



ZAMVISÃO

Criar uma visão compartilhada
sobre a resiliência às cheias na Zambézia

Creating a shared vision on flood resilience in Zambézia



Dutch Disaster Risk Reduction & Surge Support (DRRS)

Province Zambézia, Mozambique

July 2024

Government of the Netherlands

ZAMVISÃO: Creating a shared vision on flood resilience in Zambézia

ZAMVISÃO: Criar uma visão compartilhada sobre a resiliência às cheias na Zambézia

Government of the Netherlands

Dutch Disaster Risk Reduction & Surge Support (DRRS) Programme

DRRS Province Zambézia, Mozambique 2024

Authors:

Fredrik Huthoff

Francisca Muluana

Josje Hoefsloot

Peter Letitre

Joana Vieira da Silva

Jaap van der Salm

ZAMVISÃO

A shared vision towards improved flood resilience in Zambézia province

This document presents the results of the participatory design workshop ZamVisão that took place in Quelimane, Mozambique in April 2024. Together with various national and regional stakeholders and under the guidance of the Dutch Disaster Risk Reductions & Surge Support Team (DRRS Team) ideas were explored and a vision was developed to increase flood and drought resilience, improve Integrated Water Resources Management, increase agricultural production and boost the economic development of Zambezia province.

The participatory design workshop built upon existing plans for the region and explored challenges and opportunities from regional to city scale. The workshop brought together experts and diverse stakeholder groups to connect perspectives, widen understanding of physical processes and characteristics of the rural and urban landscapes, break barriers and share knowledge and needs.

Together, a vision for flood resilient action was developed, highlighting possible interventions in the landscape while connecting with present physical and socio-economic conditions and processes. Actions include building of infrastructures, urban developments, preservation of nature, soft measures (early warning, stimulating awareness) and connectivity routes of people, nature and water. Key interventions are placed in a prioritized roadmap for implementation, showing which actions can be started right away and which require more preparations.

The results of ZamVisão serve as an inspirational guidance for development of projects and their implementation in Zambézia province.

If you want go far, go together.

The DRRS Team

ZAMVISÃO

Uma visão compartilhada sobre a resiliência às cheias na Zambézia

Este documento apresenta os resultados da workshop participativo ZamVisão que decorreu em Quelimane, Moçambique, em abril de 2024. Sob a orientação da Dutch Disaster Risk Reductions & Surge Support Team (Equipa DRRS) e juntamente com vários intervenientes (instituições nacionais e regionais) foram exploradas várias ideias e foi desenvolvida uma visão para aumentar a resiliência a inundações e secas, melhorar a Gestão Integrada de Recursos Hídricos, aumentar a produção agrícola e impulsionar o desenvolvimento económico da província da Zambézia.

A workshop baseou-se nos planos existentes para a região e explorou desafios e oportunidades à escala regional e à escala das cidades. Reuniu especialistas e diversos grupos de partes interessadas para interligar perspectivas, ampliar a compreensão dos processos físicos e características das paisagens rurais e urbanas, quebrar barreiras e compartilhar conhecimentos e necessidades.

Em conjunto, foi desenvolvida uma visão para uma acção resiliente às inundações, destacando possíveis intervenções na paisagem e estabelecendo simultaneamente uma ligação com condições e processos físicos e socioeconómicos atuais. As acções incluem a construção de infraestruturas, desenvolvimento urbano, a preservação da natureza, medidas não vinculativas (sistemas de aviso prévio, estímulo à sensibilização) e vias de comunicação das pessoas, da natureza e caminhos da água. As principais intervenções são colocadas num roteiro/guia de implementação de projectos (inclusivé prioridades), mostrando quais acções podem ser iniciadas imediatamente e quais exigem mais preparativos.

Os resultados da ZamVisão servem de orientação inspiradora para o desenvolvimento de projetos e sua implementação na província da Zambézia.

Se quiserem chegar longe, vão juntos.

A Equipa DRRS



Flood and cyclone-related impacts in the province
Impactos relacionados com inundações e ciclones na província

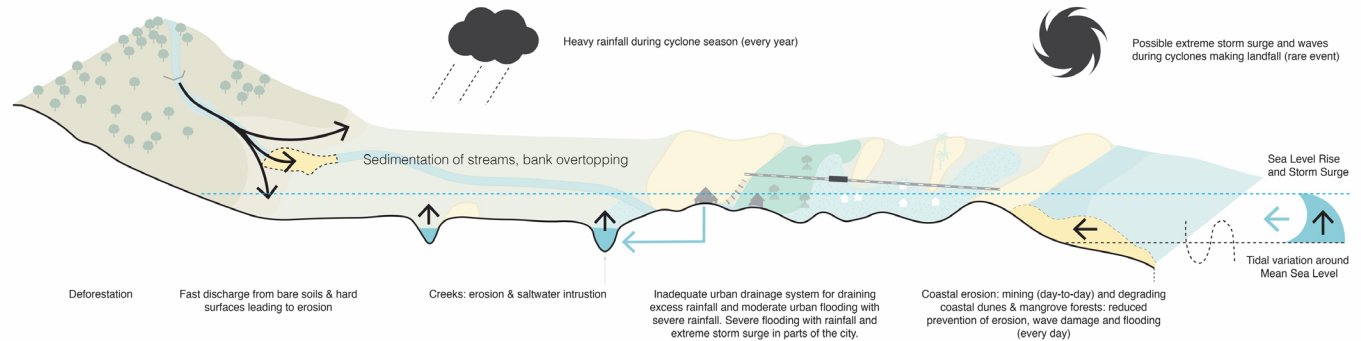
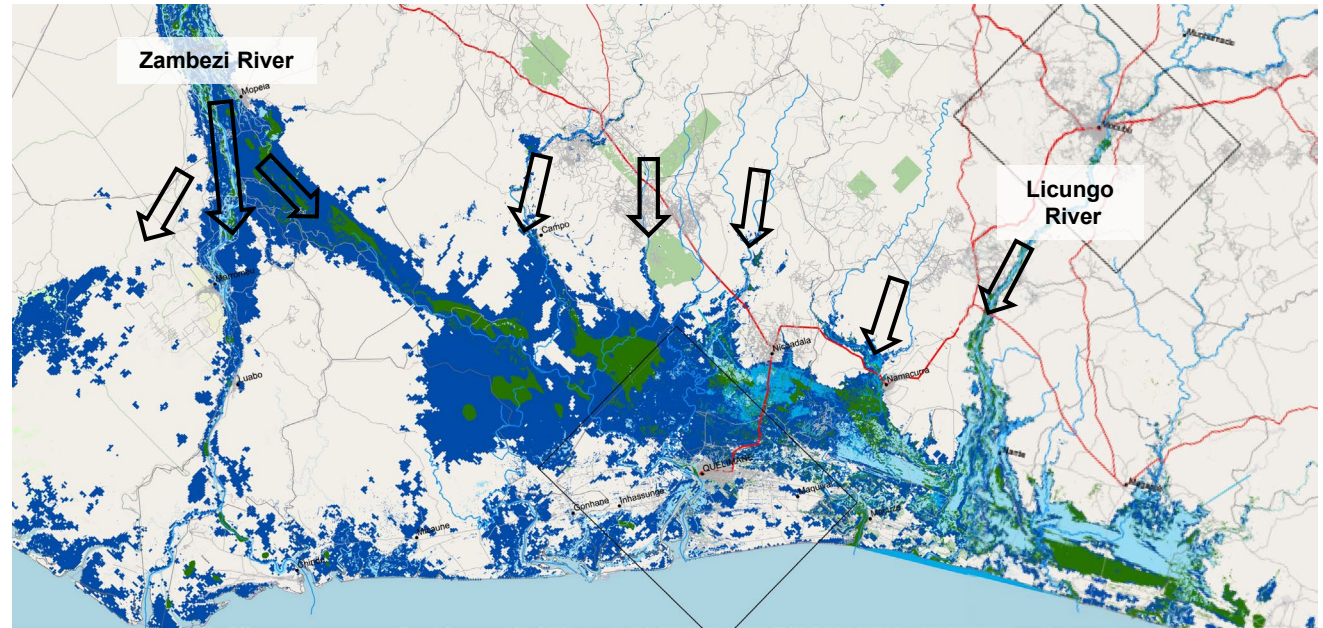
Multi-faceted water challenges

Desafios multi-facetados da água

ZamVisão advocates for a comprehensive approach to the multi-faceted and interconnected water challenges in the Zambézia province to inform balanced and effective water resources strategies and solutions. Key physical processes to consider are water pathways and their dynamics from rivers, rain, the sea, but also related processes such as saltwater intrusion and land erosion. Of particular importance for flood resilience is that during extreme floods the waters from various rivers become interconnected as they discharge water into the vast low-lying coastal zones. Such situations occurred during the floods of 2015 and 2023, creating inundated areas, land erosion and associated damages over 100's of kilometres. Next to flood challenges, various zones suffer from water scarcity during parts of the year, as rivers run dry and there are too few water reservoirs. An integrated holistic approach is needed to best balance the combined threats arising from too much or too little water.

A ZamVisão defende uma abordagem abrangente aos desafios multifacetados e interligados da água na província da Zambézia para obter estratégias e soluções equilibradas e eficazes na matéria de recursos hídricos. Os principais processos físicos a considerar são os caminhos naturais da água e a sua dinâmica com os rios, a chuva e o mar, mas também processos relacionados como a intrusão de água salgada e a erosão dos solos. De particular importância para a resiliência às cheias é o facto que, durante inundações extremas, as águas de vários rios ficam interligadas à medida que desaguam as água nas zonas baixas. Este fenómeno ocorreu durante as cheias de 2015 e de 2023, criando áreas inundadas, erosão do solo e prejuízos associados ao longo de 100 quilómetros. Para além dos desafios das cheias, várias zonas sofrem com a escassez de água (abastecimento) durante algumas partes do ano, uma vez que os rios secam e há muito poucos reservatórios de água.

Inundated areas in the Zambézia province (in blue and dark green) from multiple floods that occurred in the period 2015-2023
Áreas inundadas na província da Zambézia (em azul e verde escuro) devido a várias cheias ocorridas no período 2015-2023



Opportunities for growth

The potential of Zambezia province

Oportunidades de crescimento

Potencial da Zambézia

The Zambezi Valley holds abundant natural resources. Besides various mining opportunities, the abundant water resources offer huge potential for hydropower development, agriculture development and rich nature areas. The region is strategically located at the downstream end of rivers, has an extensive coastline and offers infrastructure for land-, air- and water-based transport modes. Its main cities Quelimane and Mocuba are well-positioned to act as economical hubs and both cities have nearby areas that offer opportunities for expansion.

O Vale do Zambeze possui recursos naturais abundantes. Além de várias oportunidades de extração de minérios, os abundantes recursos hídricos oferecem um enorme potencial para o desenvolvimento hidroelétrico, desenvolvimento agrícola e áreas de natureza ricas. A região está estrategicamente localizada na extremidade de jusante dos rios, tem uma extensa linha costeira e oferece infraestruturas de transporte terrestres, aéreas e aquáticos. As principais cidades, Quelimane e Mocuba, estão bem posicionadas para actuar como centros económicos e ambas as cidades têm áreas próximas que oferecem oportunidades de expansão.

