

MESTRADO INTEGRADO
ARQUITETURA

Entre águas, urbanidades e vivências:
Cidade da Ribeira Grande
Arlindo Júnior Moraes e Fortes

M
2023



Arlindo Júnior Moraes e Fortes.
Entre águas, urbanidades e vivências:
Cidade da Ribeira Grande



M.FAUP 2023

Entre águas, urbanidades e vivências:
Cidade da Ribeira Grande

Arlindo Júnior Moraes e Fortes

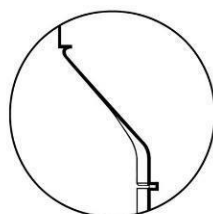
FACULDADE DE ARQUITETURA



Dissertação de Mestrado em Arquitetura

Entre águas, urbanidades e vivências:
Cidade da Ribeira Grande

Arlindo Júnior Moraes e Fortes, 201708171
Orientadora: Professora Doutora Ana Silva Fernandes
FAUP 22/23



U. PORTO
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Agradecimentos

Esta dissertação deve a sua existência a todos com quem esta vida já me fez cruzar, mas especialmente,

À minha família, meu berço, o meu ponto de partida,

Aos meus pais, Arlindo e Silvéria pelo incalculável amor, apoio e companheirismo proporcionados ao longo destes quase 6 anos,

Às minhas irmãs, Maysa e Arsílvia, e à pequena Aisha pelo amor, pelos conselhos, pelo apoio e pelas conversas,

À minha companheira, Andreia, pelo amor e companheirismo,

À Prof. Dra. Ana Silva Fernandes, pela amizade, pelo interesse e pela disponibilidade,

À Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto, e a todos os docentes que ao longo destes 6 anos compartilharam a sua amizade, experiências e conhecimento,

À Camara Municipal da Ribeira Grande (C.M.R.G.), ao Sr. Presidente da C.M.R.G. Eng. Orlando Rocha Delgado, ao Arquiteto Armando Mariano, ao Arquiteto Nivaldo Leite, ao Técnico Rui Évora e a todo o Gabinete Técnico da C.M.R.G., pelo apoio, disponibilidade e contributo,

Aos Serviços Autónomos de Água e Saneamento (S.A.A.S.) da Ribeira Grande e ao Diretor Delegado da S.A.A.S. da Ribeira Grande, Eng. Daniel Jesus, pelo apoio, disponibilidade e contributo,

Ao Técnico Extensionista Carlos Alberto Fortes, ao Eng. António Jorge Morais Monteiro, à Dra. Silvia Maria Lopes Monteiro, ao Dr. José Silva Évora, ao Prof. António Joaquim Maurício, ao Sr. José Pedro Monteiro e ao Sr. Presidente do Rosariense Clube Ribeira Grande, Eng. Orlando Jesus Delgado pela amizade, pela disponibilidade e contributo,

Aos amigos, por tudo o que passamos juntos,

E à Cidade da Ribeira Grande de Santo Antão,

Um profundo Obrigado!

Resumo

Esta dissertação visa analisar uma perspectiva da água como modeladora dos espaços, das suas relações e profundidade, nomeadamente: a influência que ela estabelece nas vivências desses espaços pelos seres humanos e não humanos, por ela e com ela localizando-a no **espaço** e no **tempo**. Perceber as valências da água em Cabo Verde, em Santo Antão, e na Ribeira Grande e as abordagens perante este elemento no passado e no presente, torna possível projetar o futuro, com objetivos assentes na reintegração dos corpos de água adjacentes e como esta poderá ser aproveitada ao máximo no futuro, com a intenção de desbloquear um processo capaz de ser aplicável como base metodológica em diferentes casos.

No primeiro momento da dissertação, aborda-se a contextualização da água na perspectiva da sua relação íntima com a cidade da Ribeira Grande na Ilha de Santo Antão em Cabo Verde. Nesta fase, a água será vista de diferentes formas: a água mar, a água chuva, a água das ribeiras, a água controlada, a água que atrai, mas que também expulsa, formando perspectivas importantes para a compreensão do que este elemento representa para o ribeirão-grandense, que se reflete também nos restantes cabo-verdianos.

Após um segundo momento voltado para caracterizações, a dissertação volta à problemática da água, mas de um ponto de vista teórico, analisando os discursos de diferentes autores e as suas perspectivas perante a forma como a preparação e adaptação às situações de risco passa pela arquitetura e pelo urbanismo. Posteriormente essa análise posta em confronto com a realidade cabo-verdiana, culmina num conjunto de parâmetros propostos com o objetivo de qualificar os espaços urbanos e melhorar a sua relação com a água na Ribeira Grande e na Ribeira da Torre, de modo a servir como guião para outras situações no país e em contextos de clima árido ou semiárido.

Em suma, a dissertação almeja abordar o tema a nível analítico, teórico e prospetivo com o intuito de perceber a relação entre a água, processo de planeamento e os esforços para a adaptação aos riscos e, por conseguinte, entre o ser-humano e o meio que o envolve, propondo-se a expor alternativas à dependência das águas subterrâneas e a discussão das medidas de adaptação aos efeitos das inundações e demais consequências refletidas sobre assentamentos afetos a linhas de água.

Arquitetura, água, Cidade da Ribeira Grande, ribeira, lugar, identidade, paisagem, símbolo, tempo, espaço; alterações climáticas; inundações; adaptação.

Abstract

This dissertation analyzes a perspective of water as a modeler of spaces, their relationships and depth, namely: the influence that it establishes on the experiences of these spaces by human and non-human beings, by it and with it, locating it in **space** and **time**. Understanding the value of water in Cape Verde, Santo Antão, and Ribeira Grande and the approaches to this element in the past and present, makes it possible to project the future, with objectives based on the reintegration of adjacent water bodies and how this could be fully utilized in the future, with the intention of unlocking a process capable of being applied as a methodological basis in different cases.

In the first moment of the dissertation, the contextualization of water is approached from the perspective of its intimate relationship with the city of Ribeira Grande on the island of Santo Antão in Cape Verde. In this phase, water will be seen in different ways: sea water, rainwater, water from streams, controlled water, water that attracts but also expels, forming important perspectives for understanding what this element represents for the ribeira-grandense (Inhabitant of the City of Ribeira Grande), which is also reflected in the other Cape Verdeans.

After a second moment focused on characterizations, the dissertation returns to the issue of water, but from a theoretical point of view, analyzing the speeches of different authors and their perspectives on the way in which the preparation and adaptation to risk situations passes through architecture and through urbanism. Subsequently, this analysis, confronted with the Cape Verdean reality, culminates in a set of proposed parameters with the aim of qualifying urban spaces and improving their relationship with water in Ribeira Grande and Ribeira da Torre, in order to serve as a guide for other situations in the country and in contexts of arid or semi-arid climate.

In short, the dissertation aims to approach the subject at an analytical, theoretical and prospective level with the intuitive sense of perceiving the relationship between water, the learning process and the effort to adapt to risks and, therefore, between the human being and the environment that involves him, proposing to expose alternatives to dependence on groundwater and the discussion of adaptation measures to the effects of floods and other consequences reflected on settlements affected by water lines.

Architecture, water, City of Ribeira Grande, riverside, place, identity, landscape, symbol, time, space; climate change; floods; adaptation.

Introdução

A água em todos os seus estados é um elemento essencial para a prosperidade do ser humano. É encarada como o **símbolo** mais puro da vida, enquanto molda, configura e distribui a **paisagem** do seu entorno. Desde os primeiros tempos, o Homem tem explorado o potencial do que é para ele o líquido mais precioso à face da terra, **adaptando** cada uma das suas atividades a ela e vice-versa. A **arquitetura** não foi deixada de lado nesta conquista da água. O seu papel na arquitetura há muito que vem sendo discutido, de várias perspetivas, algumas tão versáteis e fluídas como a própria água, embora em certos casos de forma superficial. O que se pretende com este trabalho é fazer uso dessa discussão para compreender a relação estabelecida entre a água e a cidade da Ribeira Grande, em Santo Antão, Cabo Verde, potenciar o seu uso para resolver problemas atuais, como a integração de não lugares e de diferentes grupos sociais.

Entre os dez pedacinhos de terra atirados ao mar, a cerca de 850km do ponto mais ocidental do Continente africano, a ilha de Santo Antão apresenta um grande potencial de exploração do elemento água como um benefício a vários níveis. Esta é uma das ilhas onde mais chove em todo o arquipélago de Cabo Verde, embora passe também por longas épocas de estiagem.

