).

A Ajuda humanitária e Protecção civil da Comissão Europeia (ECHO) tem estado envolvido activamente na região, desde 2009, através do programa ECHO de Prontidão para Calamidades (DIPECHO), apoiando intervenções multisectoriais para redução do risco de calamidades nas áreas de segurança alimentar e agricultura, infra-estrutura e arquitectura adaptada, informação e gestão de conhecimentos, água, saneamento e higiene e saúde. Este programa opera segundo dois objectivos a saber:

- Preparação face a Emergências através do desenvolvimento de capacidades a nível local para gestão e estado de preparação sustentáveis, no que respeita a perigos relativos a condições atmosféricas, incluindo planos de preparação sazonais, formação,

stocks e equipamento para socorro de emergência, bem como Sistemas de Alerta Prévio.

- Habilitação das comunidades através de abordagens multisectoriais e a vários níveis, com a integração de RRC como componente central e maior segurança alimentar e nutricional como resultado.

Isto é feito em alinhamento com estratégias e quadros nacionais e regionais.

Para o DIPECHO, uma das principais medidas de sucesso é a replicabilidade. Para este efeito, o apoio técnico através de directivas estabelecidas para os implementadores de RRC constitui um resultado bem-vindo das intervenções do DIPECHO na região. O ECHO tem apoiado parceiros regionais, nomeadamente, COOPI, FAO, UN-Habitat e UN-OCHA, para melhoramento da resiliência das populações vulneráveis na África Austral através da provisão de financiamento para o teste no terreno e estabelecimento de boas práticas, e para o desenvolvimento de um *toolkit* para a sua aplicação na África Austral. A intenção do Escritório para os Assuntos Humanitários da Comissão Europeia e dos seus parceiros é de concretizar os dois objectivos de forma sustentável e eficiente, através das práticas contidas no actual *Toolkit* a fim de assegurar uma maior resiliência das populações mais vulneráveis na região.

Cees Wittebrood

Chefe da Unidade para a África Oriental, Ocidental e Austral
Directorado Geral para Ajuda Humanitária e Protecção Civil (ECHO)
Comissão Europeia



Prefácio

da UN-Habitat

Na última década, Programa das Nações Unidas para o Assentamento Humano (UN-Habitat) desenvolveu abordagens inovadoras para resiliência face a calamidades em estabelecimentos humanos e ambientes construídos na África Austral e testemunhou um número elevado de práticas para redução de riscos. O aspecto essencial da abordagem adaptável a estabelecimentos humanos é a demonstração, através da implementação na prática, que esta abordagem em relação a estabelecimentos humanos sujeitos à ocorrência de calamidades pode ajudar muito na redução de riscos.

É altura de estas práticas serem identificadas, reconhecidas e reproduzidas em uma escala mais vasta, incluídas em políticas e usadas como práticas comuns, para que comunidades em países expostos com frequência a ciclones, cheias, sismos e secas aprendam a viver com estes perigos e se tornem mais resilientes. Contudo, é igualmente importante que necessidades emergentes como a redução e resiliência quanto a riscos urbanos sejam reconhecidas e sejam progressivamente desenvolvidos instrumentos nesta sub-região onde a urbanização cresce rapidamente. De facto, tanto os estudos mais recentes como a nossa própria experiência como agência urbana levam-nos à conclusão que o desafio urbano irá possivelmente tornar-se numa das principais preocupações para a região. Cidades grandes e pequenas não se encontram ainda equipadas para mitigarem e se adaptarem aos impactos da mudança climática e do maior número de perigos naturais, enquanto se estão tornando cada vez mais vulneráveis devido ao seu rápido crescimento, sobretudo não planeado, e à concentração de pessoas.

Esta publicação documenta algumas das práticas que seguem a política estratégica da UN-Habitat relativa a Estabelecimentos Humanos em Crise, a qual promove uma abordagem sustentável ao auxílio e reconstrução. Contribui igualmente para o Programa para Definição do Perfil de Resiliência de Cidades através da orientação que proporciona a profissionais, decisores e trabalhadores no terreno na área de redução de risco de calamidades.

Este instrumento de recursos é o resumo de um estudo mais vasto documentando arquitectura adaptável, intitulado *Taking Stock of Disaster Risk Reduction Architecture in Southern Africa: lessons learned from 10 years of adaptive architecture for practitioners, decision-makers and field workers in disaster-prone countries of southern Africa and south-west Indian Ocean*. Este documento proporciona exemplos práticos de práticas de construção adaptáveis para vários tipos de perigos bem como lições específicas aprendidas, para benefício de profissionais e decisores que queiram compreender o que resulta e o que não resulta e o que vale a pena reproduzir. O estudo e os seus anexos técnicos encontram-se disponíveis em www.seadrr.org ou, através de pedido, a partir da UN-Habitat Moçambique, Malawi e Madagáscar.

Jan Meeuwissen

UN-Habitat

Coordenador da Agência para Redução de Risco e Recuperação

Índice

Acrónimos e Abreviaturas	05
1. A Arquitectura Adaptativa e a Redução do Risco de Calamidades na África Austral...	06
2. Capitalizar nas Práticas de Arquitectura RRC.....	08
3. A Contribuição da Arquitectura Adaptativa para a Redução de Riscos	10
4. Lições Aprendidas e Recomendações	34
5. Conclusão.....	41
6. Bibliografia e Referências para Leitura Adicional.....	42

Acrónimos e Abreviaturas

DIPECHO	O programa Disaster Preparedness ECHO
DFID	Departamento de desenvolvimento internacional (Reino Unido)
DoDMA	Departamento das Questões de Gestão de Calamidades (Malawi)
ECHO	Ajuda Humanitária e Protecção Civil da Comissão Europeia
EFTP	Educação e Formação Técnica e Profissional
GEF/UNEP	<i>Global Environment Facility</i> /Programa das Nações Unidas para o Ambiente
INGC	Instituto Nacional de Gestão de Calamidades
km	quilómetro
m	metro
MICOA-DINAPOT	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (Moçambique)
MLHUD	Ministério de Terras, Habitação e Desenvolvimento Urbano (Malawi)
MOPH	Ministério das Obras Públicas e Habitação (Moçambique)
OBC	organisation base comunitária
ONG	organização não-governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RRC	redução de riscos de calamidades
UN-Habitat	Programa das Nações Unidas para o Assentamento Humano
UNIDO	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
US\$	dólares americanos

1. A Arquitectura Adaptativa e a Redução do Risco de Calamidades na África Austral

A região da África Austral e do Sudoeste do Oceano Índico em risco

A região da África Austral está altamente exposta a perigos naturais, isto é, a ciclones, inundações e terremotos. Por exemplo, países como Moçambique (nove rios internacionais; 2 700 quilómetros de costa; o *Great Rift Valley*; e áreas semiáridas), Madagáscar (ilha situada no sudoeste do Oceano Índico propensa a

ciclones; áreas semiáridas); Malawi (grandes bacias fluviais na falésia do *Great Rift Valley*; áreas semiáridas) partilham um perfil extremo de perigos naturais.

Os ciclones e em particular as inundações têm efeitos recorrentes imensamente destrutivos sobre o ambiente urbanizado: em cada ano, centenas de habitações, edifícios escolares e infraestruturas comunitárias básicas são destruídos, com perdas irreparáveis de vidas e um enorme impacto sobre a economia. Isto resulta em perdas de vidas,



Figura 1 (esquerda): Alimentos danificados a seguir às cheias de 2013 em Chokwe, Moçambique.



Figura 2 (direita): Cheias depois do Cyclone Hubert em Manakara, Madagáscar.

muitas vezes por falta de abrigo durante o pico dos eventos, bem como a perda de bens. Isto inclui igualmente o colapso de unidades de habitação, a destruição de estruturas: habitações e edifícios, pontes, estradas, linhas férreas, a desestruturação das torres de transmissão de energia eléctrica e, acima de tudo, a constante destruição de importantes infraestruturas básicas, tais como escolas. O esforço de reconstrução e de recuperação das perdas de propriedade e de bens tornou-se de tal modo exigente que em cada ano o desenvolvimento sustentável está em risco. Ademais, hoje é um facto incontestável que os eventos meteorológicos são cada vez mais severos devido às alterações climáticas, especialmente nas cidades costeiras de Moçambique, Madagáscar e Namíbia (subida do nível do mar; ciclones e ventos mais fortes; insegurança alimentar como consequência da constante diminuição dos abastecimentos oriundos das zonas rurais).

Felizmente, tem sido registado um acrescido consenso em torno da necessidade de refletir, desenhar e construir aglomerações humanas de forma a tomar em conta o perfil de risco que caracteriza os países na região. Na África Austral existem centenas de exemplos de arquitectura adaptativa, com recurso quer ao material local quer às técnicas convencionais. A presente brochura procura apresentar uma série de casos de arquitectura adaptativa que podem ser repertoriados e transformados em práticas correntes ao nível comunitário e nacional. O objectivo é de oferecer um panorama geral das vastas e variadas experiências para fazer uma inventariação e transformar as experiências em práticas capitalizadas, inculcar um comportamento normal a volta da construção de estruturas resistentes a Calamidades e em última análise, a adopção de políticas exequíveis.



Figura 3: Escola danificada pelo Ciclone Funso em Pebane, Moçambique.

2. Capitalizar nas Práticas de Arquitectura RRC

De projectos-piloto à políticas...