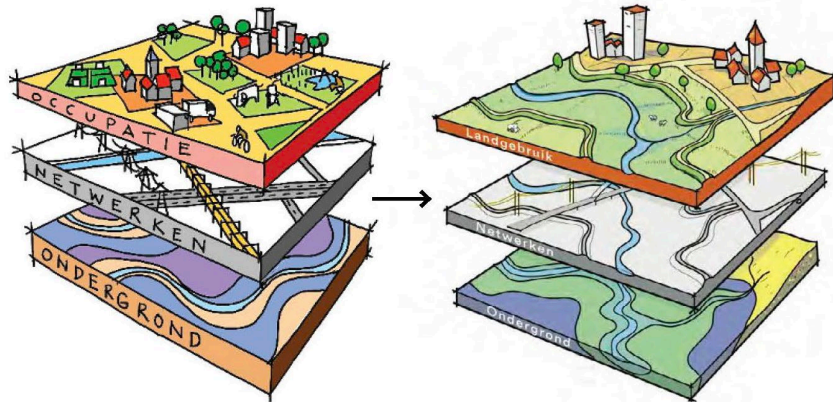


Leading principles / Princípios

Leading principles of the workshop were:

1. Understanding the water dynamics and the characteristics of the landscape from regional to city scale
2. Considering the needs, capacities and resources of diverse stakeholders
3. Aligning water management and spatial planning
4. Consider the present and the future

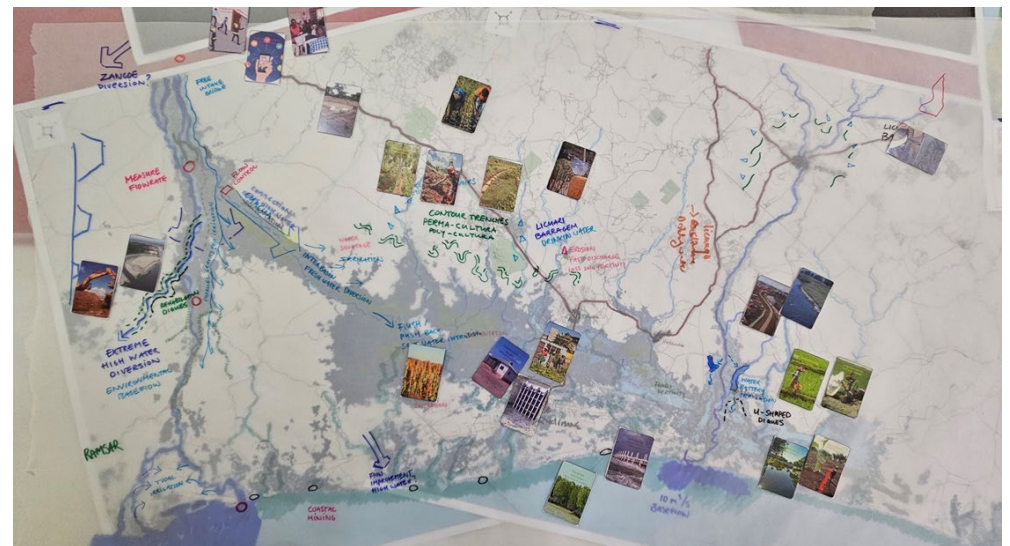
These aspects were discussed, mapped and laid the foundation in a search for opportunities to improve conditions for livelihoods, economies and nature. At two parallel design tables ideas were collected and visualized in a spatial context.



Os princípios orientadores da workshop foram:

1. Compreender a dinâmica da água e as características da paisagem à escala regional e de cidade
2. Considerar as necessidades, capacidades e recursos das diversas partes interessadas
3. Alinhar a gestão da água e o ordenamento do território
4. Considerar o presente e o futuro

Estes aspectos foram discutidos, mapeados e foram os pilares na busca de oportunidades para melhorar as condições de subsistência, economia e natureza. As ideias foram recolhidas e visualizadas paralelamente num contexto espacial em duas mesas de trabalho.



A regional vision

Uma visão regional

At the design table for the regional vision, the landscape features and the dominant water flows during normal and during flood conditions were considered to identify various types of interventions at regional, city and community scale.

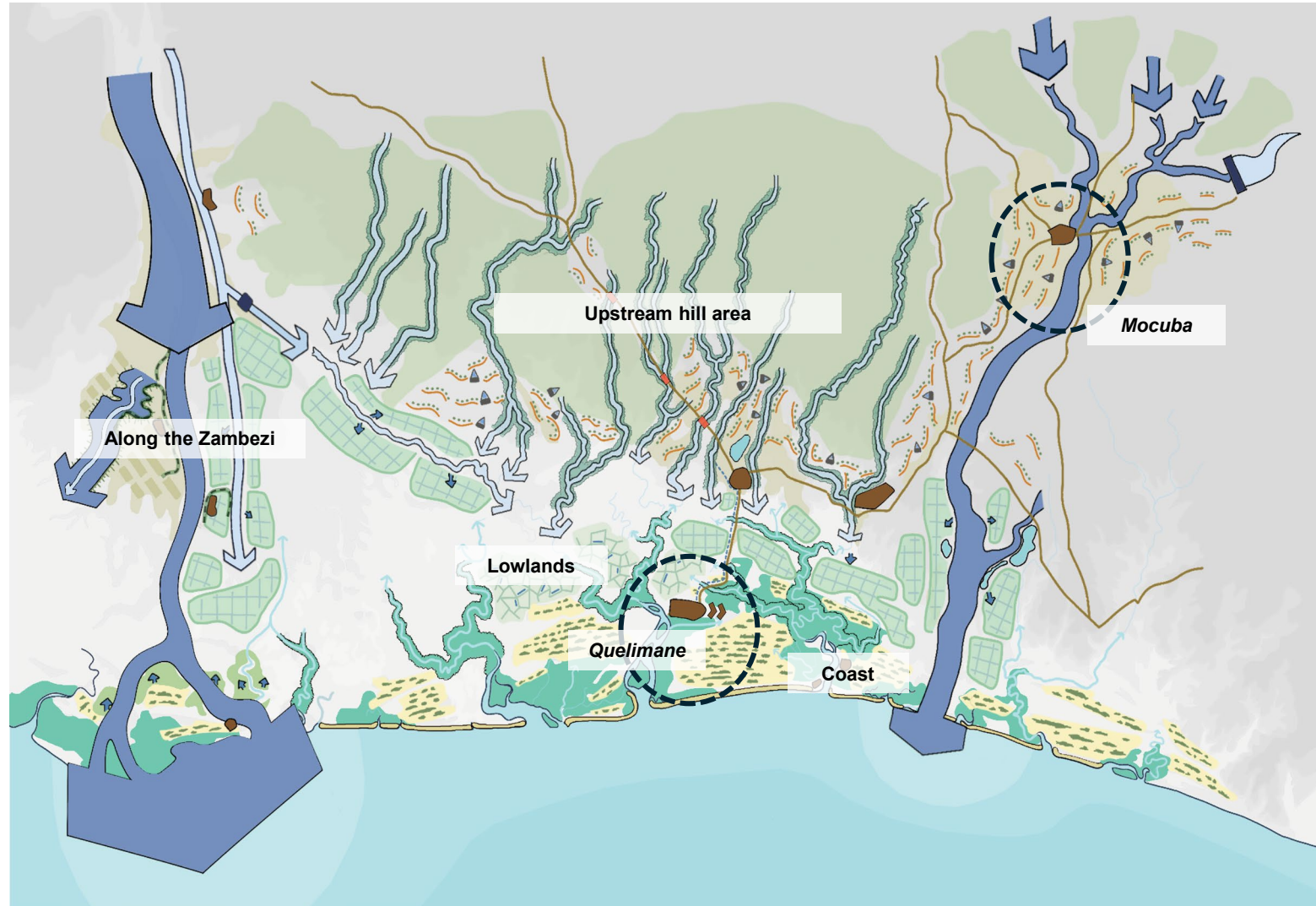
Following pages offer results for flood-resiliency strategies and specific types of interventions for four landscape zones that share similar characteristics and challenges:

- Upstream hills
- Along the Zambezi
- Lowlands and Coast
- Cities Mocuba & Quelimane

Na mesa de trabalho de visão regional e para a identificação de vários tipos de intervenções à escala regional, urbana e comunitária, foram considerados os elementos paisagísticos e os fluxos de água dominantes durante as condições normais e durante as cheias.

As páginas seguintes ilustram os resultados para as estratégias de resiliência às cheias e tipos específicos de intervenções para quatro zonas paisagísticas que partilham características e desafios semelhantes:

- Colinas a montante
- Ao longo do Zambeze
- Planícies e Costa
- Cidades Mocuba e Quelimane

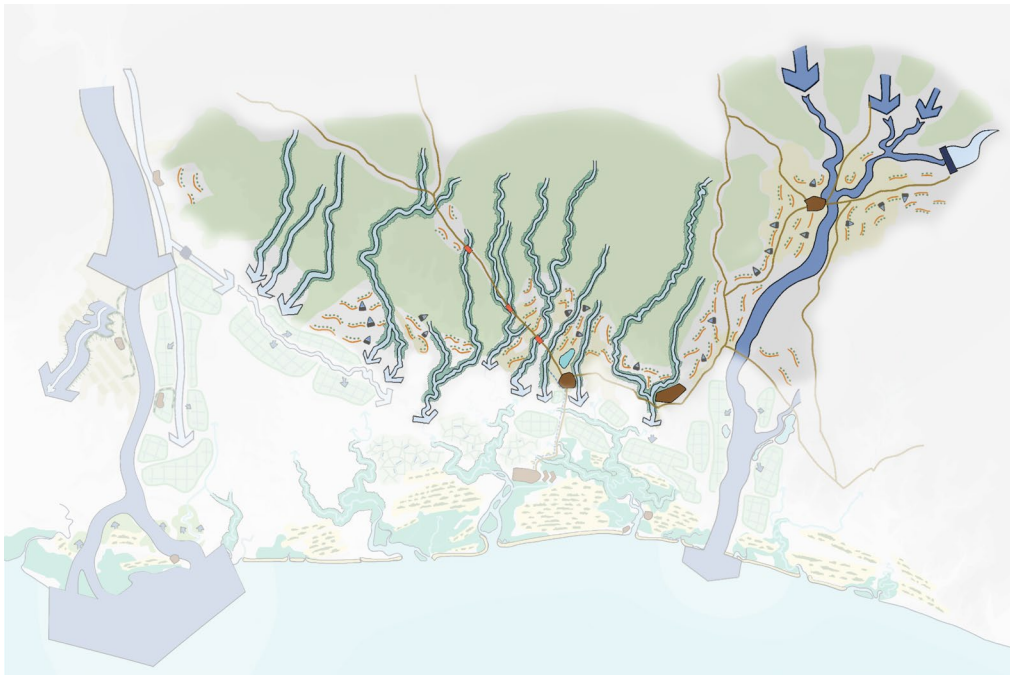


Upstream areas

Áreas a montante

Strategy: interventions aim to slow down and store water for local use and to prevent rapid accumulation in downstream areas. Sustainable land use management aims to control erosion and ensure resilient food production.

Estratégia: as intervenções visam abrandar e armazenar água para utilização local e evitar a rápida acumulação em zonas a jusante. A gestão sustentável do uso do solo visa controlar a erosão e garantir uma produção alimentar resiliente.