Descoberta a 17 de janeiro de 1462, ainda desabitada, só se deu início ao seu povoamento em 1548. Na época, os colonos teriam chegado à ilha pelo sítio, que hoje dá lugar à cidade da Ribeira Grande, outrora pequena Povoação de Santa Cruz e sede do concelho da ilha. Nesta fase, existia maior proximidade com o mar, pois este avançava para o interior da ilha, formando uma pequena enseada. Este fato compõe um dos principais pontos que esta dissertação se propõe estudar, uma vez que ela demarca o início da relação entre a água e o urbano, que atualmente não parece ser tão expressiva como outrora. Com o passar do tempo, essa relação mudou-se, o mar recuou e ela cingiu-se a uma relação sazonal entre a vila e a água das chuvas que nem sempre vinham, mas eram recebidas com enorme alegria, sinónimo de bonança, mas também merecedora de respeito e cautela, pois carregava consigo enorme poder destrutivo. Esta dualidade sempre acompanhou o povo santantonense: em tempos, a água motivou um enorme investimento, agraciou os campos, abriu as portas à indústria, mas não conseguiu apagar o medo da água que leva e não devolve. Muros foram construídos e essa relação outrora direta foi debilitada. A seca, a fome e as pragas também nunca deram tréguas ao povo de Santo Antão, muitos deixaram a ilha em busca de sustento em outras paragens. A ilha perdeu assim a sua maior força, o seu maior recurso, o ser humano. O avanço tecnológico, que permitiu que a água chegasse a casa de todos, deu o último golpe neste distanciamento. As levadas e as fontes tornaram-se obsoletas, os espaços que outrora eram carregados de vida e de água deixaram de existir na sua maioria, lugares tornaram-se não lugares e perderam o seu *genius loci*, a sua essência, a sua identidade. As ribeiras foram deixadas de lado e a água que por elas passa vai direta para o mar. Nada é aproveitado, exceto a areia trazida pela água e depositada no seu leito. Como se pode ver, a água acarreta uma enorme responsabilidade, mas por razões várias, no decorrer do tempo o povo cabo-verdiano não exponenciou a sua potencialidade, refletindo-se nas vivências dos santantonenses. Essa potencialidade é o que se pretende explorar nesta dissertação, contrariando o paradigma atual, ao propor orientações para a valorização da relação dos espaços urbanos com a água.

Objetivos

Partindo do tema da água, pretende-se que o objetivo principal desta investigação seja a reinterpretação e revalorização dos corredores de água próximos da cidade da Ribeira Grande em Santo Antão no arquipélago de Cabo Verde, através do desenvolvimento de um conjunto de orientações a serem seguidas, visando a sua inclusão e valorização, de modo a contribuir em termos económicos, sociais, agrícolas, ambientais e turísticos.

Com isso em mente, é necessário, em primeiro lugar, que se compreendam muitos outros aspetos inerentes ao caso de estudo que permitam uma abordagem com impacto social, ambiental e urbanístico. Assim, pelo facto de a água ser um elemento que carrega um imenso valor na história e cultura dos cabo-Verdianos, especificamente do santantonense, começa-se por compreender as influências e a importância da água na arquitetura, urbanidade e quotidiano das comunidades, a partir do estudo do caso da Ribeira Grande de Santo Antão. Almeja-se recuperar o vínculo entre o Homem e a água através da reintegração das ribeiras como parte de um todo que se torna interdependente, explorando uma relação que será capaz de mostrar que a água é mais do que um aditivo ao projeto, constituindo uma condicionante com a capacidade de moldar e organizar o espaço que a envolve.

Espera-se que este caso possa servir como exemplo e que contribua para o desenvolvimento de orientações para a resolução de problemas semelhantes muito comuns na realidade cabo-verdiana e não só.

Metodologias

Este trabalho propõe como caso de estudo a minha cidade natal, Ribeira Grande de Santo Antão em Cabo Verde, a partir do qual se irá conduzir um estudo que reúne em si diversos processos de análise, tendo já sido anteriormente iniciado com trabalho de campo e observação. O olhar crítico, adquirido nos cinco anos do curso de arquitetura, foi necessário para compreender as morfologias, complexidades e especificidades do lugar, que abriram portas às minhas aspirações.

A seguinte fase de investigação para a dissertação deu início à pesquisa de material bibliográfico e cartográfico referente ao caso de estudo, para suportar e compreender a sua história, a sua identidade e o desenvolver da sua relação com a água, e compreender a forma como esta temática é abordada ao longo do percurso de Cabo Verde, de modo a perceber a relação entre a Cidade da Ribeira Grande de Santo Antão e as linhas de água efémeras presentes no seu entorno.

Posteriormente, o foco foi voltado para a recolha de bibliografia de base teórica e arquitetónica de modo a suportar as questões mais gerais da discussão do papel da água na arquitetura, recorrendo a autores e obras de referência para comparação e elaboração de orientações de atuação

Ao longo do trabalho também se fez uso do desenho, ferramenta essencial do arquiteto, e de entrevistas, para melhor compreender a identidade do lugar estudado.

Estrutura

A lógica por detrás da construção desta dissertação esconde-se no título, “Entre águas, urbanidades e vivências”. As águas são o tema principal e recorrente na dissertação, logo, transborda-se por entre os temas das vivências e das urbanidades, que dão nome aos dois primeiros capítulos da dissertação. No primeiro capítulo, das **Vivências**, explora-se as especificidades da relação entre o caso de estudo da Cidade da Ribeira Grande e a água no geral, ao expor o processo evolutivo da povoação (vila/cidade) desde a chegada dos colonos à Ilha de Santo Antão até a conquista do abastecimento de água, de modo que os acontecimentos relatados ajudem à compreensão dessa relação. No capítulo das Urbanidades procede-se a caracterização do contexto urbano da Cidade da Ribeira Grande, da sua envolvente e dos vales e ribeiras. Estas caracterizações permitiram identificar as vulnerabilidades e riscos que se impõe sobre o caso de estudo, o que, posteriormente, auxiliou ao levantamento e seleção de medidas de adaptação ao risco de inundações e outros fenómenos extremos, no capítulo das **Orientações**. Neste capítulo, aborda-se, teoricamente o tema das inundações e outros fatores que agravam a sua incidência, com recurso a revisão de leitura, o que abriu portas para a proposição de medidas de adaptação aos riscos. Neste mesmo capítulo, estas medidas são associadas ao processo de planeamento e combinam num sistema que procura integrar, adaptar e dinamizar. Nas notas finais, tenta-se alertar a importância das discussões sobre o planeamento urbano e processos de adaptação ao risco de inundações, também como aspetos inerentes a aplicação destas medidas e a sua pertinência na Cidade da Ribeira Grande, em Santo Antão, em Cabo Verde e em outros contextos dependem dos climas áridos e semiáridos.

Índice

Agradecimentos	2
Resumo	3
Abstract	4
Introdução	5
Objetivos.....	6
Metodologias	6
Estrutura	7
I. VIVÊNCIAS	9
1.1. Contexto do arquipélago de Cabo Verde.....	11
1.2. A água como força motriz	12
1.3. O acesso a água.....	20
1.4. A bonança e a mortandade	27
II. URBANIDADES.....	29
2.1. Condicionantes e Riscos.....	31
2.2. Caraterização da cidade da Ribeira Grande.....	39
2.3. Caraterização das ribeiras e dos vales	49
III. ORIENTAÇÕES.....	56
3.1. Gestão de Riscos de Inundação	57
3.2. Casos de Referência.....	59
3.3. Orientações de atuação	68
IV. Notas Finais	79
Referências	84