A riqueza de exemplos neste domínio ainda não foi devidamente compilada e analisada em todo o seu potencial ao nível do país ou da região. Por vezes, os exemplos são replicados espontaneamente pelas comunidades e pelas autoridades locais; no entanto, na maioria das vezes, eles não passam de casos isolados, com um limitado campo para a replica em larga escala. Torna-se necessário fazer um inventário destas experiências para integrar a abordagem que gravita em torno de um ambiente construído em todas as comunidades, aglomerações rurais, periurbanas e urbanas. Todas as análises

custo-benefício (a lista completa das referências e de informação de base é oferecida na bibliografia) são unânimes em apontar que com um incremento de 5% a 10% na construção de edifícios, os construtores nas comunidades e os construtores convencionais, incluindo o estado, podem poupar 35% a 40% dos fundos que caso contrário teriam de ser aplicados para atender situações de emergência e reconstrução, para não mencionar a necessidade de evitar revezes das comunidades que recorrentemente perdem suas escolas, habitações e haveres. Em linha com as prioridades do Quadro de Acção de Hygo e da Campanha Tornar as Cidades Resilientes, há espaço para “aprender a viver com o risco” no ambiente construído, adoptar políticas adaptativas como prática



Figura 4 (esquerda): Escola elevada resistente a cheias em Maniquene

Figura 5 (direita): Treino de construtores locais no trabalho em Manica para casas resistentes a sismos.

normal nas comunidades, desenvolver e aprovar normas e códigos de construção de resiliência às Calamidades e desenvolver a capacidade para assegurar a sua aplicação como uma questão de prioridade. Por outras palavras, os exemplos desenvolvidos pelas comunidades, governos nacionais, autoridades locais, ONGs e pela cooperação técnica internacional na África Austral devem ser reconhecidos e sempre que for apropriado, capitalizados nas práticas e políticas. Para este efeito, as instituições nacionais e locais têm de forma acrescida vindo a exigir que práticas sólidas e baseadas na evidência em matéria de construção e reconstrução de habitação, de abrigos básicos e resistentes a Calamidades e de infraestruturas comunitárias sejam analisadas, para que sejam tiradas as devidas lições. Com efeito, existem centenas de práticas na sub-região, com a utilização de materiais locais bem como convencionais, incluindo abrigos comunitários, habitações, escolas, creches ou postos de saúde.



Figura 6: Latrinas elevadas num abrigo comunitário em Madagáscar

...passando pela evidência!

Esta brochura é um abstracto de um documento de inventariação mais abrangente intitulado *Inventário da Arquitectura de Redução de Riscos na África Austral: Lições de 10 anos de arquitectura adaptativa nos países propensos a Calamidades da África Austral e do Sudoeste do Oceano Índico*, produzido pelo UN-Habitat através da DIPECHO III em 2013 em três países da África Austral, nomeadamente Madagáscar, Malawi e Moçambique, numa tentativa de superar a notória falta de evidência nesta área. Os três países foram escolhidos como uma amostra porque, apesar dos impactos das Calamidades serem variáveis entre si, eles oferecem uma gama completa de perigos naturais: ciclones e cheias recorrentes incluindo até terremotos que são altamente destrutivos, muito embora não frequentemente de forte intensidade. Por outro lado, estes países são assolados pela seca frequente; apesar de este perigo não exercer um impacto sobre as infraestruturas, os seus impactos podem em certa medida ser mitigados pela adopção de medidas simples e baratas de captação de água pelas famílias, nas escolas ou nos postos públicos.

A brochura foi concebida como ferramenta de análise por instituições, profissionais e doadores das actividades até agora implementadas e os benefícios de intensificação e transformação das medidas de arquitectura adaptativa em práticas, políticas e programas.

3. A Contribuição da Arquitectura Adaptativa para a Redução de Riscos

Porquê uma arquitectura adaptativa?

Em grande medida, os riscos de Calamidades e seu impacto sobre o ambiente construído podem ser mitigados através de uma abordagem sensível a Calamidades para a construção, planificação de aglomerados populacionais, manutenção e reconstrução (a abordagem que gravita em torno da noção de melhor construção). Isso é comumente designado por Abordagem de Arquitectura & Planificação RRC sobre o Ambiente Construído Resistente a Calamidades ou simplesmente por Arquitectura Adaptativa.



Figura 7: Abrigo comunitário resistente a ciclones construído por CARE em Fenerive, Madagáscar.

Qual é a novidade em tudo isso, alguém poderia perguntar? As comunidades na África Austral e no Sudoeste do Oceano Índico têm tradicionalmente se adaptado ao ambiente. Em Madagáscar, por exemplo, existem construtores tradicionais em algumas partes do país com conhecimentos profundos dos riscos e como adaptar-se aos mesmos. Porém, a natureza recorrente e a magnitude dos riscos, conjugado com o crescimento não planeado dos aglomerados populacionais, excede as capacidades das comunidades de construir convenientemente. Isso é igualmente aplicável para o caso do ambiente urbano formal que na luta desenfreada para construir rapidamente e sem despendar muito dinheiro, muitas vezes desrespeita os próprios conceitos de adaptação ao meio ambiente.

É necessário reintroduzir os conceitos básicos de adaptação por um lado e de disseminação de soluções economicamente viáveis por outro. Na última década, a África Austral foi um verdadeiro laboratório de exemplos de construção de habitações, abrigos e infraestruturas básicas resistentes aos Calamidades, utilizando material local ou convencional. Alguns destes casos são ilustrados nesta brochura, mas uma avaliação mais abrangente pode ser consultada a partir de outras fontes (ver bibliografia no final da brochura). Igualmente e através da DIPECHO I a III, as autoridades nacionais e locais, comunidades, ONGs e as Nações Unidas encontraram uma série de soluções arquitecturais para a redução de Calamidades na sub-região. O objectivo desta

acção foi em geral de demonstrar que a arquitectura adaptativa pode contribuir para:

- Proteger directamente vidas através da provisão de habitações mais seguras e fiáveis, nos casos de habitações não planeadas, por exemplo;
- Proteger directamente vidas durante e depois da emergência, através da transformação das infra-estruturas básicas (nomeadamente escolas e jardim-de-infância) em locais seguros;
- Poupar os activos físicos e económicos dos efeitos dos Calamidades;
- Poupar indirectamente os bens económicos através de uma melhor reconstrução depois de Calamidades com vista a mitigar a ocorrência de riscos no futuro; e
- Sustentar indirectamente os esforços de desenvolvimento sustentável, prevenindo a interrupção das actividades socioeconómicas, culturais e educacionais da sociedade.



Figura 8: Construtores locais aplicaram técnicas de construção resistentes a calamidades em Angoche.

Aprender a viver com os perigos

O termo arquitectura adaptativa é parte integrante da abordagem “aprender a viver com os riscos” que inclui, nomeadamente: 1) Compreender os riscos e vulnerabilidades; 2) Planeamento dos aglomerados populacionais de forma participativa e resiliente; 3) Adopção da provisão de serviços básicos resilientes em termos de saneamento urbano, gestão de resíduos sólidos e gestão das águas; 4) Construir de maneira segura; 5) Reconstrução de estruturas melhoradas após as Calamidades; 6) Introduzir medidas preventivas e de prontidão nas escolas, nos centros comunitários e na família.

Em geral, a pobreza não impede o uso dos melhores materiais ou competência. A espontaneidade das construções, independentemente dos regulamentos ou com pouco apoio de técnicos mais qualificados e das autoridades, também contribui para a vulnerabilidade: Não obstante, é equívoco comum pressupor que as construções não planeadas ou precárias locais são necessariamente mais vulneráveis do que as construções feitas com materiais convencionais. A evidência sugere que as construções formais, incluindo as construções públicas, tais como escolas) podem igualmente ser vulneráveis aos perigos. As construções não-resistentes são geralmente o resultado palpável de uma série de factores que incluem a falta de direitos de posse ou de ocupação da terra; planeamento físico incipiente que desrespeita as Calamidades naturais; regulamentos de construção insuficientes ou não exequíveis; fraco *know-how* técnico na construção ou a não-valorização do conhecimento tradicional local; e falta de prontidão, entre outros factores.

De soluções locais aplicadas

A arquitectura adaptativa implica a capacidade de ajustar a sua estrutura, comportamento e recursos às condições geológicas e climáticas locais, isto é uma estrutura robusta capaz de sustentar o impacto de riscos naturais severos ou contribuir para facilitar a vida das comunidades, ajustada ao contexto local e consequentemente sustentável. A combinação da robustez e sustentabilidade resulta da acrescida resiliência da comunidade, definida no sector como a capacidade de um sistema de: 1) manter níveis aceitáveis de funcionalidade dentro de um período



Figura 9: Técnica simples usando material local para aumentar a resistência a ciclones.

de tempo especificado; 2) recuperar plena funcionalidade dentro de um período de tempo especificado depois do evento; e 3) providenciar ferramentas adicionais às comunidades para poderem enfrentar as adversidades climáticas. Em termos mais simples, a arquitectura adaptativa deve aprender do contexto, isto é, da construção tradicional ou das especificações comumente utilizadas nas construções públicas e providenciar soluções apropriadas e rentáveis. No quadro desta abordagem, é de realçar uma série de áreas de acção que gravitam, nomeadamente em torno de:

- Incremento da **sensibilização**: através de materiais simples e de fácil uso na perspectiva do construtor.
- Criação de um **entendimento**: forjar uma apreciação de construções seguras e fiáveis em relação às construções não seguras e fiáveis no contexto do desastre relacionado com a intensidade da violência, fardo e efeitos adicionais.
- Facilitação da **aplicação**: mediante a criação de um clima propício para a aplicação de normas que garantem segurança estrutural. Com efeito, mesmo quando as comunidades estão cientes dos riscos, muitas vezes não possuem a necessária formação e capacidades; essa situação deve ser superada através da organização de treinamento no trabalho.