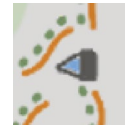


Sustainable agriculture practices (SAF)

erosion control, infiltration, resilient climate adaptive food production

Práticas agrícolas sustentáveis (SAF)

controlo de erosão, infiltração, produção resiliente de alimentos adaptáveis ao clima



Local water retention reservoirs

Water retention, water supply

Reservatórios locais de retenção de água

Retenção de água, abastecimento de água



Forest rehabilitation

Erosion control, ecological habitat, wood production

Reabilitação florestal

Controlo da erosão, habitat ecológico, produção de madeira



Vegetated riverbanks

Erosion control, ecological corridors

Margens de rios com vegetação

Controlo da erosão, corredores ecológicos



Waterproof infrastructure

Bridges that allow sufficient flow capacity

Infraestruturas à prova de água

Pontes que permitem suficiente capacidade de escoamento



Large reservoirs

Explore feasibility for large-scale dam for purposes water management (flood control), water supply, energy production.

Barragens

Explorar a viabilidade de barragens (de grande escala) multi-uso para controlo de cheias, abastecimento e produção de energia.

Along the Zambezi river

Ao longo do rio Zambeze

Strategy: interventions aim to achieve flow distribution/regulation of flood water to least-impact zones, develop irrigation and water supply based on gravity flows, have balanced differentiated levels of flood protection of communities and production areas, and maintain space for nature with required water dynamics.

Estratégia: intervenções visam alcançar a distribuição/regulação do fluxo de água das cheias para zonas de menor impacto, desenvolver sistemas de irrigação e de abastecimento de água com base nos caudais gravitacionais, ter níveis diferenciados equilibrados de proteção contra inundações das comunidades e áreas de produção e manter espaço livre para a natureza com a dinâmica hídrica necessária.



Flow (re-)distribution

Stimulate westward flows from the Zambezi during floods and guarantee environmental flows for nature zones.

(Re)distribuição do fluxo

Estimular fluxos a partir do Zambeze para oeste durante as cheias e garantir fluxos ambientais para as zonas naturais.



Cuacua river base flow regulating structure

During normal and low flows, assure sufficient eastward flows in the Cuacua river for irrigation and community water supply.

Rio Cuacua : estrutura reguladora do fluxo de base

Assegurar caudais para este no rio Cuacua, suficientes para irrigação e abastecimento de água à comunidade durante épocas de seca e condições normais.



U-Dike rings around settlements

Flood resilient dike structures that protect settlements from upstream waters, robust earth structures that are open-ended for easy drainage. Community owned & operated

Diques de forma U em torno de povoações

Estruturas de diques resistentes a inundações que protegem os assentamentos das águas a montante, estruturas de terra robustas que são abertas para facilitar a drenagem. Propriedade e operação da responsabilidade das comunidades.



Elevated riverbanks: irrigated agriculture

Floodable low-maintenance dikes. Assure nearby supply channels, develop irrigation systems

Margens elevadas dos rios: agricultura irrigada

Diques inundáveis de baixa manutenção. Assegurar canais de abastecimento próximos, desenvolver sistemas de irrigação



Tidal Irrigation Zambezi Delta

Make use of natural tidal cycle that periodically pushes freshwater into irrigable lands, small scale farmer operated gates, collective distribution and sharing of water

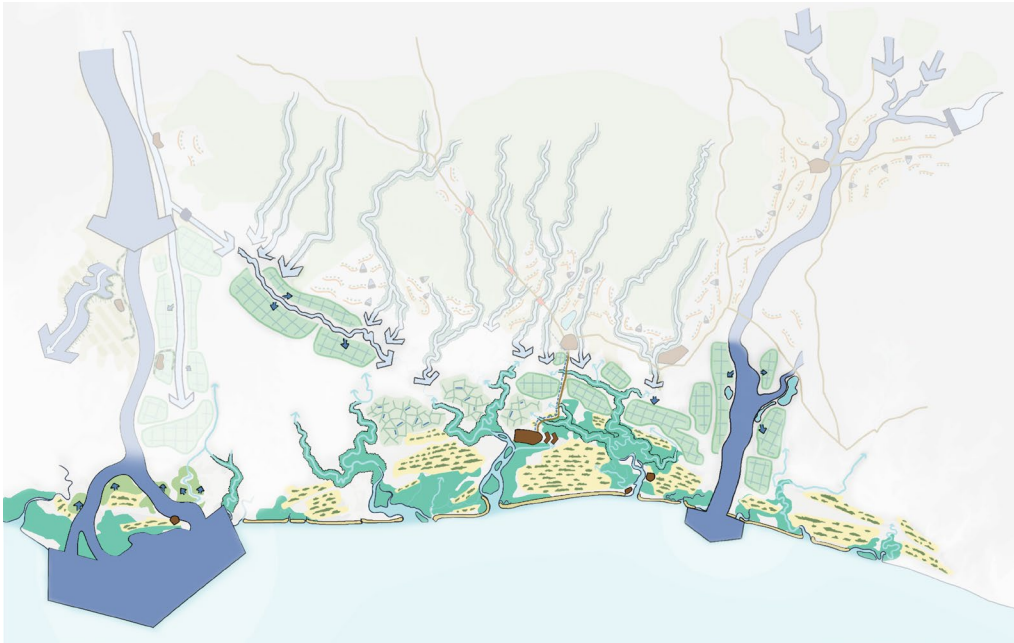
Irrigação por marés da zona de delta do Zambeze

Fazer uso do ciclo natural das marés que empurra periodicamente a água doce para as terras irrigáveis, comportas operadas por pequenos agricultores, distribuição coletiva e partilha de água

Lowlands Planícies

Strategy: interventions aim to utilize high grounds for safe communities, differentiating of flood protection levels, space for water and nature, irrigation based on gravity. Fresh water storage and erosion prevention to reduce intrusion of saline waters.

Estratégia: as intervenções visam utilizar terrenos elevados para povoamentos seguros, diferenciando os níveis de proteção contra inundações, espaços reservados para água e natureza, irrigação baseada na gravidade. Armazenamento de água doce e prevenção da erosão para reduzir a intrusão de águas salinas.



Coast Costa

Strategy: interventions aim to achieve vital natural coastal protection, mangrove restoration, erosion control of tidal channels.

Estratégia: as intervenções visam alcançar a proteção da vital costa natural, restauração de mangais, controle da erosão dos canais de maré.



Ridges: Adaptive Settlements

Elevated areas for safe communities. Cyclone-proof shelters, raised base floors, flood proof infrastructure

Dunas: povoações adaptativas

Áreas elevadas para comunidades seguras. Abrigos à prova de ciclones, pisos de base elevadas, infraestrutura à prova de inundação



Vegetated Creek Banks

Mangrove restoration, erosion control, ecological corridors

Margens de riachos com vegetação

Restauração de mangais, controle de erosão, corredores ecológicos

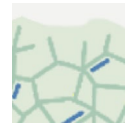


Gravity fed irrigation projects

Floodproof, community owned & operated low-tech flow inlets

Projetos de irrigação por gravidade

À prova de inundação, válvulas de entrada de baixa tecnologia operadas pela comunidade



Floodable paddy fields with low dikes & local freshwater storage

Differentiated flood protection levels, space for water storage, make use of natural flow pathways, natural fertilization.

Arrozais inundáveis com diques baixos e armazenamento de água doce

Níveis diferenciados de proteção contra cheias, espaço para armazenamento de água, uso de vias de fluxo naturais, fertilização natural

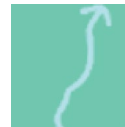


Lagoons as water battery

Water storage during wet conditions, water supply during dry conditions

Lagoas como pilha de água

Armazenamento em condições húmidas, abastecimento em tempo de seca



Mangrove restoration & sustainable management

Mitigation of wave run up, erosion control of tidal channels

Restauração de mangais & gestão sustentável

Mitigação da intrusão das ondas do mar, controlo da erosão dos canais de marés



Dune & Beach Protection

Erosion control, sustainable development, control on sand mining

Proteção de Dunas e Praias

Controlo da erosão, desenvolvimento sustentável, controlo da exploração mineira de areia



Participation at the design tables
Participação nas mesas de trabalho

Connected interventions in the landscape

The identified interventions are interconnected amongst others through their influence on water dynamics between the landscapes in the upstream hills, the lowlands and along the coasts. They need to function in harmony to enhance flood resilience and optimize water use in the entire region.

For the urban centres such as Mocuba and Quelimane also the influence and dependency on the water processes in the surrounding landscapes is taken into consideration.

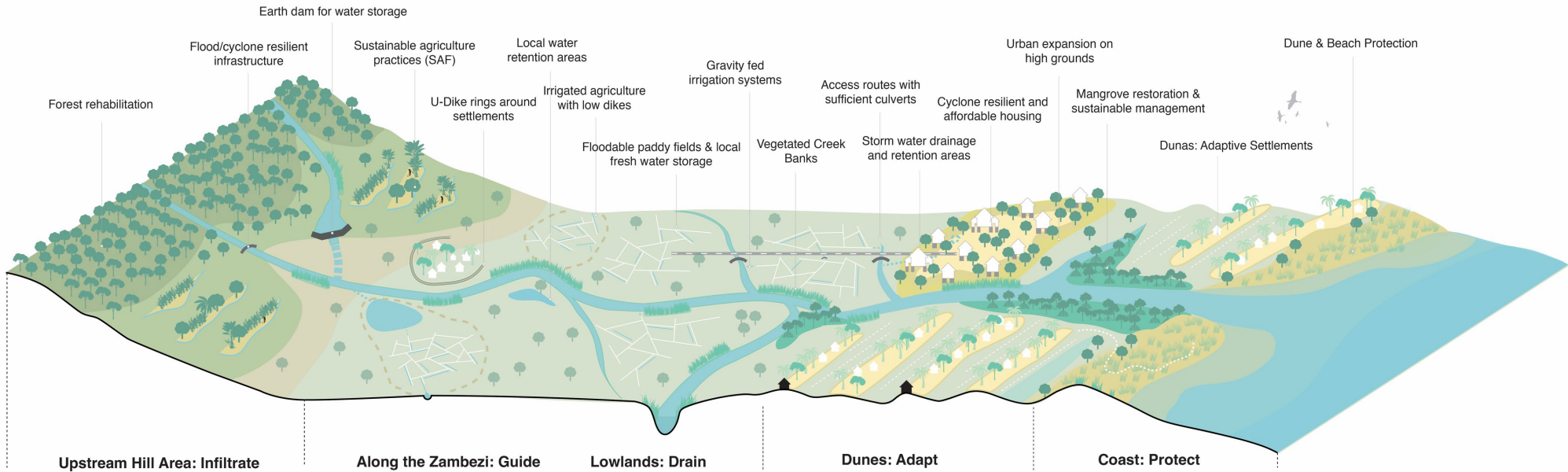
Intervenções interligadas na paisagem

As intervenções identificadas estão interligadas, entre outras, através das suas influências na dinâmica da água das colinas a montante, das planícies e ao longo das costa. Precisam funcionar em harmonia para aumentar a resiliência às inundações e otimizar o uso da água em toda a região.

Nos centros urbanos como Mocuba e Quelimane também é tida em consideração a influência e dependência dos processos hídricos nas paisagens circundantes.