I. VIVÊNCIAS

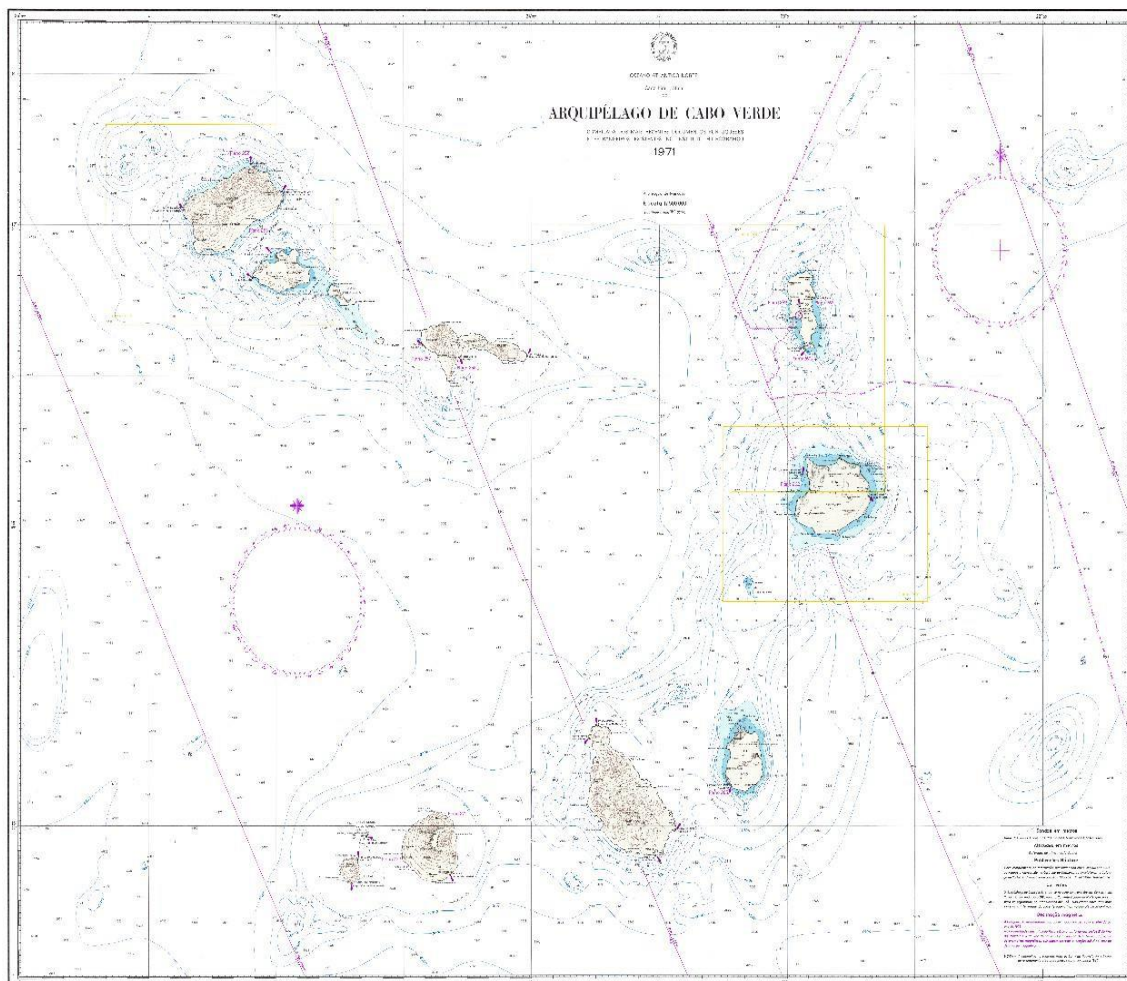


Figura 1 Carta Hidrográfica do arquipélago de Cabo Verde. Instituto Hidrográfico. Portugal. 1971 escala 1/500 000.

“Quantas vezes, à luz da razão, tenho meditado profundamente sobre o futuro d’esta ilha e quantas vezes também me tem passado pela mente o quanto ella se desenvolveria se os poderes superiores aproveitassem, convenientemente os recursos naturaes que ela possui!”

In FERRÃO, Carlos Ribeiro Nogueira (1898) “Estudos sobre a ilha de Santo Antão”, Lisboa, Imprensa Nacional, p. 32

1.1. Contexto do arquipélago de Cabo Verde



Figura 2 Insulae Capitis Viridis, Barent Langenes. 1598. Escala gráfica.

O arquipélago de Cabo Verde, fica localizado a cerca de oitocentos e cinquenta quilómetros do ponto mais ocidental do continente africano e é enquadrado pelos paralelos 17°13 N e 14°48 S e pelos meridianos 22°42 este e 25°22 oeste. Ao longo da sua história, sempre teve uma relação bastante próxima com a água nas suas mais variadas formas. Sendo uma nação insular composta por 10 ilhas (9 habitáveis), o mar foi sem dúvida um dos mais presentes nessa relação.

No período que antecede a sua colonização, o arquipélago de Cabo Verde tratava-se apenas de dez ilhas virgens isoladas no atlântico, sem provas de ter tido contacto com outros seres humanos. Foi ocupada por navegadores portugueses no séc. XV, tendo sido a ilha de Santiago o primeiro lugar em que se assentaram, pois apresentava melhores condições para tal.

Este arquipélago desempenhou papel importantíssimo durante o período de navegações como entreposto comercial de escravos pela sua localização estratégica no oceano atlântico, posicionando-se entre o continente americano e o continente europeu tornando-se assim ponto fulcral na comunicação entre as colónias portuguesas localizadas na África continental, na América do Sul e na Ásia. O arquipélago oferecia poucos recursos, o que tornava a fixação de população uma tarefa muito difícil. O povoamento terá começado pela ilha de Santiago e depois terá prosseguido para as outras a partir desta.

1.2. A água como força motriz

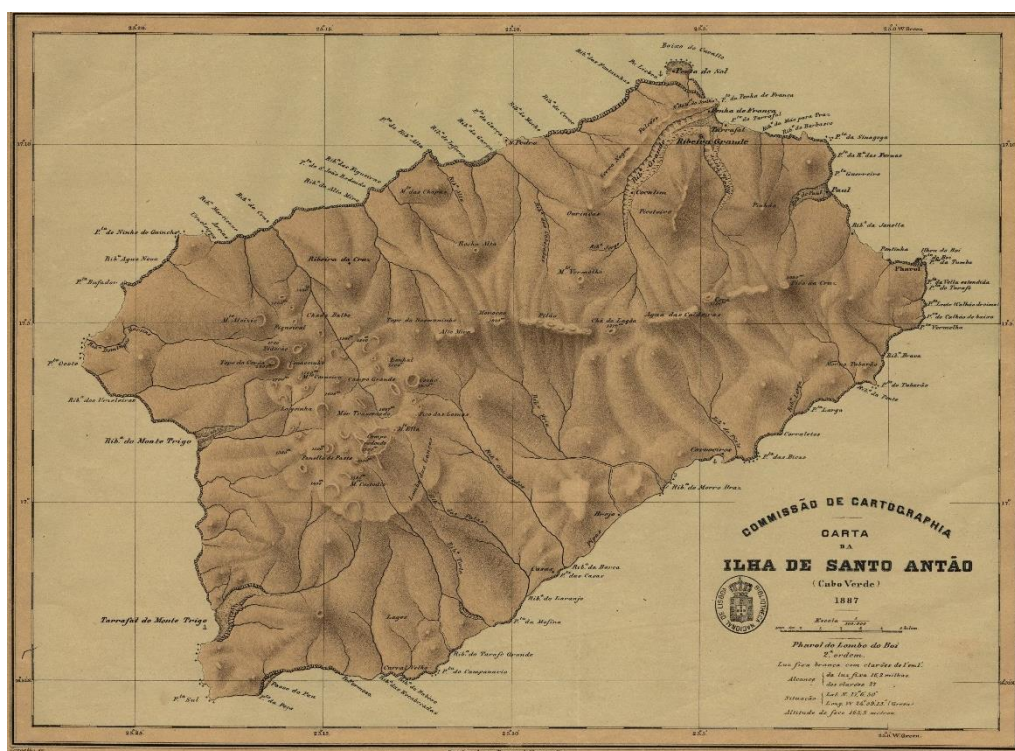


Figura 3 Carta da Ilha de Santo Antão: Cabo Verde. Comissão de Cartographia, Coordenado por Ernesto Vasconcelos. Imprensa Nacional. 1887. Escala 1/100 000 e escala gráfica.

A ilha de Santo Antão, que se representa na cartografia acima, é extremamente montanhosa e repleta de vales, fator este que terá sido a principal razão da demora em fixar população nesta que é a mais ocidental e mais setentrional entre as dez ilhas do arquipélago de Cabo Verde. Ao longo de quase todo o seu litoral deparamo-nos com encostas extremamente íngremes, principalmente a norte, o que terá atrasado a penetração de pessoas na ilha, obrigando a que esta só fosse povoada em 1548 por provenientes das ilhas de Santiago e do Fogo, que já se encontravam povoadas, e do norte de Portugal, apenas 86 anos após a sua localização em 1462 (ROCHA, 1990, p. 114). A ilha, ainda virgem na altura, oferecia o melhor clima e água possíveis no arquipélago, assim como a oportunidade de desenvolver o setor agrícola, embora fosse muito raro encontrar zonas planas, ideais para a prática dessa atividade.

Suspeita-se que os navegadores portugueses terão entrado na ilha pela localidade onde viria a ser fundada em 1548 a Povoação de Santa Cruz, atual Cidade da Ribeira Grande, o assentamento mais antigo de toda a ilha. Neste local onde desembocam a Ribeira Grande e a Ribeira da Torre existia na altura uma enseada, que os portugueses terão aproveitado para adentrar a ilha e fundear os seus navios em segurança (DAVEAU, 1988, p. 300). A enseada ou estuário abraçava a povoação e avançava ligeiramente sobre os vales, fato este que pode ser constatado na ilustração não datada (fig. 5), da autoria de Senna Barcelos e reproduzida no segundo volume do “*Ensaio de Iconografia das Cidades Portuguesas do Ultramar*” por Luís Silveira. Na ilustração o autor aponta as zonas de Tarrafal a esquerda, Ladeira e a Povoação ao centro e pequenas construções no monte que é hoje a zona de Penha de França à direita da imagem (SANTOS, 2002). Segundo é passado como tradição oral, esta enseada, entretanto já assoreada, alcançava a zona de Chã de Arroz na Ribeira da Torre e a zona de Santa Barbara na Ribeira Grande, tendo já sido comprovado tal durante escavações efetuadas em Chã de Arroz que acusaram a presença de fósseis marinhos no solo (ROCHA, 1990, p. 61).