Considerando a grande variedade das experiências na África Austral, é importante proceder a uma inventariação das práticas promissoras analisadas para influenciar o comportamento construtivo. O desafio, tendo em conta a imensa diversidade e riqueza de culturas na sub-região, seria o de encontrar uma plataforma comum para tirar lições. Compreender o impacto potencial ou comprovado de uma dada solução é a melhor forma de filtragem para tirar as devidas lições. Quantas pessoas



Figura 10: O Jogo do Rio é um instrumento para advocacia e conhecimento desenvolvido por UN-Habitat e parceiros o qual é usado em comunidades para demonstrar as várias ameaças e perigos relativos a cheias nos rios.

se encontram em locais mais seguros, graças à intervenção a longo prazo? Quantos recursos podem ser poupados? Igualmente, é importante compreender a magnitude da replicabilidade por constituir um parâmetro fundamental: as intervenções também constituem as melhores práticas quando o seu potencial for devidamente explorado através da replicação.

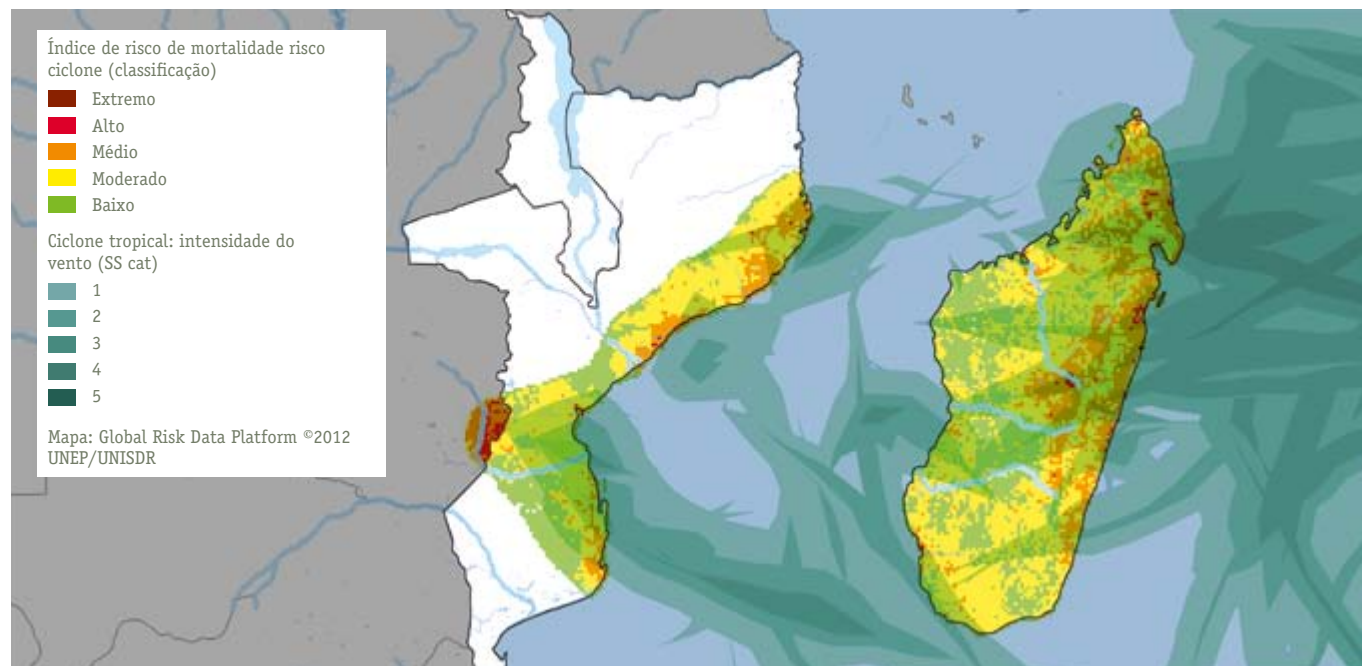
Nas páginas seguintes, é apresentada uma descrição da selecção de soluções resistentes aos ciclones, cheias e terremotos. Elas incluem uso de materiais e tecnologias locais bem como convencionais e abarcam um leque de construtores locais e formais, comunidades e instituições locais, ONGs, ONU e outras entidades. As amostras foram examinadas

através de 1) Formulários de recolha de dados; 2) Grupos focais entre o UN-Habitat, ONGs locais, instituições nacionais e locais nos diferentes países (Moçambique, Malawi, Madagáscar) sobre as actividades desde 2002; 3) Revisão de dados e visitas ao terreno; 4) Entrevistas com importantes membros da equipa, contrapartes relevantes do governo, em particular do INGC (Instituto Nacional de Gestão de Calamidades) / MOPH (Ministério das Obras Públicas e Habitação) / MICOA (Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental) (Moçambique), DODMA Departamento das Questões de Gestão de Calamidades (Malawi) / MLHUD (Ministério de Terras, Habitação e Desenvolvimento Urbano) (Malawi), parceiros (ONGs) e as comunidades beneficiárias.

Exemplos de resistência aos ciclones e ventos fortes

A orla costeira da África do Sudeste é afectada por ciclones e ventos tropicais que sopram do Oceano Índico – uma das principais áreas ciclónicas prolíficas do mundo. Madagáscar é o país mais vulnerável na sub-região, com rajadas de ventos que podem atingir 350 km/s

hora, seguido de Moçambique. Normalmente, a estação ciclónica ocorre entre Novembro e Abril e atinge o seu pico em Janeiro e/ou Fevereiro. Geralmente, ocorrem 12 ciclones por ano no sudoeste do Oceano Índico que envolvem grandes precipitações e tempestades violentas que causam a subida nos níveis do mar até aproximadamente 10 metros. Nos últimos 20 anos, estima-se que 7,1 milhões



de pessoas foram afectadas e as perdas económicas incorridas em ambos os países como resultado de ciclones são avaliadas em US\$1,6 bilhões.

Os ciclones têm efeitos devastadores sobre a habitação e facilidades públicas e afectam especialmente as estruturas de telhados e têm

igualmente efeitos nocivos sobre as infraestruturas. Para resistir aos ciclones, uma série de soluções arquitectónicas foram encontradas e implementadas em Madagáscar e em Moçambique, utilizando materiais locais bem como convencionais. Isso no que tange à habitação e locais seguros.



Figura 11: Construção deficiente ou pouca consideração quanto ao risco de exposição pode originar danos estruturais importantes, como se vê aqui, em Moçambique.

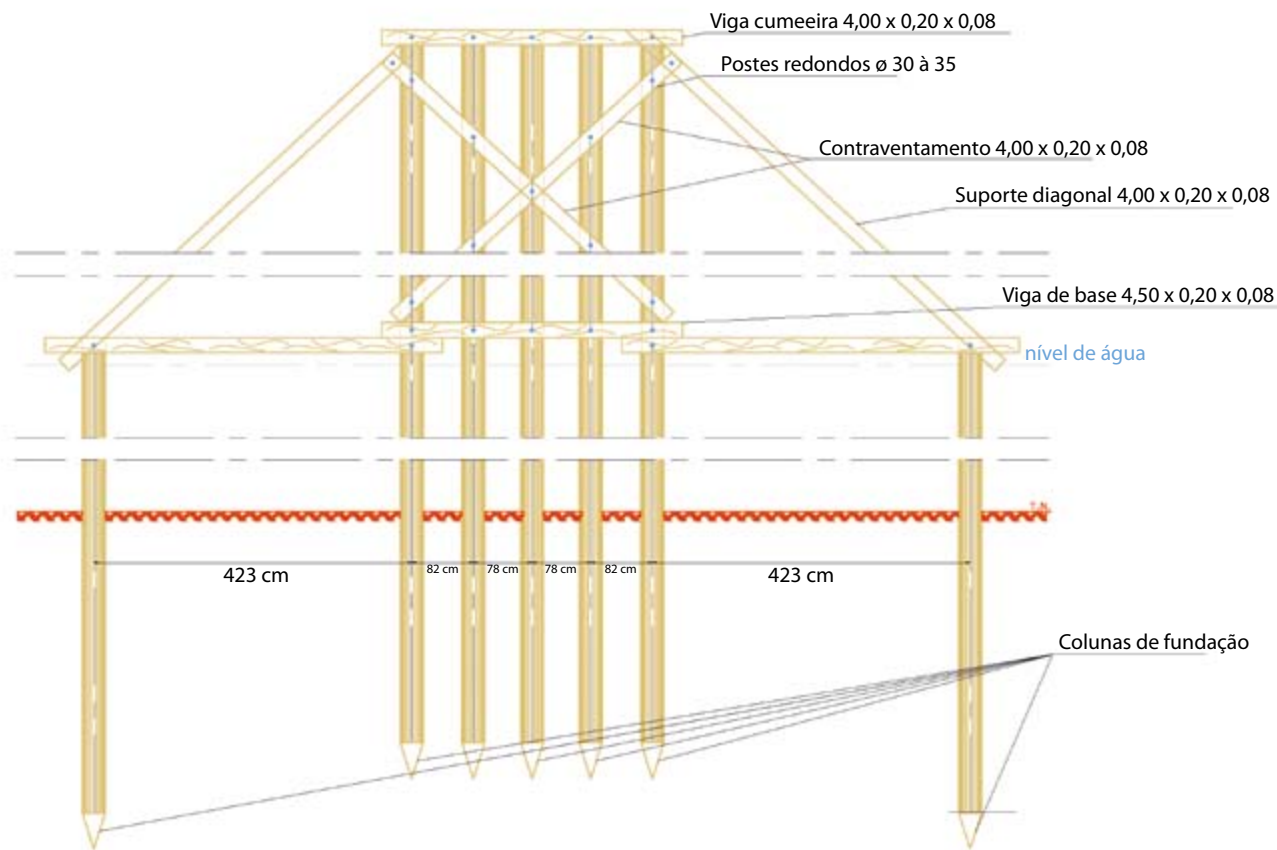
Caso 1: Habitação Individual – Maroantsetra, Analanjirofo, Madagáscar