Recreation along the Licungo river
Actividades de lazer ao longo do rio Licungo



Urban centers: Mocuba & Quelimane

Centros urbanos: Mocuba & Quelimane

Strategy: : interventions aim to achieve flood proof/resilient infrastructure, urban development in safe zones, year-round water availability, space for natural water flow pathways and mitigation of damaging flash floods.

Estratégia: as intervenções visam alcançar infraestruturas resistentes/resiliente às inundações, desenvolvimento urbano em zonas seguras, disponibilidade de água durante todo o ano, espaço para vias naturais de escoamento de água e mitigação das cheias repentinas devastadoras.

Living with water and nature

Prioritize the protection of dunes and vegetated zones, being buffers against natural disasters such as floods and strong winds. Respect natural flow pathways in the design of infrastructures and urban developments.

Promote awareness and self-sufficiency in communities

Engage with communities to raise awareness about natural disasters, discourage settling in flood-vulnerable areas and increase resiliency of exposed neighbourhoods.

Guide future developments

Strategically direct future developments to suitable locations, ensuring they complement the water management strategy. Incorporate water management into urban planning to enhance livelihoods. Assure water availability throughout the year.

Viver com a água e a natureza

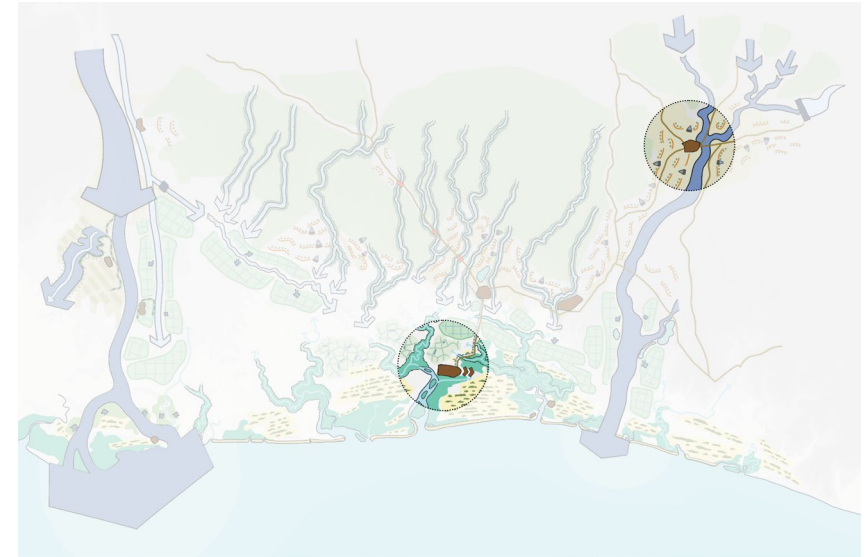
Priorizar a proteção de dunas e zonas de vegetação, que são amortecedores contra desastres naturais como inundações e ventos fortes. Respeitar as vias de escoamento naturais na concepção de infraestruturas e desenvolvimentos urbanos.

Promover a sensibilização e a autossuficiência nas comunidades

Envolvimento das comunidades para aumentar a sensibilização e conhecimento sobre desastres naturais, desencorajar a construção em áreas vulneráveis às inundações e aumentar a resiliência dos bairros expostos.

Orientar desenvolvimentos futuros

Direcionar estrategicamente os desenvolvimentos futuros para locais adequados, garantindo que complementam a estratégia de gestão da água. Incorporar a gestão da água no planeamento urbano para melhorar os meios de subsistência. Assegurar a disponibilidade de água durante todo o ano.



Mocuba:

Water retention, urban drainage, flood proof infrastructure, erosion control

Mocuba:

Retenção de água, drenagem urbana, infraestruturas à prova de inundações, controlo da erosão



Quelimane:

Urban expansion on high grounds, urban drainage, flood proof infrastructure, emergency shelters

Quelimane:

Expansão urbana em terrenos elvados, drenagem urbana, infraestruturas à prova de inundações, abrigos de emergência



Robust drinking water supply system

Wells, lagoons, distribution system

Robust drinking water supply system

Poços, lagoas, sistema de distribuição

Mocuba and its surroundings

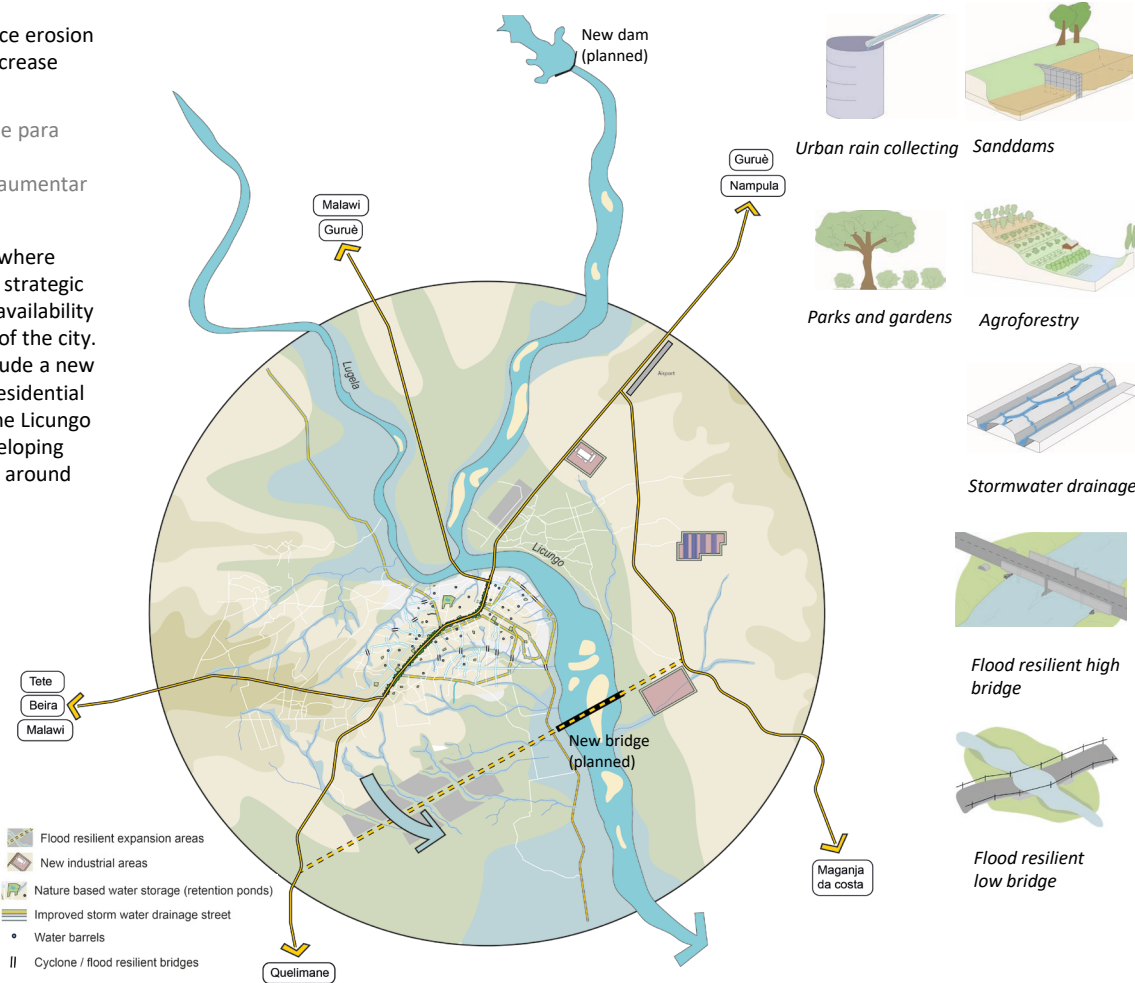
Mocuba e os seus arredores

Strategy: city-wide interventions to reduce erosion by flash floods. Guide water flows and increase water storage.

Estratégia: intervenções em toda a cidade para reduzir a erosão causada por inundações repentinas. Orientar os fluxos de água e aumentar o armazenamento de água.

Mocuba is at the 'heart' of Mozambique where roads and rivers interconnect. Next to its strategic location as transport hub, the abundant availability of water adds to the economic potential of the city. Planned developments near Mocuba include a new bridge across the Licungo river, various residential and industrial areas and a large dam in the Licungo river. Urban flash floods and rapidly developing river floods cause erosion damage in and around the city.

Mocuba está no "coração" de Moçambique, onde estradas e rios se interligam. Além da sua localização estratégica como centro de distribuição, a abundante disponibilidade de água contribui também para o potencial económico da cidade. Os desenvolvimentos planeados perto de Mocuba incluem uma nova ponte sobre o rio Licungo, várias áreas residenciais e industriais e uma grande barragem no rio Licungo. As cheias urbanas repentinas e as cheias fluviais de rápido desenvolvimento causam danos pela erosão na cidade e nas suas imediações.



Interconnected retention areas and water storage

Increase capacity for water retention during heavy rains (green spaces, rainwater harvesting, micro dams)

Áreas de retenção e armazenamento de água interligadas

Aumentar a capacidade de retenção de água durante chuvas fortes (espaços verdes, captação de água da chuva, micro barragens)

Combating erosion and improving urban drainage

Improve bank protection, robust urban drainage system and (re-)directing of flash flood waters

Combater a erosão e melhorar a drenagem urbana

Melhorar a proteção das margens, um sistema robusto de drenagem urbana e (re) direcionar as águas das cheias repentinas

Flood-proof infrastructure

Assure that infrastructures can withstand extreme flood conditions. Allow space for natural flow pathways and indicate flood hazard zones.

Infraestrutura à prova de inundação

Assegurar que as infraestruturas possam resistir a condições extremas de inundação. Permitir espaço para vias de escoamento naturais e indicar zonas de risco de inundação.