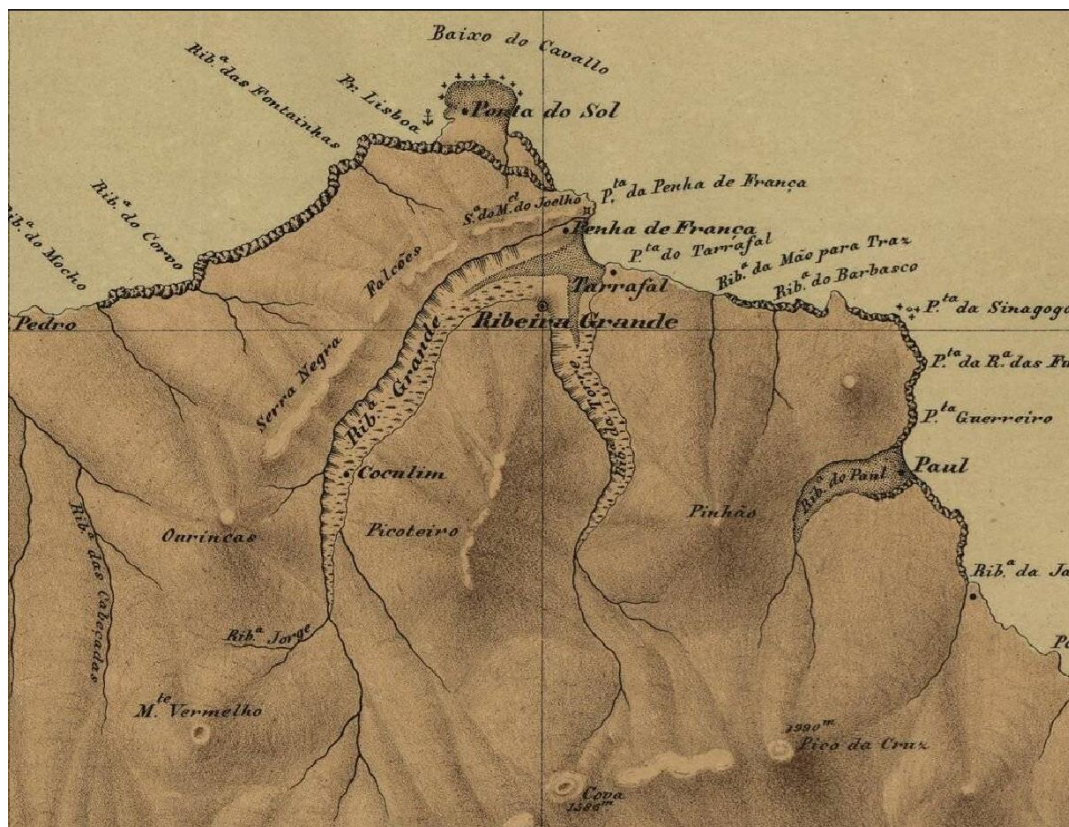


Figura 4 Setor nordeste da Ilha de Santo Antão, representado na Carta da Ilha de Santo Antão de 1887. É possível observar a reentrância do mar entre as pontas do Tarrafal e da Penha de França e a marcação da enseada. Sem escala.

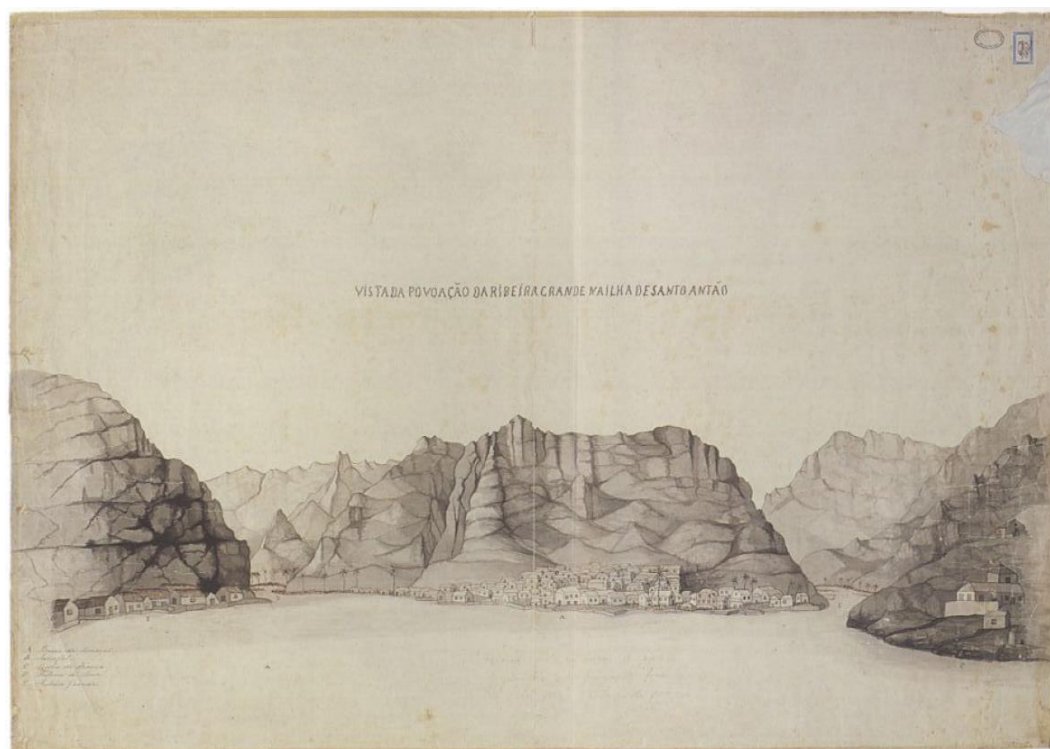


Figura 5 “Vista da povoação da Ribeira Grande, por Senna Barcelos, figura presente no terceiro volume do livro “História Geral de Cabo Verde” da autoria de Maria Emília Madeira Santos (2002).

Esta gravura demarca então a paisagem que introduzia o primeiro contacto dos que chegavam a ilha e o início de uma forte relação entre esta, a terra, o povo e a água, que até hoje se vive em Santo Antão e representa a própria identidade e cultura da sua comunidade. Infelizmente a enseada veio a desaparecer algures na transição entre o século XIX e o século XX, estando atualmente o litoral completamente regularizado por uma praia que se estende desde a zona de Mão pra Trás até à Praia Pequena, abaixo da Penha de França. Aponta-se a hipótese de que a tardia atividade vulcânica, as precipitações torrenciais aliadas à erosão e possivelmente a ação humana como principais fatores causadores do enchimento aluvial que preencheu não só este, como vários outros vales da ilha, elevando consideravelmente o seu leito. As chuvas teriam arrastado e depositado nas zonas mais baixas, a jusante das duas ribeiras, os sedimentos soltos pela erosão a montante, apagando qualquer vestígio da existência da enseada da Ribeira Grande (DAVEAU, 1988, pp. 299-300).

Embora se admita a sua influência na erosão das encostas dos vales, a ação humana, que se fez sentir de forma desigual pela ilha, não é considerada uma causa primária do enchimento das ribeiras. Como explicita Suzanne Daveau, esse não parece constituir um fator explicativo de primeira ordem, a menos que se descubra que oscilações climáticas muito acentuadas teriam afetado a ilha, tendo sido suficiente a curta ocupação humana para delapidar irreversivelmente uma herança pedológica significativa.” (DAVEAU, 1988, p. 300). Rocha (1990, p. 14) aponta a ação humana, principalmente da parte dos escravos libertos que se mudaram para Santo Antão em busca de começar a sua vida como uma das causas da erosão, pois despiram as encostas da sua vegetação, em benefício de terrenos agrícolas, o que acelerou esse processo.

As consequências da erosão não se manifestaram somente a nível orográfico. O enchimento dos vales que provocou o recuo das águas marinhas em cerca de 1km para jusante, também se estima ter elevado o leito das ribeiras em 25 metros no período de cerca de 100 anos¹ (DAVEAU, 1988, p. 294), tendo dificultado o acesso às águas subterrâneas, prejudicando a produção agrícola e o consumo.

Havendo a necessidade de trazer água para as zonas mais baixas, por não terem acesso a tal devido ao enchimento dos vales, aliada a um objetivo de aumentar a área de regadios da ilha, recorreu-se às levadas que surgem com a introdução do Plano de Irrigação dos Terrenos de Santo Antão, lançado em 26 dezembro de 1835 pela portaria nº 256, que dá início ao aproveitamento das águas permanentes e à exploração das nascentes das encostas, sendo das primeiras infraestruturas focadas na gestão das águas, aplicadas à ilha. As levadas foram na altura construídas por oriundos da ilha da Madeira que ajudaram a povoar a ilha, e por mão de obra escrava (ROCHA, 1990, p. 27).