- No quadro do projecto da TSARAKOBABY, a MEDAIR, em parceria com as autoridades locais, construiu habitações individuais anticiclone recorrendo a materiais locais. O projecto envolveu sete comunidades vulneráveis no distrito de Maroantsetra.
- Agência responsável pela implementação: MEDAIR
- Doador: DIPECHO
- Custo: 2.251.508 Ariary



Porquê é que este projecto é considerada uma arquitectura adaptativa? A habitação integra no seu desenho e implementação soluções arquitecturais simples que não implicam necessariamente custos adicionais. As paredes são revestidas de troncos de *ravenala* e de bambu para facilitar a réplica pelos aldeões. A estrutura deve ser segura e confortável para evitar a penetração do vento e interstícios. As estruturas dessa construção firmemente ancoradas no solo permitem a estabilização da habitação, ao mesmo tempo que servem para proteger a madeira contra o ataque de insectos. A habitação é erguida sobre pilotis e reforçada com diagonais para facilitar a dispersão dos ventos horizontais e garantir uma maior coesão e estabilidade.

Porquê é replicável? O custo das intervenções do desenho material local é limitado e isso torna possível a replicabilidade. Esta habitação foi construída utilizando essencialmente acrescido *know-how* local, o que facilita ainda mais o controlo e a integração das técnicas. As autoridades poderiam utilizar estes exemplos e disseminá-los por outras comunidades através de treinamento de trabalho e integração das capacidades dos colegas empreiteiros locais com os outros.



Caso 2: Jardim-de-Infância – Vilankulos, Província de Inhambane, Moçambique

- O projecto: O jardim-de-infância pode ser utilizado para albergar pessoas em caso da ocorrência de um ciclone. A escola ocupa uma área de 200 metros quadrados subdividida em: sala multifuncional, refeitório, escritórios, cozinha e casas de banho para mulheres/homens. O projecto surgiu como resultado do impacto do seminário sobre o teste do protótipo implementado pelo UN-Habitat conjuntamente com o Município de Vilankulos: depois de 1 ano, o Município decidiu replicar espontaneamente uma intervenção de resistência ao ciclone, financiado por uma organização internacional e solicitou assistência do UN-Habitat.
- Período: 2010–2011 (seis meses)
- Doadores: Associação Moçambique/Alemanha
- Parceiros: Conselho Municipal de Vilankulos/UN-Habitat



Porquê que este projecto é considerada uma arquitectura adaptativa? O princípio aplicado é de que a reacção da construção aos ventos ciclónicos está relacionada com a sua configuração e peso ou com as suas características tecnológicas. Em particular, as coberturas das construções resistentes aos ciclones são abóbodas pré-fabricadas feitas de betão com rede de arame e a sua configuração, inclinação e peso garantem uma excelente reacção e resistência aos ciclones. No caso do Jardim-de-Infância as abóbodas pré-fabricadas que constituem a estrutura da cobertura são de grandes dimensões e cada uma cobre vãos com um comprimento total de aproximadamente 9 metros. A secção não é propriamente um semicírculo, mas sim um arco achatado. A tecnologia do quadro da abóbada foi desenvolvida pelo Instituto de Cooperação e pelos responsáveis pelo Projecto de Habitabilidade Básica da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, Universidade Técnica de Madrid e adaptada pela delegação do UN-Habitat em Moçambique.

Porquê é replicável? De acordo com os resultados do teste de construção do protótipo, a técnica de pré-fabricado com base no ferro e cimento provou ser apropriada, apesar de exigir a intervenção de empresas de construção especializadas, ao invés de construtores locais. Todavia, os cidadãos privados de Vilankulos, utilizando a mesma técnica, estão a construir uma série de habitações privadas. Isso comprova que bons exemplos palpáveis podem influenciar em grande medida o comportamento construtivo.

Figura 12 (oposto): Jardim infantil resistente a ciclones, em Vilankulos, Moçambique.



Caso 3: Casa para Abrigo – Maroantsetra, Analanjirofo, Madagascar

- Esta ‘casa para abrigo’ foi construída pela MEDAIR, com fundos do DIPECHO para servir de local seguro durante períodos de emergência. Durante a estação não ciclônica, a casa pode ser arrendada para financiar a sua própria manutenção ou, se possível, apoiar a comunidade local.
- Local: Município de Maroantsetra, Distrito de Maroantsetra, Região de Analanjirofo
- Parceiros: MEDAIR, Autoridades e Comunidades Locais
- Doador: DIPECHO



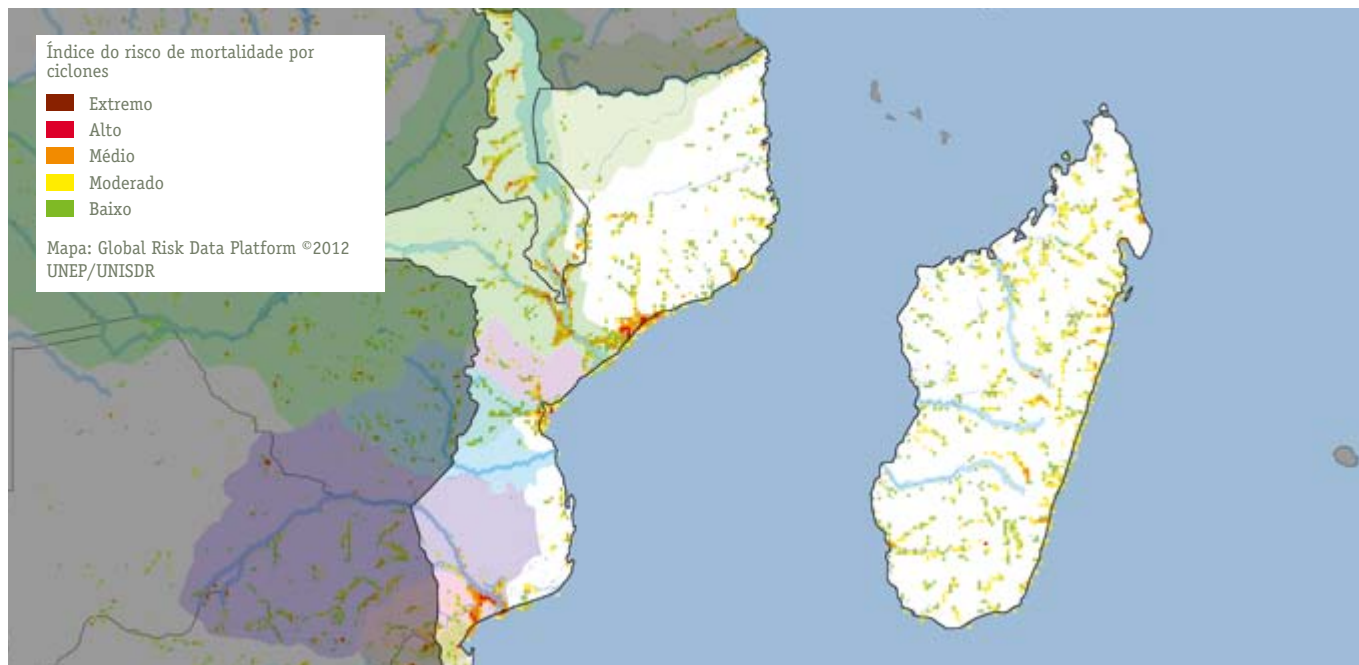
Porque é considerada uma arquitectura adaptativa? Construída numa zona propensa a ciclones, a configuração rectangular oferece uma resistência uniforme às rajadas de vento, provando assim que a mitigação através da arquitectura adaptativa visa essencialmente construir estruturas mais resistentes sem o recurso a materiais adicionais. De igual modo, as fundações que receberam o devido tratamento contra cupim, colocam a habitação num plano elevado para prevenir contra as cheias associadas aos ventos fortes e enxurradas que caracterizam os ciclones. A estrutura da parede é uma armação em madeira, e o telhado é coberto com chapas metálicas. Vale a pena mencionar que muitas vezes o uso de misturas de material, além de considerações de índole infraestrutural, garante um bom equilíbrio entre o uso do material local e um arquitectura mais convencional. Isto pode ajudar as instituições a adoptarem modelos e a promoverem a sua replicação.

Porquê é replicável? As construções seguras, tais como esta, concorrem para a promoção do duplo propósito da construção. No quadro de uma estratégia territorial adequada (isto é, a construção de locais seguros em áreas estratégicas), elas podem atrair largos aglomerados populacionais. Porém, a sua replicabilidade depende igualmente da capacidade de gerar receitas ou pelo menos fundos para assegurar a sua própria manutenção e a sua relevância para a vida quotidiana da comunidade.