Quelimane and its surroundings

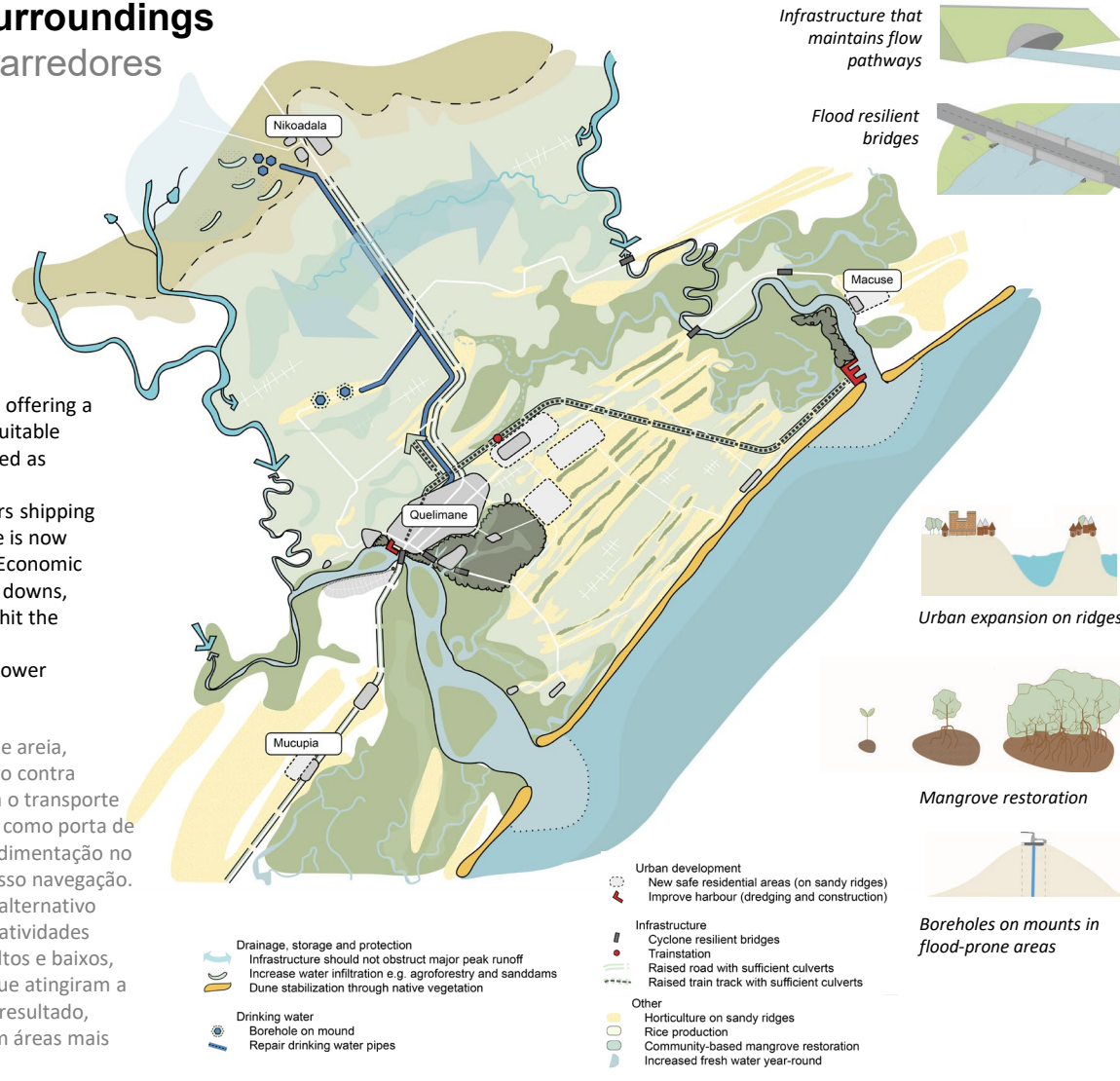
Quelimane e os seus arredores

Strategy: Improve flood resilient infrastructure and promote safe and sustainable urbanization. Improve freshwater supply.

Estratégia: Melhorar as infraestruturas resistentes às cheias e promover uma urbanização segura e sustentável. Melhorar o abastecimento de água potável.

Quelimane was founded on a sand dune, offering a naturally safe location against floods, a suitable inlet for shipping and is strategically placed as gateway to the hinterlands. However, sedimentation in the inlet channel hinders shipping access. An alternative location at Macuse is now considered for a new port construction. Economic activities have shown periods of ups and downs, partly due to natural disasters that have hit the area. The city is growing, and as a result informal settlements are spreading into lower areas that are susceptible to flooding.

Quelimane foi erguida sobre uma duna de areia, oferecendo um local naturalmente seguro contra inundações, uma entrada adequada para o transporte marítimo, estrategicamente posicionada como porta de entrada para o interior. No entanto, a sedimentação no canal de entrada do porto dificulta o acesso navegação. Macuse é agora considerado como local alternativo para uma nova construção portuária. As atividades económicas têm registado períodos de altos e baixos, em parte devido a catástrofes naturais que atingiram a região. A cidade está crescendo e, como resultado, bairros informais estão se espalhando em áreas mais baixas que são suscetíveis a inundações.



Resilient infrastructure
Choosing robust locations for transport routes and infrastructure is flood-proof and maintains natural flow pathways.

Infraestrutura resiliente
A escolha de locais robustos para rotas de transporte e infraestruturas é à prova de inundação e mantém as vias de fluxo de água naturais.

Resilient coastal livelihoods
Guiding future urban areas towards elevated sandy ridges. Protecting settlements from erosion and floods through community-managed (nature-based) solutions.

Meios de subsistência costeiros resilientes
Orientar as futuras áreas urbanas para cumes arenosos elevados. Proteger as povoações da erosão e das inundações através de soluções geridas pela comunidade (baseadas na natureza).

Improving freshwater supply
Retention ponds for water storage and groundwater recharge. Boreholes and distribution system for water supply. Combating erosion of coastal channels to reduce saltwater intrusion.

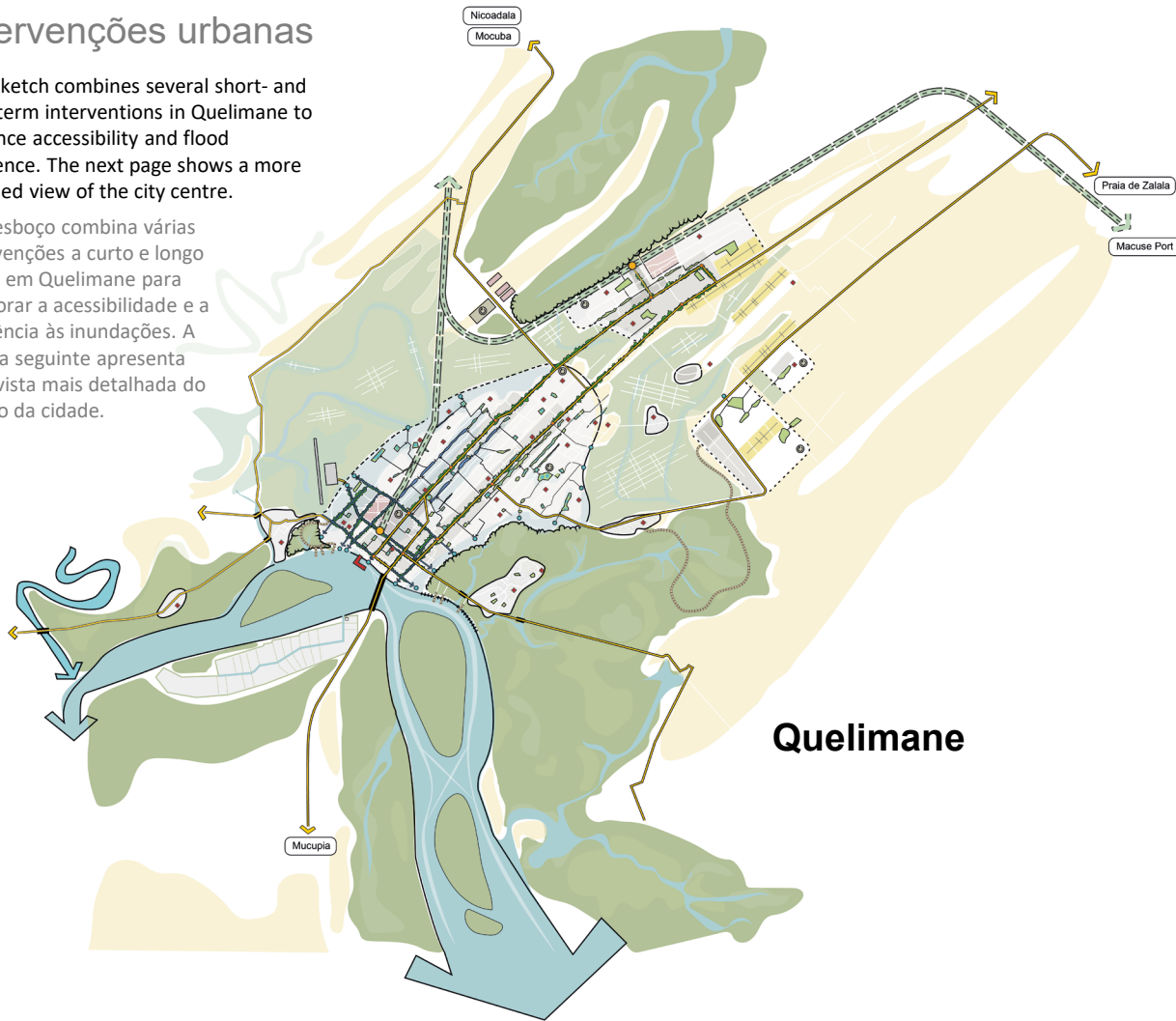
Melhorar o abastecimento de água potável
Lagoas de retenção para armazenamento de água e recarga de águas subterrâneas. Furos e sistemas de distribuição de água. Combate à erosão dos canais costeiros para reduzir a intrusão de água salgada.

Urban interventions

Intervenções urbanas




This sketch combines several short- and long-term interventions in Quelimane to enhance accessibility and flood resilience. The next page shows a more detailed view of the city centre.

Este esboço combina várias intervenções a curto e longo prazo em Quelimane para melhorar a acessibilidade e a resiliência às inundações. A página seguinte apresenta uma vista mais detalhada do centro da cidade.






Quelimane




Nature based solutions / Soluções baseadas na natureza

-  Mangrove restoration with communities
Restauração de mangais com as comunidades
-  Rainfed (urban) agriculture
Agricultura de sequeiro (urbana)
-  Erosion control (green revetment / gabions)
Controlo da erosão (revestimento verde / gabiões)




Storm water management / Stormwater management

-  Rehabilitated urban drainage system
Sistema de drenagem urbana reabilitado
-  Drainage system on sandy ridges including retention ponds
Sistema de drenagem em cumes arenosos, inc. lagoas de retenção
-  Drainage system in lower zones, including retention ponds
Sistema de drenagem em zonas mais baixas, inc. lagoas de retenção

(Green) infrastructure / (Green) infrastructure

-  Access routes that leave space for natural water pathways
Vias de acesso que deixam espaço para caminhos naturais de água
-  Flood resilient train station and track (Transit Oriented Development)
Estação e via férrea resistentes a cheias (Desenvolvimento Orientado ao Transporte Coletivo)
-  Fisherman docks to protect mangroves and board walk
Docas de pescadores para proteger mangais e marginal

Sustainable urban development / Sustainable urban development

-  Cyclone resilient markets or schools (emergency shelters)
Mercados ou escolas resilientes a ciclones (abrigos de emergência)
-  Residential expansion zones on ridges
Zonas de expansão residencial nas dunas (cumes)
-  Affordable safe housing
Habitação segura a preços acessíveis
-  Flood resilient industrial zones connect to transport routes
Zonas industriais resistentes a inundações ligam rotas de transporte
-  Rehabilitated port with adequate access routes
Porto reabilitado com vias de acesso adequadas
-  Cyclone and flood resilient bridges and roads
Pontes e estradas resistentes a ciclones e inundações
-  Decentralised waste (water) treatment
Tratamento descentralizado de resíduos (água)