¹ A última referência datada à enseada foi feita em 1844 por Lopes de Lima, livro I, p. 77, 18. Foi representada pela última vez em cartografia em 1887 na Carta de Santo Antão, que introduz este subcapítulo. É possível constatar na fig. 4.

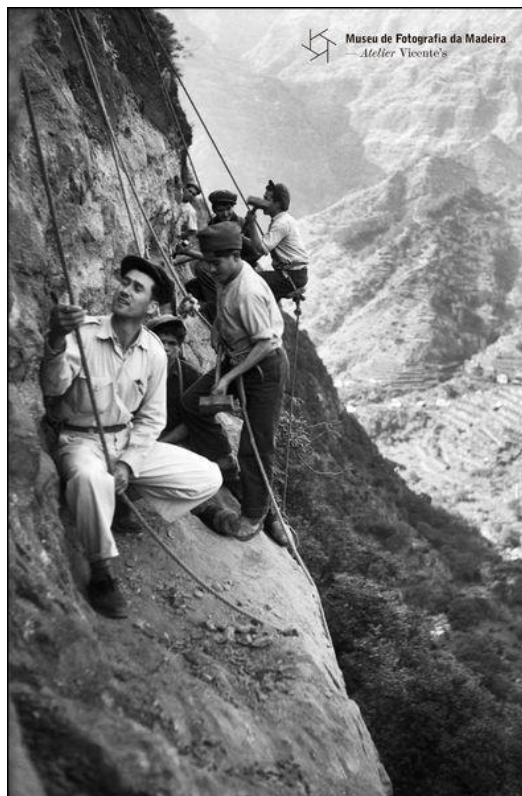


Figura 6 Grupo de homens a trabalhar na construção de levadas na ilha da Madeira (1947-52). PERESTRELLOS PHOTOGRAPHOS. Museu da Fotografia da Madeira.



Figura 7Boca de entrada da galeria de Fonte Correia- Ribeira Grande Fonte: ANCV- MIT.Cx53. setembro de 1951.

As levadas popularizaram-se por todos os vales, introduzidas nas plantações por diversos proprietários por permitirem transformar regiões, anteriormente de sequeiro, em regadio, em benefício da produção. Para realizar a gestão das águas foi, em 25 de dezembro de 1864, pela portaria nº 229, autorizada a fiscalização das águas de Santo Antão. Foram instituídas três funções: o fiscal, o meirinho ou levadeiro e os zeladores, e para substituir as Juntas de Paroquia instituíram-se as Comissões de Água. Os fiscais e meirinhos eram escolhidos em votação nas Juntas de Freguesia, no primeiro Domingo de Janeiro de cada ano e para exercerem as suas funções necessitavam ainda da aprovação da Câmara Municipal após a devida apreciação da Ata da reunião das juntas (ROCHA, 1990, p. 29).

“Os fiscais ordenavam aos meirinhos que descarregassem as águas na ribeira, das 18 horas às seis da manhã, a fim de alimentarem as levadas a jusante, e deviam também fontear as águas. As fontes eram descargas que faziam das levadas, periodicamente, para beneficiar as regas subjacentes. Uns terrenos tinham regas noturnas, junto aos povoados, para prevenir incêndios, como sucedia à Vila da Ribeira Grande, onde também para a mesma prevenção se construíram os tanques da Ponta de Levada e Cerrado, havendo perto doutros povoados tanques como o de João Anselmo para o povoado da Boca de Coruja, tanque do Coculi para o Coculi, etc. As regas diurnas não obedeciam a tais preceitos.” (ROCHA, 1990, p. 29)

Foi, entretanto, instituída a divisão equitativa das águas, para prevenir conflitos pela gestão destas, tendo sido bastante recorrentes em países como a França e Espanha, posteriormente passado para Portugal e por herança para Cabo Verde (ROCHA, 1990, p. 29).

As levadas foram construídas inicialmente com recurso a técnicas arcaicas e materiais pouco eficientes, portanto acarretavam imenso desperdício durante as longas distâncias que percorriam, chegando às propriedades a jusante pouca água. Era assim necessário que se fizessem melhorias ao sistema de levadas, recorrendo a técnicas modernas e materiais como a pedra e a cal ou até mesmo betão hidráulico, visando reduzir esse desperdício (MIRANDA, 1942, p. 145). No que relata Augusto Miranda na página 145 do Boletim das Colónias, publicado em julho de 1942, após a levada da localidade de Chã de Igreja na Garça, reduzida a sequeiro, ter beneficiado de melhorias a pedra e cal, logo foi transformado em categoria de regadio, tendo exponeciado os rendimentos ao dobro em anos regulares e a muito mais nos períodos de estiagem (MIRANDA, 1942, p. 145). Por essa influência, ao surgir em 1948 a Brigada Técnica de Estudos e Trabalhos de Hidráulica, foram introduzidas as levadas modernas construídas em betão hidráulico e pozolana que permitiram maior quantidade de água transportada e redução do desperdício (ROCHA, 1990, p. 27). Junto das levadas, a B.T.E.T.H. também introduziu galerias e fontenários.

Estas levadas que vinham a jusante, irrigavam as propriedades agrícolas que figuravam dentro da vila. Muitos dos edifícios mais importantes da cidade como a Escola Secundária Suzete Delgado, o Centro Paroquial, os Correios e o Hospital Regional Dr. João Moraes situam-se em locais que costumavam ser extensas plantações de banana.



Figura 8 Coletor de ligação da galeria de Boca de Cosco à levada do Serrado Fonte: ANCV- MIT.Cx53. setembro 1951.

Na verdade, até ao fim dos anos 1980, alguns bairros e ruas nem sequer existiam, incluindo a Avenida do Luxemburgo, o bairro do Cerrado e parte do bairro da Rua d'Horta os quais eram ocupados por plantações destacadas pelos limites a verde na planta que se segue (fig. 11).

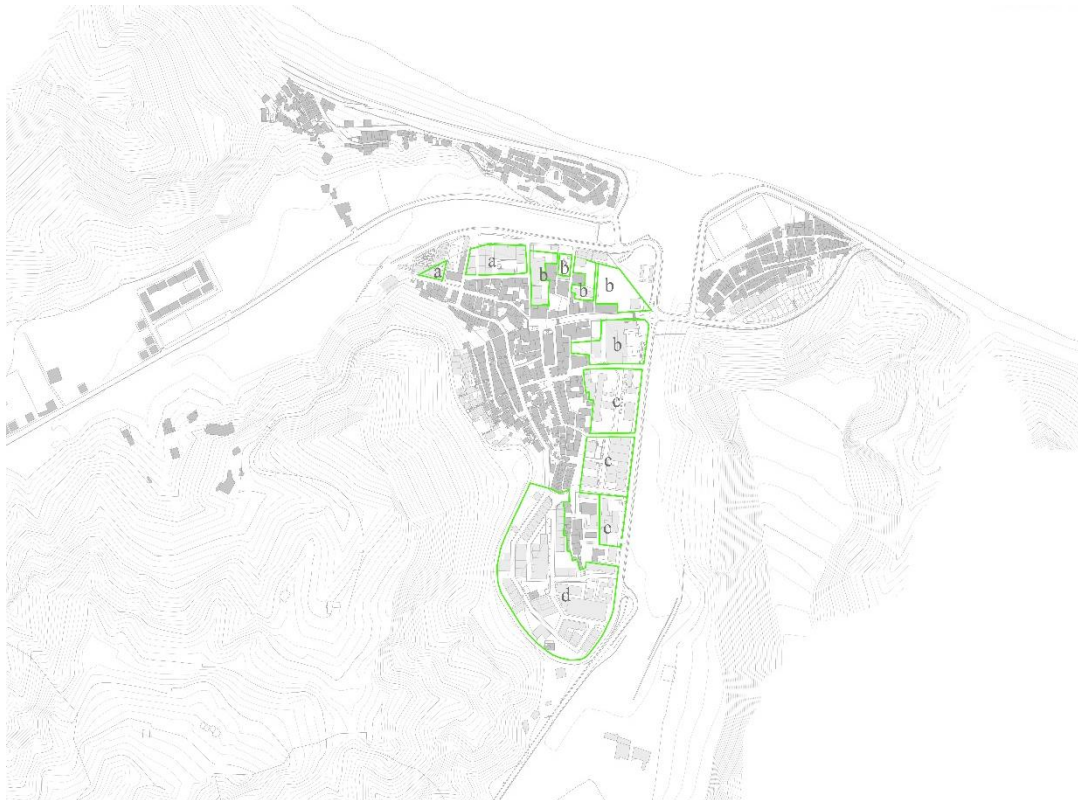


Figura 9 A verde as propriedades agrícolas na parte baixa da vila e a representação do possível aspeto da vila durante a segunda metade do séc. XX. Representado sob a carta da Atualização Cartográfica da Cidade da Ribeira Grande (2014). Legenda: a) Terrenos que figuravam no local da atual zona da Rua d'Horta; Terrenos que figuravam nas proximidades do Terreiro; c) Terrenos que figuravam no local da atual Avenida do Luxemburgo, ao longo da ribeira; d) Terrenos que figuravam no local da atual zona do Cerrado.