Resistência às inundações exemplos

A precipitação anormalmente alta (por exemplo, devido aos ciclones tropicais) é a causa primária das cheias na África Austral. Ela ocorre ao longo das dez bacias fluviais e dos 7 300 quilômetros da orla costeira

da sub-região e nos últimos 20 anos afectou mais de 7,5 milhões de habitantes. Muitas causas responsáveis e induzidas pelo homem interagem com a vulnerabilidade das comunidades para com as cheias, incluindo nomeadamente: degradação de terras, desflorestamento nas áreas de influência; incrementada densidade populacional nas margens



dos rios; fraca planificação do uso da terra, zoneamento agro-ecológico e de controlo do desenvolvimento das planícies aluviais; saneamento inadequado, particularmente nas cidades; inadequada gestão das descargas das represas.

Uma série de escolas, locais seguros, plataformas e habitações resistentes às inundações foram pilotadas na sub-região. Estas intervenções envolvem o uso, de material local ou convencional. A arquitectura adaptativa pode contribuir em larga medida na mitigação do impacto das cheias, através da introdução de medidas de adaptação nos aglomerados propensos às inundações.

22



Caso 1: Escola em Ponto Elevado–Aldeia de Maniquenique, Distrito do Chibuto, Província de Gaza, Moçambique

- O projecto: O UN-Habitat, em parceria com instituições nacionais, facilitou sessões de planificação participativa com comunidades identificadas para a construção de uma nova escola como prioridade. Maniquenique (que dista a 6 quilómetros de Chibuto, onde está localizada a sede do distrito) é uma aldeia propensa a inundações e ficou completamente submersa em 2000 com uma média de 1 metro de profundidade.
- Parceiros: Governo de Moçambique, MICOA – DINAPOT, UN-Habitat, Organizações de Base comunitária
- Doadores: Fundo para o Meio Ambiente (GEF)/PNUMA
- Custo (incluindo mão-de-obra): 200 m²– aproximadamente US\$30 000
- Período: 2007–2008



Porquê é considerado a ser arquitectura adaptativa? A escola primária foi construída num plano elevado em Maniquenique com uma função dupla. Como escola em tempo normal e como local seguro ou abrigo em caso de cheias. Para este efeito, o pavimento foi construído a um nível mais elevado do que o nível atingido pelas cheias de 2000. Por outro lado, a estrutura da cobertura foi reforçada para em última análise ser utilizada como plataforma para refúgio em caso de evento dramático. A escola inclui um sistema de captação de água, tendo em conta que a disponibilidade de água potável constitui um grande problema durante as cheias e as facilidades de saneamento melhoradas é em ponto elevado para uso quer durante o período das cheias quer em período normal. O desenho da escola tirou máximo proveito do conhecimento local, incluindo materiais de construção e mão-de-obra local. Os resultados incluem: 1) construção de uma escola primária/local seguro; 2) 300 crianças dotadas de espaço para educação; 3) assegurado abrigo de emergência em caso de cheias para 150–200 membros da comunidade; e 4) construtores treinados e uma tomada de consciência elevada contra situações de emergência.

Porquê é replicável? Durante as cheias de 2013 (Bacia do Rio Limpopo, em Janeiro-Fevereiro de 2013), as comunidades utilizaram a escola como ponto de abrigo na plataforma elevada. A escola não somente beneficiou a comunidade de acolhimento como também serviu como exemplo e factor de sensibilização: os custos envolvidos são absorvidos a médio e longo prazos (para o caso das cheias o período de retorno parece estar a mudar em algumas áreas) e comparada com a falta de impacto. Apesar de ser uma solução mais onerosa do que a solução baseada no recurso aos materiais locais, esse tipo de escola pode ser replicada estrategicamente nas planícies aluviais. A comunidade consentiu igualmente aos esforços para a construção de uma sala adicional num aterro compacto, recorrendo inteiramente ao uso de material local.



Figura 13: Diferentes fases da construção da escola elevada resistente a cheias, em Maniquique, Moçambique.

Caso 2: Local Seguro e habitação – Distrito de Chikwawa, Malawi

- Situado no distrito de Chikwawa, uma das regiões do Malawi mais propensas a cheias, o UN-Habitat testou a abordagem assente em torno de Viver com as Cheias. Sob a coordenação e monitoramento de DoDMA e MLHUD ao nível nacional e envolvimento activo do Conselho Distrital de Chikwawa, o projecto foi executado juntamente com a participação das comunidades locais que contribuíram activamente na escolha do local para a implantação do projecto e com materiais de construção para reduzir a vulnerabilidade das pessoas que vivem nas terras baixas propensas a inundações de intensidade baixa ou moderada, através de intervenções de mitigação e de abrigos de pequena escala.
- Local: T.A. Makhwira/Distrito de Chikwawa
- Período: 2010–2012 (20 meses)
- Doadores: ECHO/ONE-Fundo da ONU
- Parceiros: UN-Habitat; Habitat para a Humanidade; Conselho Distrital de Chikwawa; DoDMA; MLHUD; OBCs
- Custo (incluindo mão-de-obra) Casa: aproximadamente US\$3 500/; Locais seguros-aproximadamente US\$28 000

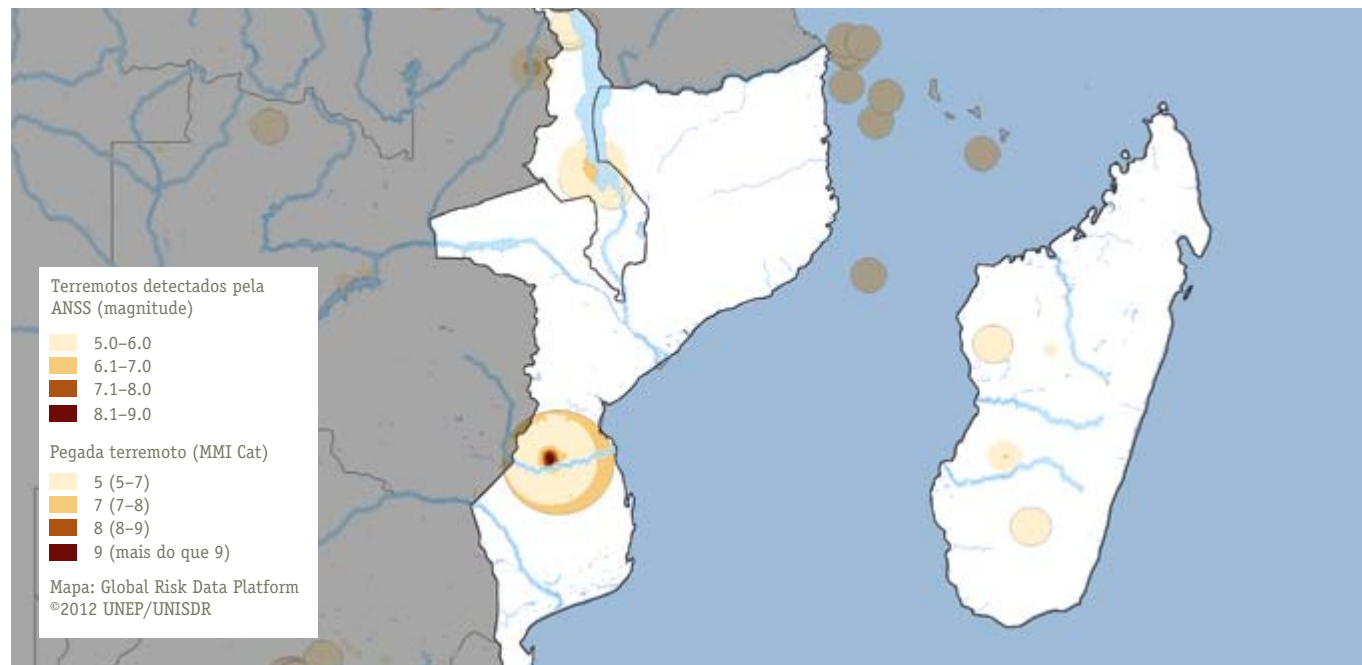
Porquê é considerado a ser arquitectura adaptativa? O desenho do lugar seguro inclui duas salas grandes para acomodar 500 pessoas, casas de banho e um espaço coberto no exterior para servir como cozinha. Ele foi concebido para uso durante a estação das chuvas. A selecção do local obedeceu ao processo participativo e ao conhecimento local sobre riscos. Uma estrutura elevada suporta a construção a cerca de 750 mm da base/chão e uma passarela também elevada garante o acesso seguro e fiável mesmo durante os períodos de cheias para a cozinha e casas de banho destas facilidades. A Cobertura foi desenhada para resistir à violência dos ventos. A construção de locais seguros/abrigos é utilizada como centro de treinamento no trabalho para os construtores locais e providência uma tomada de consciência sustentável e possibilidade de replicação ao nível da habitação individual.

Porquê é replicável? Nas entrevistas conduzidas com os beneficiários, todos eles admitiram a necessidade de replicar a experiência. A estrutura de local seguro providenciou refúgio para centenas de pessoas deslocadas depois das cheias ocorridas em 2013. Depois das cheias, a facilidade foi utilizada como centro de desenvolvimento de primeira infância e para outras actividades de desenvolvimento da comunidade. Os membros da comunidade realçaram a necessidade de um sistema de iluminação e de vedação para garantir a segurança das pessoas e de bens sobretudo à noite, assim como um sistema de captação de água para assegurar o abastecimento de água potável em tempos de cheias. No que tange aos abrigos contra ciclones, o local seguro pode ser replicado e responder a um duplo objetivo (funções de centro de reuniões e centro comunitário) para gerar pequenas receitas com vista a assegurar a sua manutenção (arrendamento) ou construído pelas autoridades nacionais em áreas propensas às cheias no quadro dos programas de construção de escolas RRC.