Zooming in on Quelimane

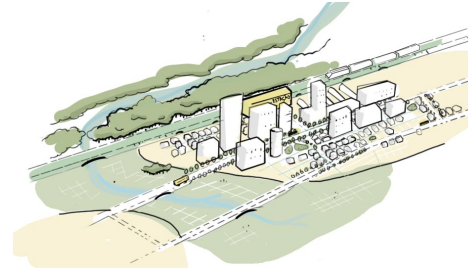
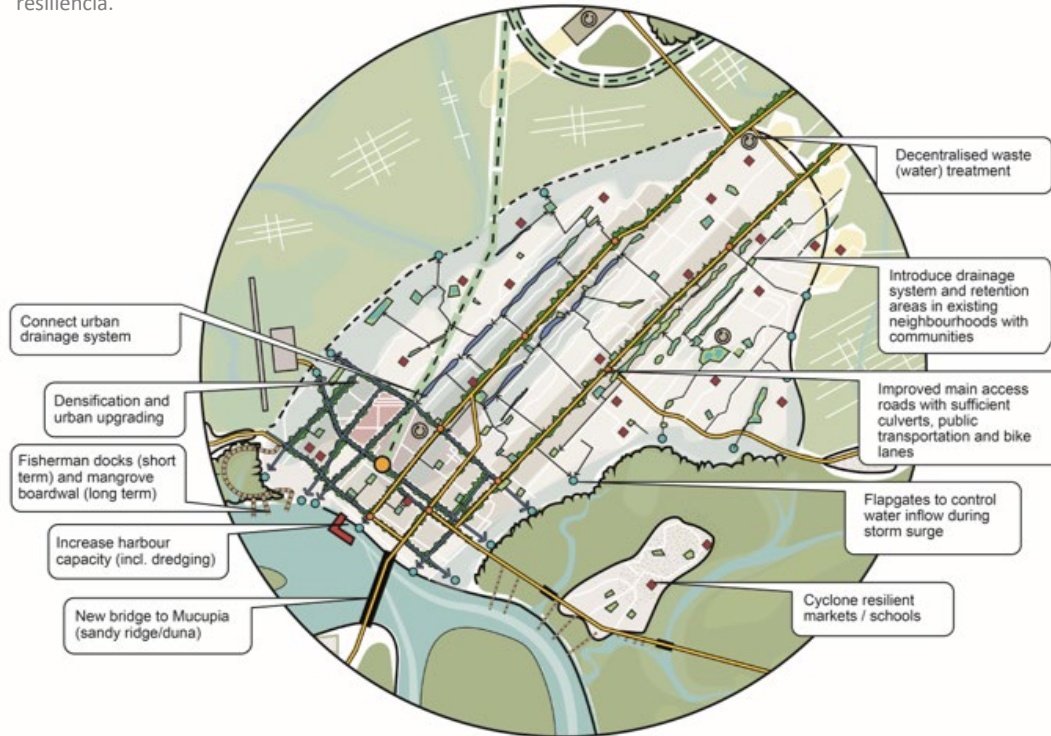
Detalhe do centro de Quelimane

A resilient city

Localized activities can be implemented in parallel and function in harmony to achieve resilience.

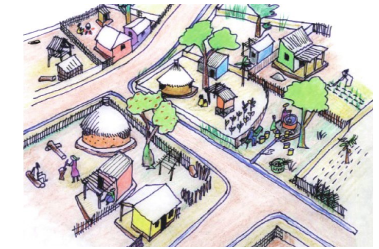
Uma cidade resiliente

Atividades localizadas podem ser implementadas em paralelo e funcionar em harmonia para alcançar resiliência.



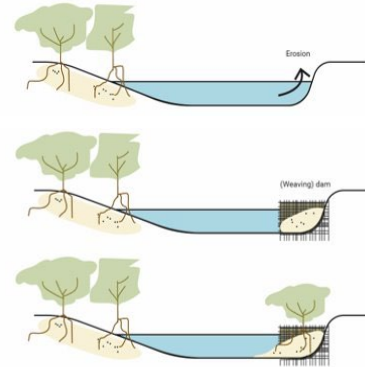
Transit-oriented development on ridges

Desenvolvimento orientado ao transporte coletivo nas dunas



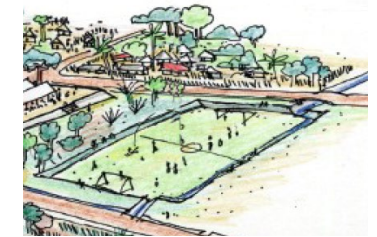
Improving drainage system in neighbourhoods*

Melhoria do sistema de drenagem nos bairros*



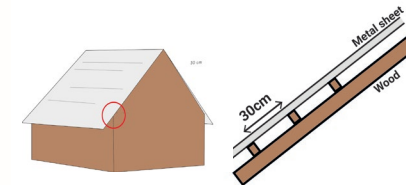
Community-based mangrove restoration (weaving dams)

Restauração comunitária de mangais (barragens naturais)



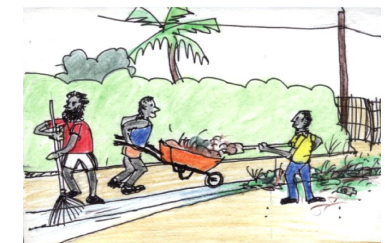
Multi-functional open areas to function as emergency flood retention zones*

Áreas planas multifuncionais para funcionar como zonas de retenção de inundações de emergência*



Cyclone resilient roofs

Telhados resistentes a ciclones



Community maintenance of drainage system*

Manutenção comunitária do sistema de drenagem*

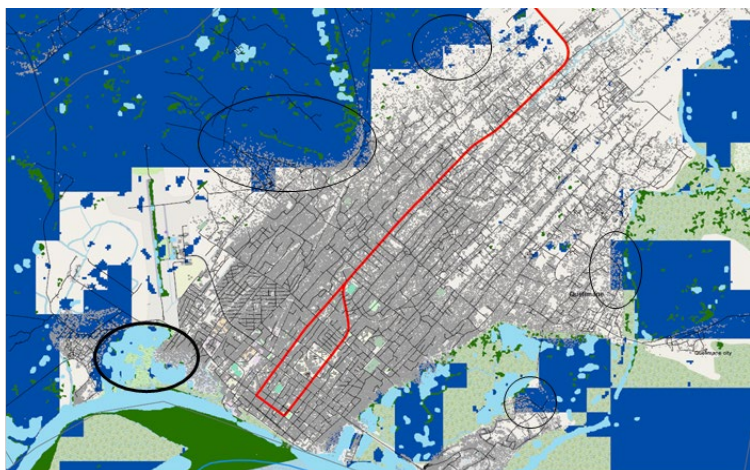
*Images from *Learning How To Live With Floods* (UN-HABITAT, 2009) by Eduardo Feuerhake

Vulnerable informal settlements

Bairros informais vulneráveis

Quelimane is surrounded by informal settlements in low-lying areas, which are highly vulnerable to floods and cyclones. A specific area of concern is Bairro Novo, indicated in the black oval below. Medium term interventions anticipate on changing conditions (sea level rise).

Quelimane é cercada por bairros informais em áreas baixas, que são altamente vulneráveis a inundações e ciclones. Uma área específica de preocupação é o Bairro Novo, indicado com círculo oval de linha preta abaixo. As intervenções a médio prazo antecipam a evolução das condições (subida do nível do mar).



Flood-prone low-lying areas around the city (in blue)
Áreas baixas propensas a inundações ao redor da cidade (em azul)



Short-term Interventions

- Create awareness within the community and empower local leaders on anticipatory and emergency actions
- Cyclone resilient shelters on safe places with enough capacity and essential supplies
- Small-scale community upgrading projects addressing mangrove restoration, safe bridges, docks, pathways, drainage, waste collection and house construction.

Intervenções a Curto Prazo

- Criar consciência dentro das comunidades e capacitar os líderes locais em ações antecipatórias e de emergência
- Abrigos resistentes a ciclones em locais seguros com capacidade suficiente e bens essenciais
- Projetos comunitários de modernização (pequena escala) que abordam a restauração de mangais, pontes seguras, docas, caminhos, drenagem, coleta de resíduos e construção de casas.



Medium-term interventions

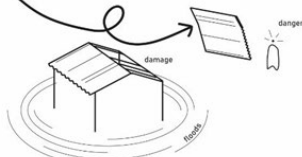
- Early warning system in conjunction with early action protocols and evacuation strategies.
- Flood proofing, protection works or resettlement to reduce urban exposure and vulnerability to floods.
- Creation of water retention areas, flood resilient access routes, optimization and expansion of drainage system and counteracting of saltwater intrusion.

Intervenções a médio prazo

- Sistema de aviso prévio em conjunto com protocolos de ação e estratégias de evacuação.
- Impermeabilização, obras de proteção ou reassentamento para reduzir a exposição urbana e a vulnerabilidade às inundações.
- Criação de áreas de retenção de água, vias de acesso resistentes a inundações, otimização e ampliação do sistema de drenagem e combate à intrusão de água salgada.



Before the cyclone
Antes do ciclone



During the cyclone
Durante o ciclone



Days/weeks after the cyclone
Dias/semanas após o ciclone



Discussions on results from the design tables
Discussões sobre os resultados obtidos nas mesas de trabalho

Next steps and no-regret options

Próximos passos e opções que não comprometem o futuro

Improve water resource information

Develop integrated information tools (flood maps, hydraulic models, monitoring network) to inform flood-resilient planning, infrastructure development (dikes, dams, transport network), early warning and water distribution schemes for regional, urban and rural purposes.

Melhorar a informação sobre os recursos hídricos

Desenvolvimento de ferramentas de informação integradas (mapas de inundações, modelos hidráulicos, rede de monitorização) como fonte de informação para o planeamento resiliente às inundações, desenvolvimento de infraestruturas (diques, barragens, rede de transportes), sistemas de aviso prévio e de distribuição de água para fins regionais, urbanos e rurais.

Master planning

Building on the integrated and participative approach of ZamVisão, elaborate costs and design conditions for various interventions for the region and its key rural and urban areas. Herein, consider system behaviour and socio-economic and climate scenarios for the next decades.

Plano geral

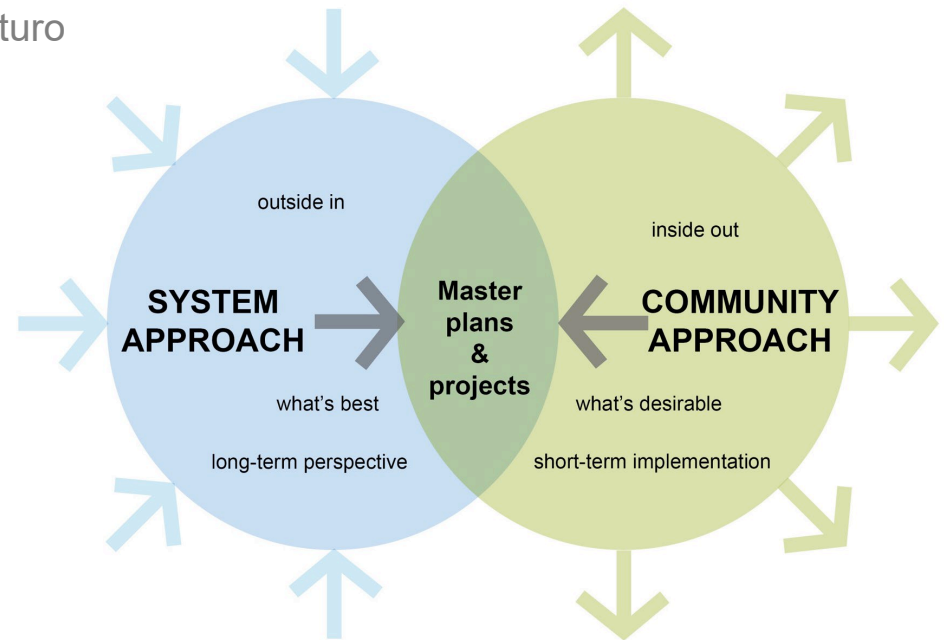
Elaborar custos e projetar condições para várias intervenções para a região e suas principais áreas rurais e urbanas, baseados na abordagem integrada e participativa da ZamVisão. Considerar o comportamento do sistema e os cenários socioeconómicos e climáticos para as próximas décadas.