As propriedades agrícolas em referência figuravam na parte baixa da vila e eram irrigadas, por águas provenientes dos vales da Ribeira da Torre e da Ribeira Grande, através das levadas que chegavam à cidade pela localidade de Chã de Arroz com origem na Ribeira da Torre e pela localidade de João Dias com origem na Ribeira Grande. A única memória que resta dessas duas levadas é pelo nome Ponta de Levada dado à zona por onde chegava a levada proveniente do Vale da Ribeira Grande.

A agricultura é explorada no fundo dos vales, junto às linhas de água, por ser onde os terrenos apresentam melhores condições para o cultivo em regime de regadio, do inhame, batata-doce, batata comum, abóbora, cebola, alho, melancia, melão, coentro, aipo e cominhos (ROCHA, 1990, p. 28), entre outras variedades.

Nos períodos de chuva, as ribeiras ganham a dinâmica propiciada pela abundância de água que atrai as massas que pretendem disfrutar das vistas e atividades que a água da ribeira proporciona. Entre estas atividades importa destacar a realização de lides domésticas

Embora os fundos dos vales ofereçam diversas oportunidades, oferece também imenso perigo devido as inundações que muito fizeram sofrer a antiga povoação. Em 1898 Carlos Ribeiro Nogueira Ferrão, antigo administrador do concelho da ilha, alertava aos poderes administrativos para a iminência de um desastre que ameaçava a vila da Ribeira Grande caso esta não fosse devidamente protegida por muros (FERRÃO, 1898, p. 50). Em 1951 é terminada a obra do muro de defesa da cidade, a cargo da B.T.E.T.H. na margem sul da Ribeira Grande.

“No tempo das chuvas as torrentes das ribeiras tornam-se tão caudalosas, que a vila da Ribeira Grande fica, por assim dizer, em estado de sítio, e na impossibilidade de comunicar, às vezes por uns pouco de dias com a vila D. Maria Pia e Povoação das Pombas no Paul. Isto dá-se quási todos os anos apesar de nem sempre haver chuvas torrenciais em Santo Antão” (FERRÃO, 1898, p. 50)

“Em 1881 foi a ilha vítima de um grande desastre, ao qual a vila da Ribeira Grande deveu o ter a lamentar grandes perdas. N’esse ano caíram as chuvas em quantidade tal na ilha, que as ribeiras arrastaram para o mar, nas suas potentes e devastadoras torrentes, todo o gado, arvores, casas e plantações que encontraram no seu caminho” (FERRÃO, 1898, p. 50)

“Mais de uma vez tem ocorrido esse risco, e se a camara não tratar urgentemente de resguardá-la, por meio de paredões construídos de grossa alvenaria e cimento, teremos um dia que lamentar um grande desastre” (FERRÃO, 1898, p. 50)



Figura 11 Fonte: ANCV - Ministério das Infraestruturas e Transportes (M.I.T.). Cx. 753. Imagem via Catálogo da exposição: a(re) descoberta da ilha de santo antão no acervo documental do ANCV 1856-1963.



Figura 10 Fonte: ANCV - Ministério das Infraestruturas e Transportes (M.I.T.). Cx. 753. Imagem via Catálogo da exposição: a(re) descoberta da ilha de santo antão no acervo documental do ANCV 1856-1963

Pelo artigo 7.º, alínea a), do Decreto n.º 40869, de 20 de novembro de 1956, extingue-se a B.T.E.T.H., que veio a ser substituída pela Brigada de Estudo e Construção de Obras de Hidráulica (B.E.C.O.H.) e pela Brigada de Estudos e Execução de Melhoramentos Agrícolas, Silvícolas e Pecuários (B.E.E.M.A.S.P.) de modo a promover a especialização e intensificação dos trabalhos de hidráulica e agrícola.

1.3. O acesso a água

Até à altura da independência de Cabo Verde, os poucos que tinham acesso à água a partir de casa eram os indivíduos de maiores posses que habitavam os sobrados da parte baixa da cidade, próximos ao Terreiro e à igreja. Possuíam nos seus quintais poços que serviam água ao interior da casa para realização das lides domésticas e da higiene, improvisando chuveiros confeccionados com latas. As pessoas mais humildes e com menos posses, que compunham a maior parte da população, recorriam às águas das chuvas que circulavam ou que ficavam estagnadas nas ribeiras dos dois vales que cercam a cidade para realizar as suas necessidades e cuidar da sua higiene. Essas águas nem sempre eram de boa qualidade por entrarem em contacto com substâncias nocivas à saúde no seu percurso pelo vale. Nesta altura as casas de banho ainda não eram comuns na Vila da Ribeira Grande, as pessoas recorriam a baldes ou recipientes de lata que eram diariamente recolhidos e despejados à beira-mar, mediante pagamento e após o soar do apito que sinalizava o início desta atividade (21h) (conversas/entrevistas, 2022)

Com a institucionalização da Brigada de Estudos e Construção de Obras de Hidráulica em 1948, e a sua posterior extinção e substituição pelas duas novas brigadas que continuaram os esforços para modernizar as técnicas e infraestruturas, foi possível investir na recolha das águas a montante das ribeiras e no seu transporte dos vales para a então povoação em volume considerável. A levada que vinha da Ribeira da Torre era responsável por levar a água às propriedades agrícolas que figuravam na parte baixa da povoação. Todas as propriedades que se situavam no prolongamento da atual avenida dependiam desta levada.

A população da vila tinha acesso à água através das zonas de Mão pra Trás e Bica nos arredores da Vila da Ribeira Grande. Esta lide era encarregada principalmente às crianças e às mulheres.



Figura 12 Cidade da Ribeira Grande (a), Bica (b) e Mão pra Trás (c), duas zonas onde a população da vila ia buscar água. Representado sob a carta da Atualização Cartográfica da Cidade da Ribeira Grande (2014).

A partir da conquista da independência de Cabo Verde, o Ministério da Habitação e Obras Públicas (M.H.O.P.) e o Ministério do Desenvolvimento Rural e Pesca (M.D.R.P.) assumiram as obrigações das Brigadas (B.E.C.O.H. e B.E.E.M.A.S.P.), como obras nas levadas, construção de estradas, diques, muros, a generalização do abastecimento e saneamento, e restantes intervenções ligadas à hidráulica agrícola (ROCHA, 1990, p. 114).

Os chafarizes públicos foram introduzidos por volta dos anos 60, e distribuídos pela vila e pelas localidades de Tarrafal e Penha de França, assim como outras localidades no interior da ilha. Na Vila existiam dois chafarizes públicos. O chafariz da Rua Dom Luís, construído em 1963, foi o único que persistiu à evolução da vila, tendo o chafariz que figurava ao longo da atual avenida sido demolido junto da levada que chegava à vila pelo vale da Ribeira da Torre, para a construção do muro de proteção da ribeira por volta dos anos 1980. O chafariz da Penha de França foi posteriormente demolido por ter sido construído em terreno privado, tendo o legítimo dono reclamado a sua posse, e o terreno do chafariz do Tarrafal foi doado a privados e também demolido, dando lugar a uma habitação.

Estes chafarizes serviram as comunidades próximas a Vila Ribeira Grande. Os chafarizes da Rua Dom Luís, da Penha de França e do Tarrafal seguiam todos o mesmo modelo, em alvenaria de pedra e revestimento em azulejos na parte central onde dispunha de duas torneiras para recolha da água. O chafariz que figurava ao longo da rua pré-existente à avenida, seguindo o enfiamento da rua da esquadra policial, seguia um modelo diferente.