Exemplos de resistência a terremotos

Malawi e Moçambique abrangem o sul do *Great Rift Valley* a leste, mais precisamente na fronteira entre duas plataformas tectónicas distintas, criando uma zona de falhas activas. Terramotos devastadores

de magnitude superior a 6,0 ocorrem quase anualmente no *Great Rift Valley* da África Oriental. Em 2006, um terramoto de magnitude 7,0 na escala Richter abalou a parte leste de Moçambique e foi sentida em todo o país, assim como em partes do Zimbabwe, África do Sul, Suazilândia, Botswana e Zâmbia. Em 2009, um outro terramoto de



magnitude 5,8 abalou o distrito de Karonga no Malawi e foi seguido por um outro de magnitude 6,2 que destruiu habitações e edifícios públicos. Como esta é uma zona da região onde os riscos não são muito frequentes, a população afectada foi largamente apanhada de surpresa e não foi capaz de responder devidamente.

Os terremotos têm um efeito potencial altamente destrutivo sobre habitações e infraestruturas e são a causa potencial de perda de vidas. As medidas de resistência aos terremotos não são características opcionais nos edifícios públicos, particularmente nas escolas. Porém, na sub-região foram testadas habitações e infraestruturas básicas construídas com base em materiais locais resistentes aos terremotos. Porém, foram adoptadas directivas sobre a construção não planeada no Malawi e em Moçambique e a sensibilização em torno desta questão tem aumentado consideravelmente nos últimos anos.

Figura 14 (extrema direita): Treino no trabalho para construção resistente a sismos, em Manica, Moçambique.

Figura 15 (direita): Exemplo de um edifício resistente a cheias e sismos, Chikwawa, Malawi.



Caso 1: Reconstrução & Recuperação da Habitação, Karonga, Região Norte, Malawi

- No período imediatamente após o terramoto de 2009, a Cruz Vermelha Malawiana (MRCS) providenciou abrigo de emergência a 6000 famílias deslocadas. Para reduzir a vulnerabilidade das famílias afectadas a longo prazo e com o apoio financeiro do DFID, a MRCS implementou um projecto que providenciou materiais, dinheiro e formação na construção e reparação de habitações, facilidades de saneamento para as famílias e escolas; e disseminou as melhores práticas de construção a través da formação de promotores de higiene, formação de artesãos e seminários de disseminação a intenção dos beneficiários. Um dos princípios de orientação do projecto foi de que as famílias, comunidades e o governo deveriam ser responsáveis pela provisão de habitação segura e adequada. Todos os beneficiários receberam uma gama de desenhos para escolha e as famílias bem como os artesãos foram treinados para assegurar a implementação de importantes detalhes e métodos de construção.
- Período: 2010–2012
- Doadores: DFID
- Parceiros: Sociedade da Cruz Vermelha do Malawi; Conselho Distrital de Karonga; MLHUD; UN-Habitat; EFTP; OBCs.
- Custo (incluindo mão-de-obra): reconstrução – aproximadamente US\$4 000; recuperação US\$350

Porquê é considerado a ser arquitectura adaptativa? Entre outras especificações técnicas, este exemplo sublinha a importância do desenho da construção: a configuração é um factor principal no desenho de uma construção resistente às Calamidades, contrariando a crença comum de que as medidas de resistência a Calamidades implicam necessariamente custos mais elevados. Neste caso, a habitação ocupa uma superfície e um compacto com um intervalo máximo de paredes sem suporte inferior a 5 metros; a estrutura de suporte eleva-se do chão e é revestida de paredes de tijolo queimado, como manda a boa tradição local. As aberturas não excedem 50% da área da parede e é mantida uma distância mínima entre as aberturas das portas/janelas e os cantos da habitação.

Porquê é replicável? As técnicas utilizadas são de fácil absorção; os materiais utilizados são locais e os custos limitados tornam o projecto acessível às comunidades. Apesar de integrar medidas de resistência aos terremotos (e ventos fortes), a habitação permanece acessível e capitaliza em torno de técnicas e capacidades locais.

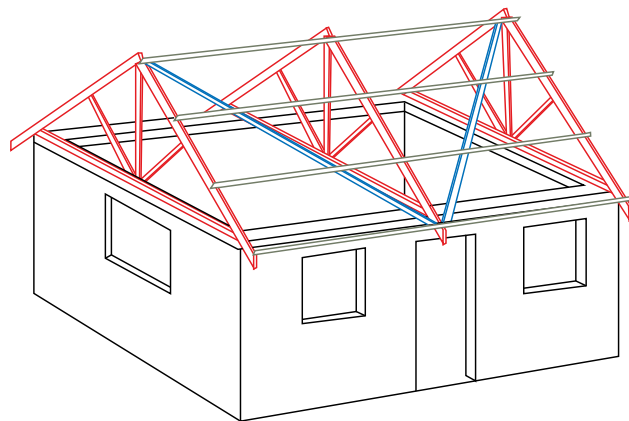
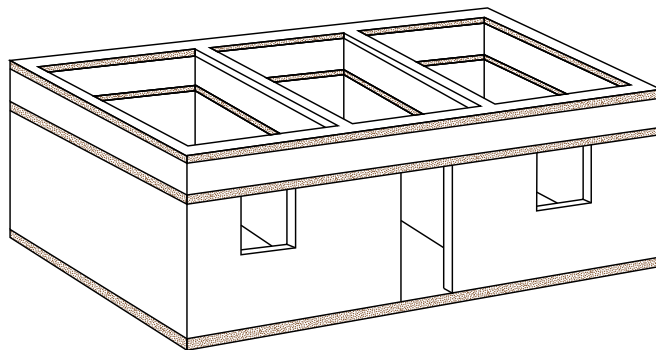


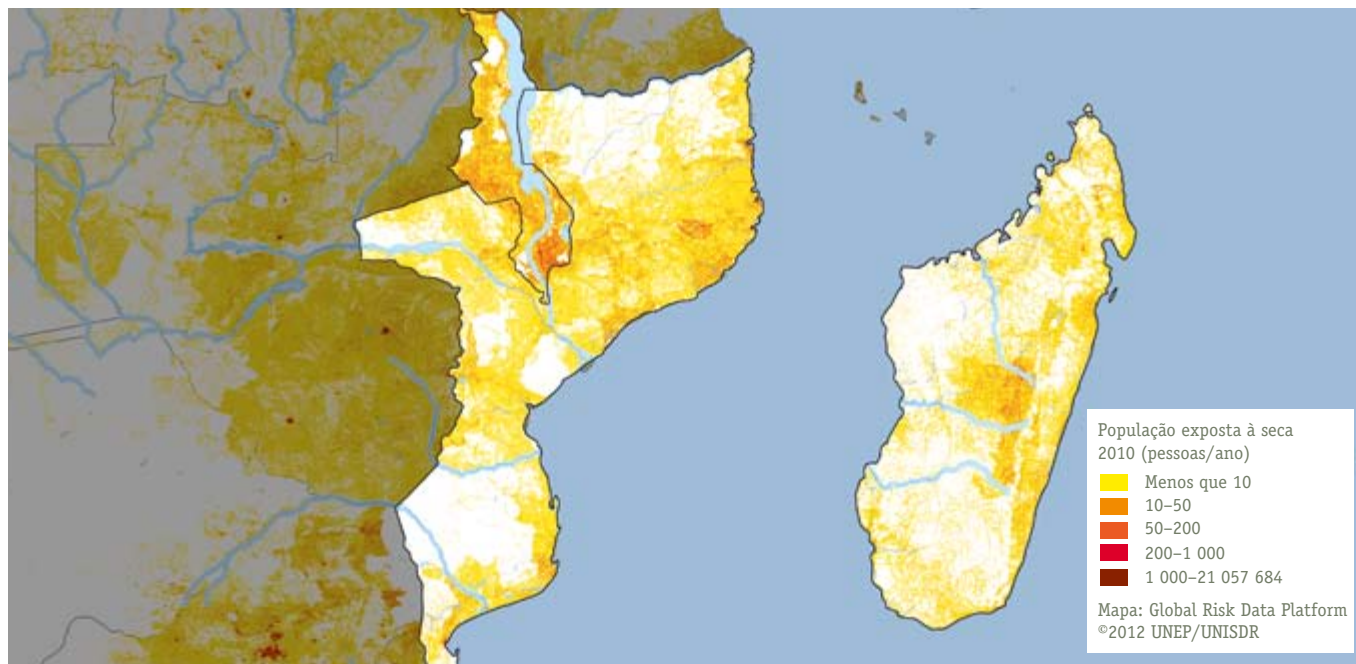
Figura 16 (acima): Desenhos técnicos para casas resistentes a sismos em Karonga, Malawi.

Exemplos de resistência a seca

A seca é o principal perigo natural crónico que abala a região da África Austral e com um potencial para graves consequências sobre as populações afectadas. Com um curto período de recorrência de três a quatro

anos, a seca incrementa a vulnerabilidade das populações pobres que não dispõem de tempo suficiente para recuperar dos impactos socioeconómicos provocados pela seca entre um ciclo e o próximo.

Apesar de a seca não ter um impacto directo sobre as infraestruturas construídas, a arquitectura adaptativa pode contribuir para



mitigar o seu impacto através de diferentes técnicas e mecanismos, a maioria dos quais estão ao alcance das populações e reúnem um alto potencial de sucesso nas áreas onde se regista fraca precipitação e onde há dificuldades de acesso água.

Figura 17 (direita): Melhorando o acesso a água através da sua recolha em tanques, em Chicualacuala, Moçambique.