Water as guidance for regional, urban and rural planning

Guide future expansion, drainage and retention systems, waste (water) management and water irrigation/supply systems, infrastructure and emergency shelters with awareness of flood hazard and water availability and demand. Design robust water supply, irrigation and flood protection works that can be operated and maintained locally.

A água como orientação para o planeamento regional, urbano e rural

Orientar futuros sistemas de expansão, drenagem e retenção, gestão de resíduos/ águas residuais e sistemas de irrigação/abastecimento de água, infraestruturas e abrigos de emergência com consciência do risco de inundação e da disponibilidade e procura de água. Projetar obras robustas de abastecimento de água, irrigação e proteção contra inundações que possam ser operadas e mantidas localmente.



Community-based projects

Use system awareness of hydrologic processes to plan and design effective and sustainable water systems at community scale. Control channel erosion at creeks and rivers by mangrove/vegetation rehabilitation and in urban settings by creating green spaces for water retention, rainwater harvesting and flow (re-)distribution measures.

Projetos de base comunitária

Usar a percepção dos processos hidrológicos da região para planear e projectar sistemas de água eficazes e sustentáveis em escala comunitária. Controlar a erosão dos canais em riachos e rios através da reabilitação de mangais/vegetação e em ambientes urbanos através da criação de espaços verdes para retenção de água, captação de águas pluviais e medidas de (re)distribuição de caudais.

Preliminary roadmap / Roteiro preliminar

ZamVisão yielded a variety of interconnected strategies and solutions with different implementation scales and time horizons. An indicative roadmap is laid out stating approximate phasing of actions.

A ZamVisão produziu uma variedade de estratégias e soluções interligadas com diferentes escalas de implementação e horizontes temporais. Apresenta-se o um roteiro indicativo (guia) que indica o faseamento aproximado das acções.

Mega-Projects

Big-impact projects require time, resources and support from regional and national levels. Initial steps are system-wide feasibility and design studies.

Mega-Projetos

Os projetos de grande impacto exigem tempo, recursos e apoio dos níveis regional e nacional. As etapas iniciais são estudos de viabilidade e projeto a nível global do sistema.

Collective Projects

Projects are low-tech, require modest resources, and are community owned and operated. Coordination to assure system-wide embedding and functioning.

Projectos Colectivos

Projetos de baixa tecnologia, exigem recursos modestos e são de propriedade e operados pela comunidade. Exigem coordenação para assegurar a incorporação e o funcionamento de todo o sistema.

Local Projects:

Individual or small group actions that require system understanding to make proper implementation choices.

Projectos Locais:

Ações individuais ou em pequenos grupos que exigem compreensão do sistema para fazer escolhas de implementação adequadas.



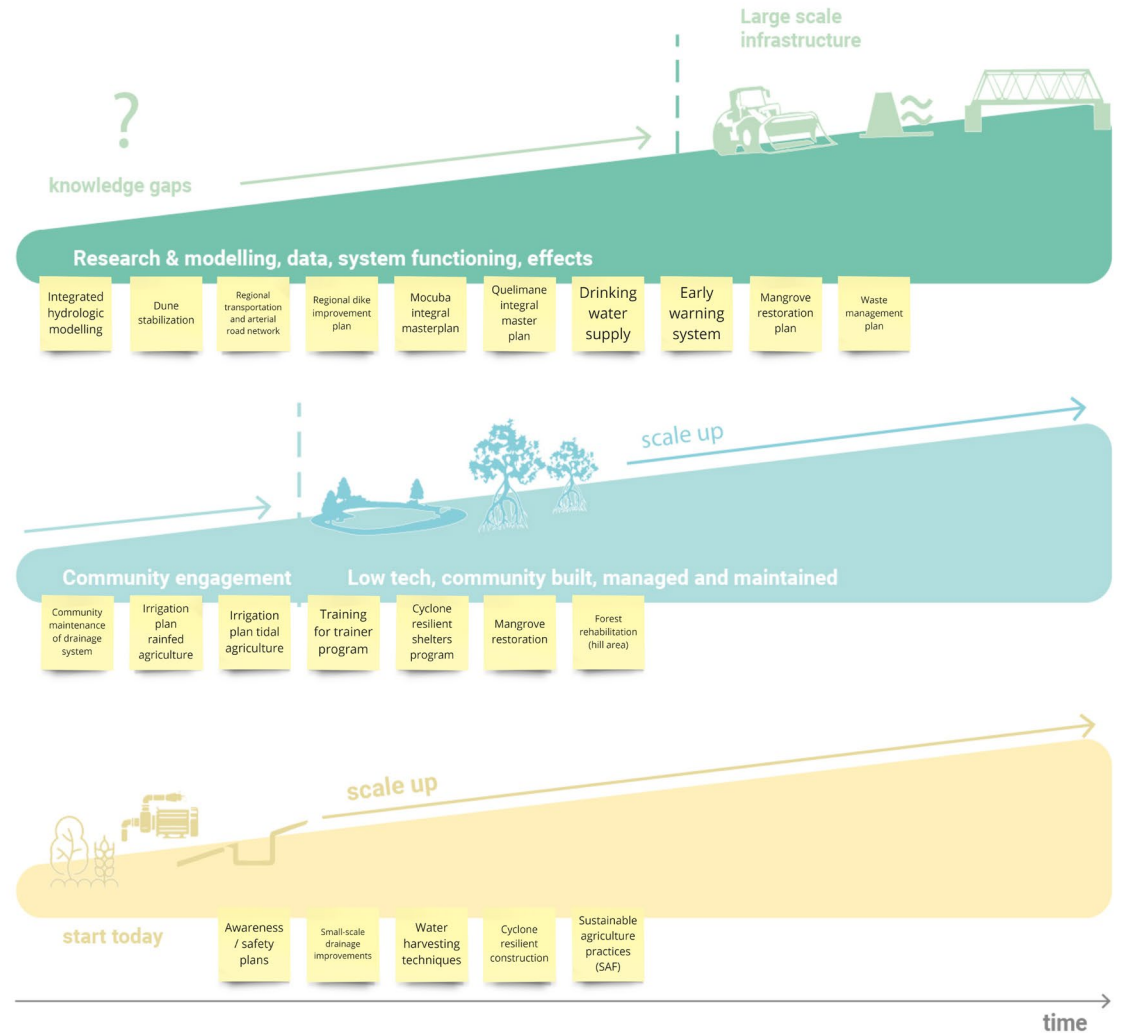
Mega projects
Regional scale



Collective projects
Community scale



Local projects
Individual scale



Key resiliency projects / Projetos principais de resiliência

Restoring the natural system

Restauração do sistema natural

Mangrove restoration

Mangrove protection and restoration along the coast and tidal channels
Proteção e restauração de mangais ao longo da costa e canais de maré

Dune stabilization

Dune stabilization using nature-based techniques and limits on sand mining
Estabilização de dunas usando técnicas baseadas na natureza e limitar mineração de areia

Forest rehabilitation (hill area)

Forest rehabilitation to improve slow down land run-off during extreme rainfall
Reabilitação florestal para reduzir o escoamento superficial durante chuvas extremas

Flood resilient infrastructure

Infraestrutura resistente às cheias

Regional transportation and arterial road network

Flood-resilient planning and construction of transport routes
Planeamento e construção de rotas de transporte resistentes às cheias

Regional dike improvement plan

Flood-resilient planning and construction of dikes.
Differentiated levels of protection
Planeamento e construção de diques resistentes às cheias.
Níveis de proteção diferenciados

Sustainable urban development

Desenvolvimento urbano sustentável

Mocuba integral masterplan

Flood-resilient planning of urban developments and water system.
Planeamento resiliente às cheias de urbanizações e sistemas hídricos.

Quelimane integral master plan

Flood-resilient planning of urban developments and water system.
Planeamento resiliente às cheias de urbanizações e sistemas hídricos.

Drinking water supply improvement plan

Safe and sufficient capacity urban water supply.
Abastecimento urbano de água seguro e com capacidade suficiente.

Cyclone resilient housing program

Cyclone-resilient refitting and building techniques
Técnicas de readaptação e construção resilientes a ciclones

Community maintenance of drainage system

Support effective lay-out of drainage channels and small-scale waste management
Apoio à disposição eficaz dos canais de drenagem e a gestão de resíduos em pequena escala

Resilient agriculture

Agricultura resiliente

Irrigation plan rainfed agriculture

Technical support to agricultural schemes to reduce vulnerability and optimize water use
Apoio técnico a planos agrícolas para reduzir a vulnerabilidade e otimizar o uso da água

Irrigation plan tidal agriculture

Technical support to agricultural schemes to reduce vulnerability and optimize water use
Apoio técnico a planos agrícolas para reduzir a vulnerabilidade e otimizar o uso da água

Sustainable agriculture practices (SAF)

Technical support to advise on sustainable water and land use
Apoio técnico para aconselhamento sobre a utilização sustentável da água e dos solos

Priority activities

Priority projects are listed to achieve resiliency in the province. An essential activity that connects to all of these projects is system-wide hydrological modelling to clarify flow pathways, available water quantities and hazard areas.

Actividades prioritárias

Lista de projetos prioritários para alcançar a resiliência na província. Uma actividade essencial que liga todos esses projetos é a modelação hidrológica e hidráulica de todo o sistema para esclarecer as vias de fluxo, quantidades de água disponíveis e áreas de risco.

Non-structural measures

Medidas não estruturais

Early warning system

Define and implement triggers to inform stakeholders on oncoming hazardous events
Definir e implementar parâmetros de alerta para eventos perigosos iminentes

Training for trainer program

Empower local leaders with flood resiliency skills
Capacitação de líderes locais na resiliência contra inundações

Awareness

Improve flood resiliency awareness at organizations and communities
Melhorar a sensibilização das organizações e comunidades para as ações de resiliência às cheias

Integrated hydrologic modelling

Modelling of district-wide water dynamics during floods and droughts. Construct realistic flood maps
Modelação da dinâmica fluvial em todo o distrito durante inundações e secas. elaboração de mapas de inundação realistas

Coordination of system approach

Coordenação da abordagem do sistema

Technical and coordination support

A central part of ZamVisão is the integrated system approach that connects hydrological processes to conditions and processes in the landscape, socio-economics, industry, transport and nature. Safeguarding project implementations in a well-balanced integrated way requires continued attention to the diverse drivers and impacted functions in the system. It is recommended that a programme coordination team is initiated that liaises between authorities on national, provincial, city and community level and gives technical advice.