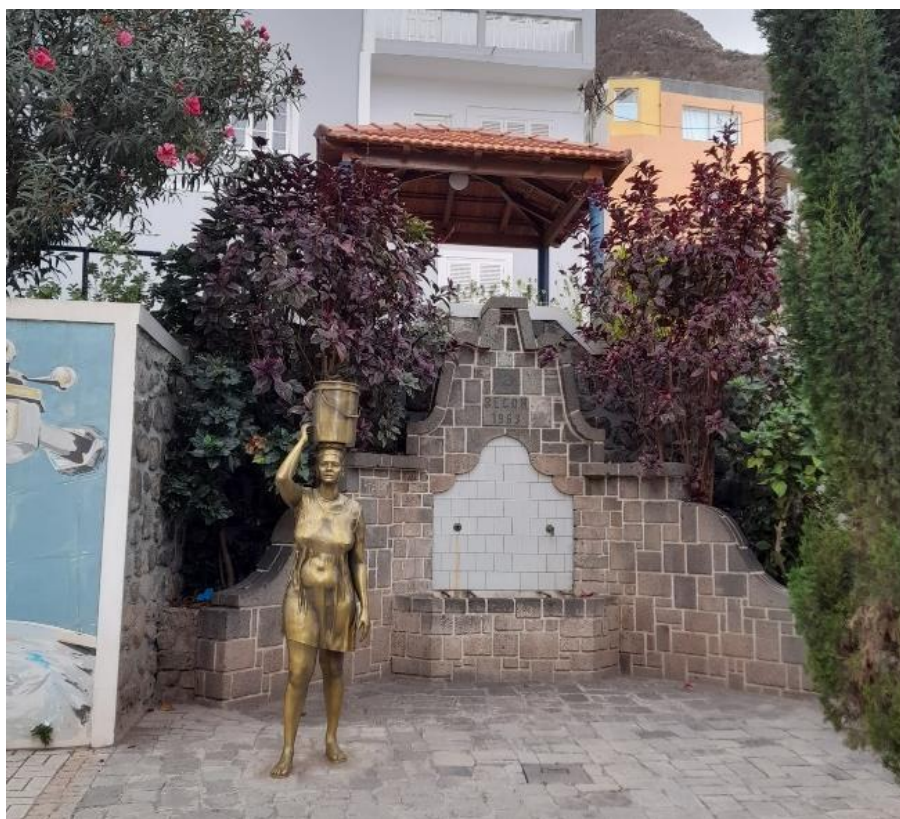


Figura 13 Chafariz da Rua Dom Luís e a Estátua em Homenagem à Mulher Santantonense. Foto: Arlindo Fortes

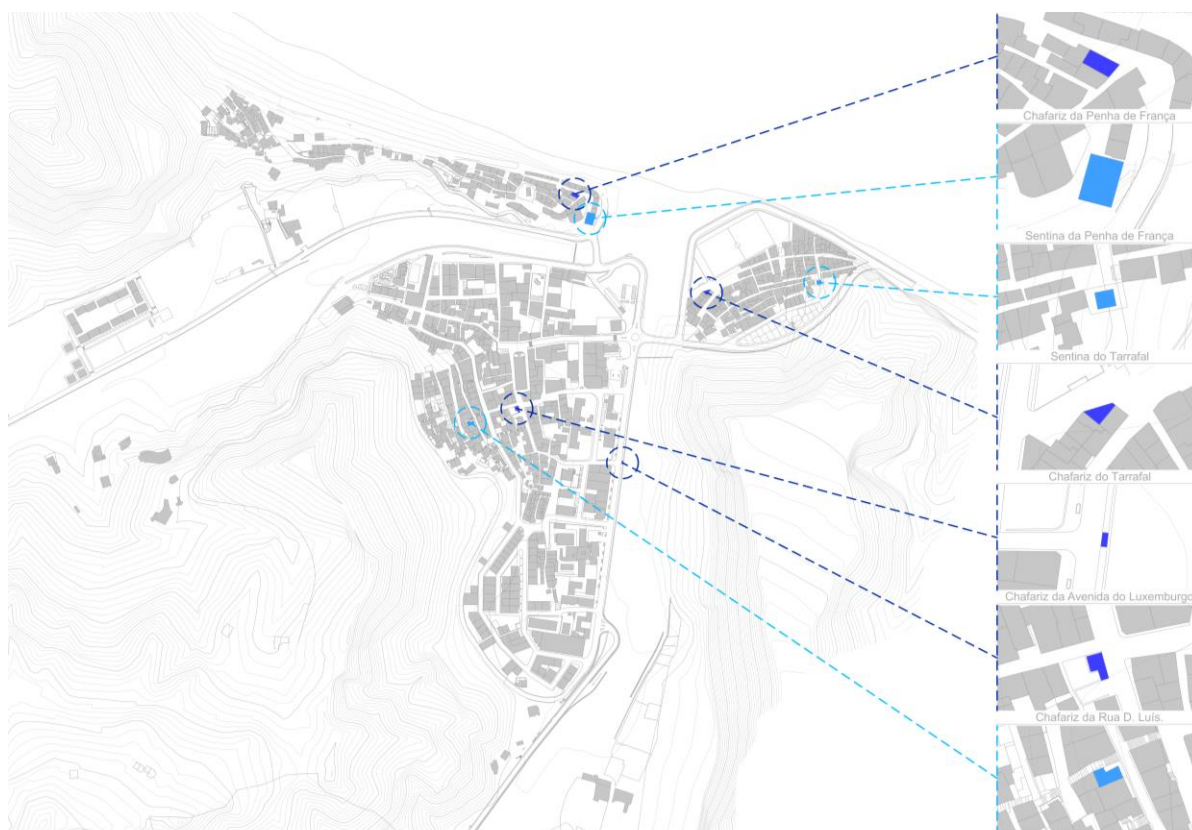


Figura 14 Representação das Sentinas (azul-escuro) e Chafarizes (azul-claro). Representado sob a carta da Atualização Cartográfica da Cidade da Ribeira Grande (2014).

No final dos anos 80 foi necessário democratizar o acesso à água e promover a higiene. Assim surgiram as sentinas municipais que eram pequenas casas de água que serviam à população consoante pagamento de uma taxa. Na Povoação existiam três sentinas distribuídas pelas zonas de Ladeira, Penha de França e Tarrafal que supriam as necessidades das três. A sentina da zona de Ladeira é a única que ainda persiste tendo sido a de Penha de França posteriormente demolida e hoje dá lugar ao edifício da sede da Associação 14+. A sentina da zona de Tarrafal situava-se a sudoeste da Capela de São Miguel e foi recentemente demolida para a abertura de uma rua de acesso a localidade. As sentinas municipais funcionavam em quatro vertentes. eram equipadas com sanitários, balneários, espaço de lavandaria com tanques e pontos de abastecimento de água para consumo doméstico.

Segundo o levantamento feito pelo Gabinete Técnico da Câmara Municipal da Ribeira Grande, a sentina municipal de Ladeira (fig. 17, 18, 19), foi construída com recurso a alvenarias rebocadas e pintadas, madeira e alguns elementos estruturais em betão. As paredes exteriores foram construídas com blocos vazados ou maciços, enquanto as paredes interiores, divisórias e de enchimento, foram construídas em blocos vazados com espessura entre 10 a 20 cm. A cobertura foi feita em telhas de Marselha assentes em madres de madeira que estão apoiadas numa laje de betão com a mesma inclinação da cobertura em telha.

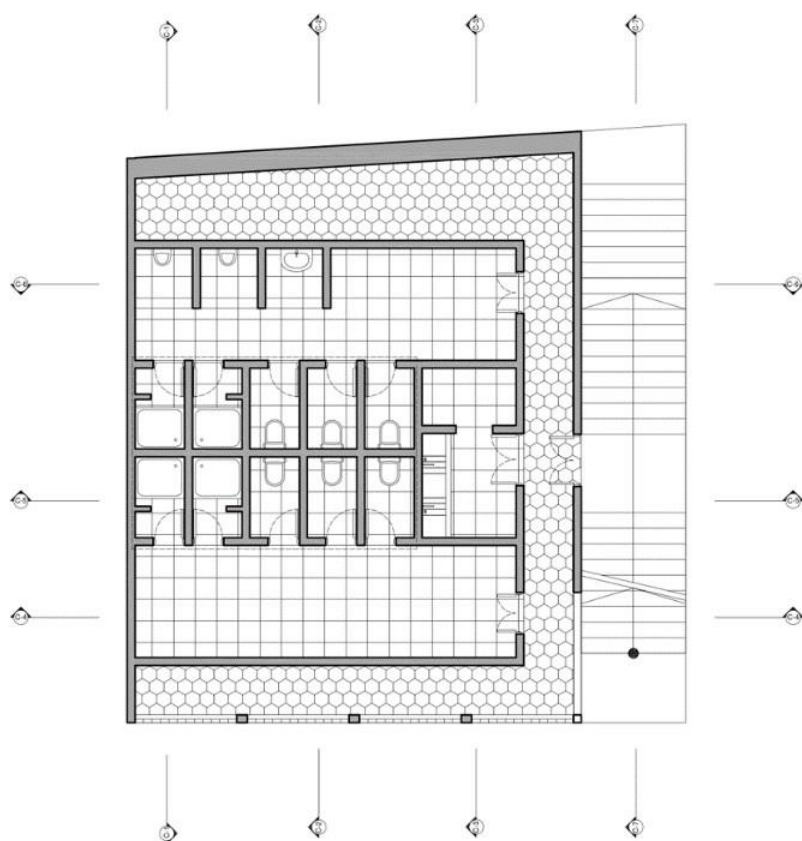


Figura 15 Planta referente ao Rés do Chão da Sentina de Ladeira. Gabinete Técnico da Camara Municipal da Ribeira Grande.