Case 1: Centro Comunitário Polivalente de Chicualacuala, Província de Gaza, Moçambique

- O Projecto: O distrito de Chicualacuala na província de Gaza é abalado por período de seca crónica. O projecto conseguiu sensibilizar as comunidades locais em torno da necessidade de introduzir técnicas inovadoras de captação de água. A área do edifício principal inclui uma habitação, escritório, salas de reuniões, cozinhas, casa de banho, varandas, espaços de recreação e de jogos e parques públicos.
- Período: 2008–2013
- Doadores: Governo da Espanha/Fundo de Desenvolvimento do Milénio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)
- Parceiros: Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO); Programa das Nações para o Ambiente (UNEP); UN-HABITAT; Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO); PNUD; Programa Alimentar Mundial; INGC; MICOA
- Custo da intervenção (incluindo mão-de-obra): aproximadamente US\$4 000 para o tanque de água grande; e US\$700 para o tanque de água pequeno (excluindo o grande edifício).

Porquê é esta uma arquitectura adaptativa? O edifício principal de forma rectangular é constituído por colunas e vigas de betão e blocos de paredes de alvenaria interligados e estabilizados. A cobertura de inclinação única foi desenhado para recolher água das chuvas através de caleiras e tubos de evacuação ligados a um sistema de captação de água que transporta a água para três tanques subterrâneos com uma capacidade total de 40 000 litros. A característica mais interessante do projecto é o sistema de captação de água que utiliza coberturas semelhantes a copas frondosas situadas na parte superior dos campos cultivados. A forma geométrica da cobertura permite ao sistema de captação de água montado na cobertura se adaptar com as energias renováveis, tais como a luz solar, criando um novo tipo de agricultura sustentável. A Cobertura inclinada converge para furos de recolha de água que são utilizados para canalizar água para tanques grandes e permite a utilização da água das chuvas assim recolhida para irrigar as culturas nos campos. Os tanques de água das chuvas da comunidade, apesar de colocarem desafios, constituem uma medida que merece estudos adicionais e podem obviamente serem replicados.

Porquê é replicável? Além da grande estrutura principal, existe uma série de outros sistemas de captação de água mais simplificados que podem ser introduzidos em todas as construções públicas – especialmente nas escolas – que envolvem uma tubagem simples e tanques de recolha de água. Trata-se de sistemas relativamente baratos e que podem contribuir em grande medida para a mitigação do impacto da seca sobre a vida das comunidades e ser operados com capacidades técnicas básicas. Porém, a questão da contaminação da água deve ser sempre tomada em consideração e a devida sensibilização em torno desta problemática deve estar no centro da disseminação destas práticas.



Figura 18 (esquerda): Tanque de grandes dimensões em construção em Moçambique.

4. Lições Aprendidas e Recomendações

Recomendações gerais para as intervenções de arquitectura adaptativa na sub-região

As amostras apresentadas na secção anterior representam um panorama geral das intervenções no contexto da arquitectura adaptativa que provaram a sua sustentabilidade, adequação e acessibilidade (num dado contexto) e sobretudo a sua replicabilidade.

Todavia, a partir das lições na África Austral e na região do Sudoeste do Oceano Índico, é ainda possível discernir alguns desafios. O comportamento arquitectural é resultado composto de uma complexa interligação entre valores culturais, sensibilidades tecnológicas e competências técnicas, capacidades económicas e um quadro legal e institucional geral. O mesmo protótipo, quando implementado em diferentes contextos ambientais, por diferentes comunidades e através



da cooperação de um quadro institucional diferente, produz resultados variados. Recorrendo ao uso do filtro da replicabilidade e do impacto potencial e incluindo as sugestões de todos os principais intervenientes entrevistados, foi possível extrair um leque de recomendações para futuras replicações.

Em geral, existe um consenso em torno dos seguintes elementos fundamentais, nomeadamente:

- A coordenação proporciona um impacto acrescido e posterior possibilidade de replicar as melhores práticas na construção;
- A mobilização e participação da comunidade deve tomar em conta a problemática do género e inclusive dos grupos vulneráveis desde a fase de desenho, visto ser crucial para o sucesso do projecto;
- Para garantir a viabilidade técnica, as comunidades carecem de projectos pequenos, de trabalho intensivo, económica e socialmente viáveis que possam ser mantidos e operados pelas próprias comunidades de forma sustentável;
- Os conhecimentos/práticas existentes devem constituir a base de todas as intervenções;
- A construção (hardware) deve ir de mãos dadas com as actividades de sensibilização e de formação (software) para garantir máximo impacto e sustentabilidade;
- A parceria entre comunidade, governo e outras organizações (ONU/ONGs) é um importante factor de sucesso e permite um melhor acesso às comunidades afectadas;
- Materiais de fácil uso na perspectiva do utilizador devem ser disseminados para a formação de construtores;
- Os protótipos, quando utilizados como instalações para os comités locais, incrementam igualmente a sua visibilidade;

- As práticas isoladas de construção-piloto que não tomam em consideração as lições aprendidas e não são parte integrante da estratégia mais ampla de sensibilização e de inventariação com as instituições locais e nacionais devem ser descontinuadas; e
- Os materiais locais são de baixo custo e de fácil reprodução; porém, as instituições em alguns países não tomam este facto em devida conta. A advocacia em torno da sua relevância deve ser promovida consistentemente.

Rentabilidade e análise custo-benefício

Em resumo, a construção “adaptativa” é mais barata do que a reconstrução. A recorrente destruição de habitações e de outras infraestruturas públicas documentadas em cada desastre natural na sub-região demonstra simplesmente que uma porção dos recursos financeiros investidos em cada país é perdida anualmente na recuperação de infraestruturas. Considerando o perfil de risco/vulnerabilidade da maioria dos países da África Austral, o investimento nas medidas de resistência aos riscos traduz-se em poupanças a médio e longo prazos e na manutenção do foco em volta da realização dos objectivos de desenvolvimento nacional e de redução da pobreza. Isto é ainda mais relevante no contexto das alterações climáticas que pressupõe uma maior frequência e agravada intensidade na recorrência destes eventos – uma hipótese que é cada vez mais suportada por dados. Para calcular os benefícios económicos derivados da aplicação de medidas de resistência logo a partida, o custo destas medidas pode ser subtraído do custo do impacto potencial, por exemplo:

Tabela 1: Análise custo-benefício da arquitetura RRC

Exemplo de análise custo-benefício	
Custo inicial para a construção de uma Sala de aula (CI)	Amostra do país em 2012, incluindo casas de banho e o bloco administrativo = US\$ 24 500
Reconstrução de 500 salas de aula US\$5 500/Sala de aula (visita ao terreno, gestão, implementação de contratos)	US\$5 500 X 500 salas de aula = US\$ 2,75 milhões
Custo dos artigos e bens perdidos	US\$300/sala de aula x 500 salas de aula (livros e carteiras e mobiliário) = US\$ 150 000
Custo da resposta de emergência (CE)	US\$200/sala de aula x 500 salas de aula = US\$100 000
Custos Projetados para Reconstruir 500 salas de aula	US\$3 milhões
Aplicação de medidas de resistência no projecto original equivalente a 8%-15% do custo inicial: (CI) = US\$2 940 por cada sala de aula	US\$2 940/Sala de aula x 500 salas de aula = US\$1,47 milhões
Poupanças previstas US\$3 milhões – US\$1,47 milhões = x	x = US\$1,53 milhões(!)

Uma construção mais resistente custa menos a longo prazo (ou a médio prazo, considerando a recorrência de ciclones) do que uma escola que teria de ser reconstruída sempre que ocorra um evento natural grave. Isto não consta dos custos estimativos da recorrente disrupção dos serviços de educação a longo prazo. Tomando em consideração o esperado benefício económico (e social), é de recomendar o seguinte, designadamente:

- A adopção progressiva de técnicas de reconstrução melhoradas (Melhor Reconstrução) onde a habitação ou uma infraestrutura pública afectada por um evento natural, é incluída num orçamento de contingência para projectos de reconstrução;
- Lançar uma campanha nacional e regional de sensibilização e proceder à avaliação do nível de vulnerabilidade dos activos de construção; e
- Realizar acções para manter e recuperar o activo da construção para reduzir a vulnerabilidade dos edifícios existentes.

Recomendações específicas dos protótipos

Apesar de serem implementados em contextos geográficos diferentes, uma série de recomendações são extraídas para cada protótipo e aplicáveis para toda a sub-região.

Abrigo & habitação resistente a ciclones materiais tradicionais

Estes protótipos estão presentes na orla costeira do norte de Moçambique e em Madagáscar. Apesar das construções de “Duplo Propósito” ainda não ser comumente reconhecidos pelas comunidades, é constatada uma tendência de replicação sempre que forem alcançados resultados palpáveis; esta replicação e expansão adicional são na maioria dos casos facilitadas pelo uso de materiais locais para a construção. Todavia, em muitos casos, os materiais locais não são facilmente aceites e reproduzidos pelas instituições que por vezes não tomam em conta a sua rentabilidade em termos de custos. A este respeito, os funcionários e demais intervenientes não devem poupar quando se diz respeito aos esforços para a promoção de tecnologias, técnicas e materiais locais.

Recomendações

- Sempre que for possível, as infraestruturas públicas adaptativas devem sempre prosseguir o “duplo propósito”, isto é, terem uma função adicional nas comunidades além de servirem como abrigo para situações de emergência. Elas devem ser sempre utilizadas mais eficazmente e melhorarem a sensibilização.
- As construções de “Duplo Propósito” podem ser utilizadas para exercícios de simulação e treinamento com as populações e crianças locais e sobre aspectos ligados à prontidão e resposta a Calamidades.
- Juntamente com o treinamento no trabalho sobre construção, a própria presença de construções públicas resistentes tende a melhorar o comportamento dos construtores locais que muitas vezes replica somente o exemplo de construção de infraestruturas resistente na comunidade.