Apoio técnico e de coordenação

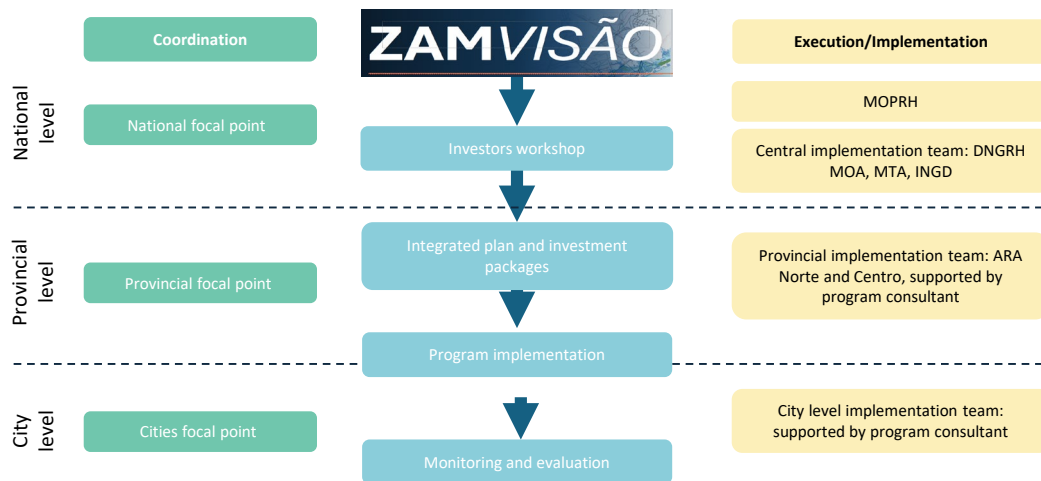
Uma parte central da ZamVisão é a abordagem de sistemas integrados que ligam processos hidrológicos a condições e processos na paisagem, socioeconomia, indústria, transportes e natureza. Salvaguardar as implementações de projetos de uma forma integrada e equilibrada requer uma atenção contínua aos diversos factores impulsionadores e funções afectadas no sistema. Recomenda-se a criação de uma equipa de coordenação do programa que assegure a ligação entre as autoridades a nível nacional, provincial, municipal e comunitário e prestem aconselhamento técnico.

Enabling the system approach

A crucial next step is to bring the results of ZamVisão on the agendas of relevant Ministries, financing institutions and private sector parties to embrace its relevance, coordinate and integrate current plans and policies, request support and funding for the joint development of an integrated plan. One of the first activities of the programme coordination team is to organize an awareness and investment workshop.

Permitir a abordagem sistémica

Um próximo passo crucial é levar os resultados do ZamVisão para as agendas dos ministérios relevantes, instituições financeiras e partes do sector privado para abraçar sua relevância, coordenar e integrar os planos e políticas atuais, solicitar apoio e financiamento para o desenvolvimento conjunto de um plano integrado. Uma das primeiras atividades da equipa de coordenação do programa é organizar uma workshop de sensibilização e investimento.



Institutional embedding

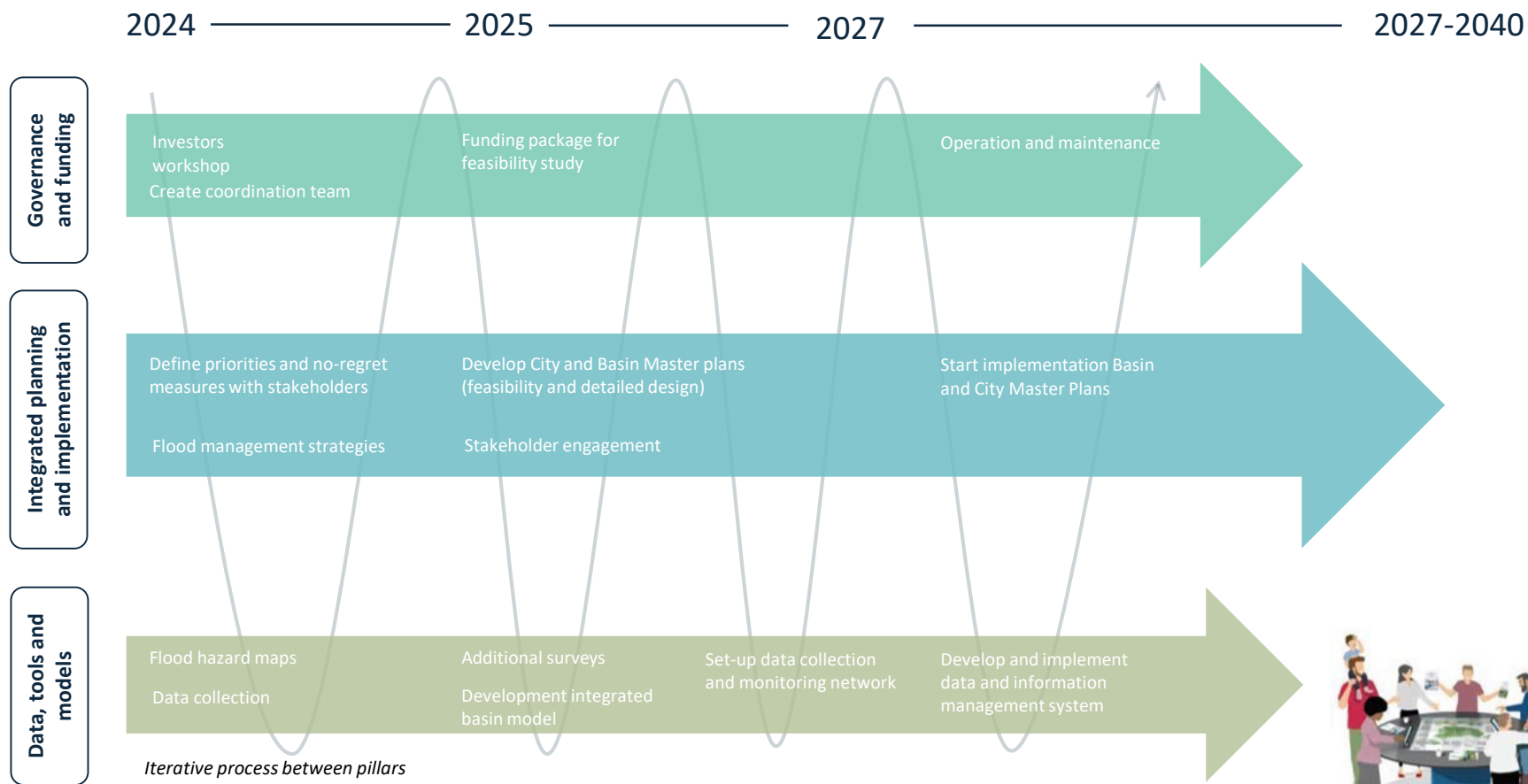
The Directorate for Water Resource management (DNGRH) in the Ministry of Public Works (MOPRH) has the legal and formal mandate to implement Integrated Water Resources management (IWRM) through its regional water boards the ARA's. These organisations are the core organisations to bring the results of ZamVisão further. Key partnering organisations on the national level include the Ministry of Land and Environment (MTA), the National Institute for Irrigation (INIR), the National Roads Agency (ANE), and the National Institute for Disaster Management (INGD). On the regional level the Provincial Departments and Municipal Councils are the responsible authorities as projects are implemented to meet localized urban and rural objectives.

Incorporação institucional

A Direção Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (DNGRH) do Ministério das Obras Públicas Habitação e Recursos Hídricos (MOPRH) tem o mandato legal e formal para implementar a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos (GIRH) através das suas Direcções Regionais de água, as ARA's. Estas organizações são as principais organizações para levar os resultados da ZamVisão mais longe. As principais organizações parceiras a nível nacional incluem o Ministério da Terra e do Ambiente (MTA), o Instituto Nacional de Irrigação (INIR), a Administração Nacional de Estradas (ANE) e o Instituto Nacional de Gestão e Redução do Risco de Desastres (INGD). A nível regional, as Direcções Provinciais e os Conselhos Municipais são as autoridades responsáveis, uma vez que os projetos são implementados para cumprir objetivos urbanos e rurais localizados.

Path to realization / Percurso de realização

ZAMVISÃO



Participants / Participantes

Organisations

- ARA-Centro
- ARA-Norte
- C.A. Quelimane
- C.M.C. Mocuba
- Ca. de Sena
- CEPZ
- Chinde
- CLGRD
- Director Provincial Infa- Estruturas Zambezia
- DPAPZ
- DPOZ
- Fundação Zalala
- G.D. Nicodala
- G.D. Quelimane
- Gabinete do Governador
- INAM
- INGD
- INIR
- Luabo
- Munda-Munda
- OARZA
- Ordem Arquitectos
- P. Adm de Nante
- P.A. Nante
- P.A. Nante CLGRD
- SDPI-Luabo
- SDPI-Namacurra
- SDPI-Namacurra
- SPAEZ
- União Prov. Camponeses
- UNICEF
- Unilicungo
- Van Oord
- ZAMIRRI PPP

O encontro de workshop foi excelente

Parabéns

Aprender muito sobre os desafios hídricos e alternativas a longo e médio prazo

Grande valia ... procurar soluções de desastres naturais na província de Zambézia

Queria agradecer pela oportunidade

Ajuda a projetar o crescimento das cidades de forma sustentável

Aprender que as comunidades devem usar tecnologias simples e deixar conhecimentos para assegurar a sustentabilidade dos investimentos

Foi bom participar nesta workshop, os debates foram diretos e simples de perceber

Foi uma experiência bastante louvável... Bastante compartilhada em equipes multissetoriais

Estes planos são uma boa base para ajudar os produtores da região futuramente

Foi possível compreender a situação de mitigação dos diferentes cenários

Queremos que isto continue.

A sessão ajudou a compreender as dinâmicas das cheias

As minhas expectativas foram consideradas nas sessões interativas

Aprender a necessidade de manter os ecossistemas, como os mangais

Participants

Abel SanaSana Aderito Calisto Agostinho Becas Jofrisse Albertino Tavares Alberto João A. Tavares Albino Macuacua Amido Ossifo Sandaca Angela Maria da Conceição Antonio Cipriano António Taibo Paiva Armando Jorge Assane Ramadanê João Avertino Graciél Mario Sande Braz E Anselmo Candico Supião Alferes Carlitos Omar Carlos Macande Catherine Mackenzie Constantino Pinto Ernesto Jeús Namaia Eurico Felisberto Saíse Eurico Moraes Eurico Saíse Fernando Manuel Maingue Fernando Remane Namucua Francisco Bulaunde Gildo Abu Pires Tangate Helder J da Costa Helton Cuamba Jamal Eduardo Jan de Moor João de Brito Araújo João Madeiro Ferro José Chimica Sande José R Lemos Amborete Listano Evaristo Varela Lourinho José Raivoso Luís Fernando de Melo Madal Alfredo Mahomed Ayob Manuel Cassamo Margarida Acissa Abdul Maria Moreno Marinho Muriba Maulano M.F.Gemuse Moises José Dimande Muino Taquidir Natalino F Moses Neide Ceia Pedro Viola Catangala Plácido L.S. Sabonete Rachid Isaque Aly Joaquim Renato Martins Roberto Segredo Rui Alberto Chinde Sérgio Tomo Soña Buramuge Teodato António Chibalo Tomé Félix Mamado

DRRS Team

Fredrik Huthoff Francisca Muluana Ivo van Haren Josje Hoefstloot Jaap van der Salm Joana Vieira da Silva Jaap Kroon Peter Letitre

Comments from participants Comentários dos participantes





Dutch Disaster Risk Reduction and Surge Support - DRRS

<https://english.rvo.nl/subsidies-financing/drrs>



www.linkedin.com/company/dutch-disaster-risk-reduction-and-surge-support-drrs



drrs@rvo.nl