- Incluir sempre nos programas de treinamento no trabalho aspectos ligados à formação sobre higiene, água e saneamento na construção, considerando que os comportamentos culturais sobre estas questões podem dificultar a eficácia dos abrigos em situações de emergência.

Abrigo & habitação resistente aos ciclones: materiais convencional

Estes protótipos estão presentes na região costeira central de Moçambique e na costa norte de Madagáscar. Em geral, em todas as experiências examinadas, o desenho não inclui a possibilidade de expansão e modificação das construções e habitações, de acordo com a tradição local. Por outro lado, onde alguns componentes de construção são de ferro-cimento (por exemplo, os telhados), os seus custos não permitem



Figura 19 (esquerda): Abrigo resistente a ciclones construído com materiais tradicionais.

Figura 20 (direita): Abrigo resistente a ciclones construído com materiais convencionais.

a massificação deste protótipo, apesar de ser mais barato do que o betão. Todavia, para o caso de Vilankulos (Moçambique), uma série de habitações de cidadãos privados começaram a ser construídas com as mesmas medidas e isso prova que um exemplo tangível de rentabilidade a médio prazo poderá superar estas considerações. Porém, onde estiver envolvido ferro-cimento, a técnica de implementação foi de mais fácil replicação pelas pequenas empresas de construção do que entre os construtores individuais locais.

Recomendações

- Desenvolver, sempre que for possível, um “desenho de construção incremental” (isto é, a possibilidade de incrementar as dimensões da habitação para tomar em conta o crescimento da família) como princípio de orientação no desenho original de cada protótipo.
- Facilitar a replicação espontânea; é aconselhável realizar sessões de treinamento no trabalho com a participação de pequenas empresas de construção ou de artesãos que podem por seu turno formar construtores numa base individual, assim que conhecerem a tecnologia;
- Os investimentos de pequena escala sobre o processo de industrialização e construção com base no ferro-cimento podem ajudar a reduzir os custos de implementação a longo prazo.

Plataformas elevadas de “Uso Duplo”: materiais convencionais

Estes protótipos estão presentes no sul do Malawi e em todas as regiões de Moçambique ao longo dos rios internacionais. Por vezes, a replicabilidade é reduzida por causa da própria magnitude da intervenção, especialmente nas áreas rurais. Todavia, é importante

notar que algumas destas intervenções são isoladas e o seu uso não obedece a uma estratégia territorial no sentido de evitar a superlotação experimentada durante as cheias recorrentes. Esta superlotação demonstra, quer a relevância das estruturas quer as suas limitações quando concebida fora da estratégia demográfica territorial geral e do planeamento de contingência.

Recomendações

- As plataformas devem ser construídas recorrendo às técnicas conhecidas dos construtores.
- As estruturas da cobertura em madeira podem ser igualmente substituídas por estruturas metálicas que podem suportar o peso das pessoas que procuram abrigo no tecto das construções.



Figura 21: Edifício com plataforma elevada para fins diferentes construído com materiais convencionais.

- Cada estrutura deve ser acompanhada por um sistema de recolha de água com captação no telhado.
- A plataforma elevada pode ser adaptada para uso não somente como escola, mas também como clínica ou qualquer outra infraestrutura pública.
- As intervenções isoladas devem ser incluídas numa mais vasta estratégia de redução da vulnerabilidade e de desenvolvimento sustentável das zonas propensas a inundações.

Habitação resistente a terremotos: materiais convencionais

Os protótipos estão presentes no norte do Malawi e na região central de Moçambique ao longo do Rift Africano, uma linha descontínua que identifica uma área sísmica da região. A principal resiliência a este risco é

a incrementada sensibilização para com o risco, desenvolver regulamentos de construção sólidos e exequíveis e promover, utilizar e actualizar soluções simples mas efectivas, pelo menos para os edifícios térreos.

Recomendações

- O bambu abunda nas áreas propensas a terremotos em Moçambique e é material muito barato. Ele pode ser utilizado para criar um quadro entrelaçado para reforçar os cursos das paredes, os lintéis e os cantos. Os construtores na área já dominam a técnica de entrelaçamento das ripas de bambu.
- Os dispositivos de alarme contra terremotos nas construções não planeadas e nas escolas carecem de ser testados e aplicados em todas as áreas propensas a abalos sísmicos.



Figura 22: Casa resistente a sismos construída com materiais convencionais.

- A experiência Malawiana de transferência de dinheiro através da rede para os beneficiários afectados por terremotos foi um sucesso e devia ser replicada.

Sistemas de captação de água: materiais convencionais

Estes protótipos foram estudados na zona central de Moçambique, mas estão presentes em alguns outros países da África Austral. Apesar de não colocar uma ameaça à infraestrutura, a seca é um dos riscos que resulta nas mais elevadas perdas de vidas na sub-região. Depois de identificar as áreas de risco, todas as escolas devem ser providenciadas de um sistema básico de captação de água; de igual modo, muitas soluções simples podem ser encontradas para a habitação.

Recomendações

- Os sistemas de captação de água constituem uma abordagem efectiva e de grande rentabilidade que pode ser introduzida nas práticas e políticas sem implicações significativas em termos de custos.
- Para garantir a sustentabilidade, a implementação deve ser acompanhada por iniciativas de sensibilização e actividades de formação junto dos comités locais; isso é particularmente verídico no que tange às considerações de higiene e de contaminação das águas.
- Foi bem-sucedida a aplicação de sistemas de captação de água nas infraestruturas de educação conjugadas de campanhas de sensibilização visando os estudantes foi bem-sucedida.



Figura 23: Sistema para recolha de água

5. Conclusão

Na África Austral e no Oceano Índico existe uma série de experiências interessantes, sustentáveis e replicáveis. A selecção do conjunto de experiências apresentadas nesta brochura não é senão uma fracção das eventuais alternativas que são limitadas apenas pelo conhecimento do contexto local, as exigências e a criatividade das comunidades. Um compêndio mais abrangente pode ser consultado no sítio electrónico do UN-Habitat no Portal Electrónico DDR (www.seaRRC.org).

A introdução de medidas de acrescida resistência na construção de edifícios públicos não é opcional quando é confrontada pelo perfil de risco da sub-região. Os benefícios, quer em termos de segurança e de investimento, são enormes para serem negligenciados e devem ser transformados em práticas nacionais correntes. Por outro lado, as experiências de construção com material local atestam que, através do

conhecimento e *know-how* local, podem ser encontradas diferentes soluções e replicadas em escala, graças ao seu baixo custo e simplicidade da execução e o potencial de incrementar a sensibilização. Finalmente, a *Construção de Melhores práticas* deve ser adoptada em todos os países. Madagáscar está na vanguarda do trabalho de construção de escolas públicas resistentes a ciclones e Moçambique está igualmente a seguir o exemplo com a adopção de um processo que visa integrar medidas de resistência a Calamidades neste importante sector. Malawi está progressivamente a promover a abordagem de *Viver com Inundações* e a adoptar práticas e regulamentos sensíveis aos riscos. Estes exemplos são extremamente importantes e devem ser integrados como práticas correntes nestes mesmos países a partir dos quais será possível tirar ilações a alargar o seu âmbito de aplicação a toda a sub-região e comparar com as experiências de outros países vizinhos.



6. Bibliografia e Referências para Leitura Adicional

Bhaduri, S. 2011. Disaster Risk Reduction – A Planning Approach. Nova Deli, Índia.

Birkmann, J. 2006. Measuring vulnerability to natural hazards: Towards resilience societies. Nova Iorque. Universidade das Nações Unidas.

Francioni A. 2011. Focus on Mozambique: A decade experimenting disaster and risk reduction strategies. UN-Habitat.

GFDRR. 2011. Climate Risk and Adaption Country Profiles.

IRD. 2012. Reducing Vulnerability to Drought, Cyclones and Climate Change in Mozambique.

Malalgoda, C. Amaratunga, D. and Pathirage, C. 2010. School of the Built Environment. Exploring Disaster Risk Reduction in the Built Environment. Universidade de Salford, Reino Unido.

Mayunga, J. S. 2007. Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience: A capital-based approach. Position paper prepared for the Summer Academy for Social Vulnerability and Resilience Building, 22–28 julho 2007.

Suresh, V. 2002. Promoting Safer Building Construction.

Twigg, J. 2007. Characteristics of a Disaster-resilient Community: A Guidance Note. (DFID: O Grupo Interagencial de Coordenação Redução do Risco as Calamidades)

UN-Habitat. 2009. Malawi Additional Financing for Third Social Action Fund APL II. Documento de informações sobre o projeto; Fase de avaliação. Relatório No. AB5669.

UN-Habitat. 2011. Defining Disaster Resilience: What does it mean for DFID?

UN-Habitat, UNHCR and IFRC. 2010. Shelter Projects.

Visite www.seadrr.org para baixar o documento completo *Taking Stock of Disaster Risk Reduction Architecture in Southern Africa: lessons from 10 years of adaptive architecture in disaster-prone countries of Southern Africa and South-West Indian Ocean*, UN-Habitat, DIPECHO III 2013–2014.





Financiado pelo:



Ajuda Humanitária
e Protecção Civil

Coordenador:



ISBN 978-92-5-008342-1



9 789250 083421

I3773P/1/05.14