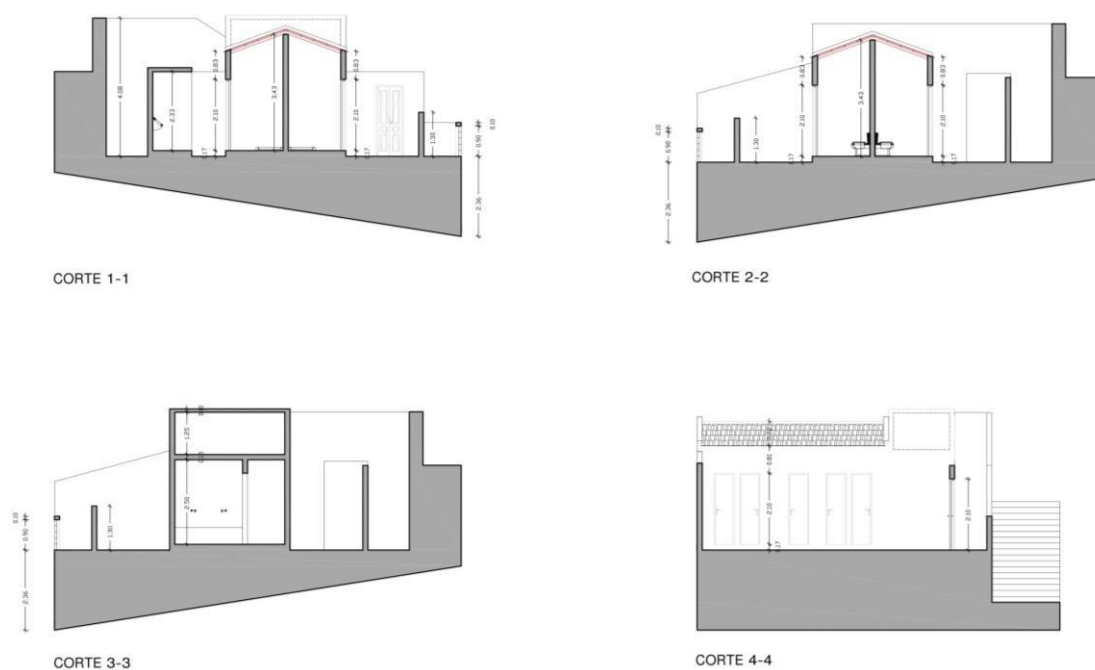


Figura 16 Cortes referentes a Sentina de Ladeira.



Nos anos de transição entre a década de 1980 e a década de 1990, Cabo Verde estabelece uma rede de cooperação com o Luxemburgo, os Países Baixos e a União Europeia. Destas colaborações resultaram diversos estudos e projetos focados na compreensão das especificidades dos solos, da erosão e hidrologia da ilha de Santo Antão. No âmbito destas cooperações foi organizado o “Seminário Nacional de Conservação dos Solos e Água”, que mereceu duas edições, tendo a primeira decorrido em novembro de 1987 e a segunda em novembro de 1990. Estes seminários abordaram temas da hidrologia e geologia da ilha, com especial enfoque na erosão, que viriam a ser importantes mais tarde para a realização de projetos no âmbito da Cooperação. De 1992 a 1997 decorre a primeira fase do projeto de massificação do abastecimento de água em colaboração com os intervenientes já mencionados, que compreendeu a modernização do sistema de abastecimento dos centros urbanos. Na Ribeira Grande foram também construídos ambos os reservatórios da Penha de França e de Bica sob a alçada da primeira fase da cooperação. O Depósito Simão Salvador localizado na “*Srrenegra*” (Serra Negra) que precede a localidade de Penha de França pelo lado oeste, recebia a água da aerobomba localizada na zona de Tanque, no Vale da Ribeira Grande, e servia inicialmente apenas a sentina municipal da Penha de França. O depósito foi posteriormente requalificado e passou a abastecer toda a cidade e algumas localidades próximas, sendo abastecida pelo depósito da localidade de Bica, que por sua vez recebe a água, por gravidade, do depósito de Boca de Pedrante, abastecido por bombagem, pelo furo de Boca de Pedrante, localizado á uma cota mais baixa.



Figura 18 Furo de Boca de Pedrante e depósito de Boca de Pedrante (13 metros cúbicos) à cota alta. Foto: Arlindo Fortes.



Figura 19 Casa da Água, Chã de Arroz e Reservatório Bica/ Chã de Arroz. Foto: Arlindo Fortes.



Figura 20 Depósito da Penha de França. Foto: Arlindo Fortes

De 1995 a 2003 decorre a segunda fase da Cooperação que se volta para o abastecimento de água e saneamento nas zonas rurais, a distribuição de água ao domicílio e a construção de casas de banho, projetos estes executados pela Associação dos Municípios de Santo Antão (A.M.S.A.). Atualmente o Concelho da Ribeira Grande detém uma taxa de cobertura do abastecimento de água ao domicílio de aproximadamente 100%. Até 1995 a gestão do abastecimento de água era feita pelas Câmaras Municipais, mas em 1995 foi criado o Serviço Autónomo de Água e Saneamento, SAAS, um serviço da Câmara, mas com uma gestão autónoma. Com o fim da cooperação o prosseguimento do processo de massificação, a partir de 2003, passou a ser realizado com recursos das autarquias locais e com apoio de alguns parceiros.

Em 2022, foi iniciado o projeto de criação da empresa Águas de Santo Antão, de gestão totalmente privada, que será responsável por gerir o abastecimento e saneamento dos três concelhos da ilha da Ilha de Santo Antão.

1.4. A bonança e a mortandade

Bonança! É a palavra que caracteriza a época das chuvas, as festas e todas as expectativas que vêm atreladas às águas que caem do céu. Quando chove, o país floresce, os animais pastam, as barragens enchem e o cheiro de terra molhada invade as memórias de um povo que anseia a chuva e que tem demarcado no seu inconsciente as sensações que a mesma desperta. Mas depois de algumas horas seguidas, os problemas começam, as ruas inundam, algumas casas são destruídas pela força da água, a eletricidade é cortada, e vivem-se momentos de catástrofe, devido à falta de infraestrutura adequada. A água tão desejada traz adversidades, e a falta dela traz crises e mortandades.

Desde que temos registo, a água, ou melhor, a falta dela, influencia o povo cabo-verdiano, caracterizado por períodos de fome, devido às secas cíclicas, levando a população a procurar soluções fora do arquipélago, ou seja, a emigrarem. Um movimento que representa o povo cabo-verdiano, eternizado pelos poetas dos anos 1930 como “Evasionismo Cabo-verdiano”, que é caracterizado na literatura como o não rompimento das raízes com Cabo Verde, mas sim, ir à procura de melhores condições de vida para poder prover o país e a família deixada para trás,

“Si Ka badu, Ka ta birado”.

Eugénio Tavares

Estima-se que existem mais contrerrâneos fora de Cabo Verde, do que em Cabo Verde, um aspeto que demonstra desequilíbrio, um país que não consegue prover a todos os seus habitantes. Aspeto peculiar, sendo um Estado Insular, rodeado de água, de peixes, é motivo de estudo por alguns Historiadores e Antropólogos, o porquê do receio e renúncia do povo cabo-verdiano para com o mar, principalmente porque foram colonizados por Portugal, um país que dominou os mares. Os poetas evasionistas, nos seus textos escritos durante os períodos de seca que o país atravessou, aludiram ao facto de haver peixes no mar, relatando os vários significados que o mar possuía e que impediram o cabo-verdiano de explorá-lo, afinal, é no mar que muitos navios foram embora com entes queridos, entes que não voltaram e viveram Cabo Verde através de cartas, o mar que leva e não traz, o mar que significa “sodade”.



Figura 21 Estragos em habitações e ruas (Ladeira), setembro de 1961 Fonte: (LOPES MONTEIRO, 2007).

A ilha de Santo Antão sempre apresentou dados demográficos bastante variáveis, muito por conta principalmente de secas, fomes, epidemias e da emigração. Até o ano de 1773 a ilha já tinha conquistado onze mil habitantes, entretanto, foi vítima de uma crise alimentícia no mesmo ano que abateu a população para sete mil e quinhentos habitantes em 1775. A seguir à fome de 1834 constavam treze mil e seiscentos habitantes distribuídos pelas povoações da ilha. Em 1878, cerca de vinte anos após a fome de 1855, e as epidemias de cólera em 1856 e de varíola em 1857, o número de habitantes atingiu os vinte mil e quinhentos habitantes, tendo de seguida atingido os vinte e oito mil e duzentos habitantes no ano de 1930. Em 1940 constavam dezanove mil e setecentos habitantes na ilha, que reduziu aos quinze mil e quatrocentos habitantes no ano de 1950, devidos às fomes de 1941 a 1943 e de 1947 a 1948, ambas marcantes na história da ilha. No ano de 1960 o número de habitantes da ilha retoma o sentido ascendente e chega ao valor de dezassete mil e duzentas almas. A população continua a aumentar durante a década de 1960, atingindo em 1970 a marca de quarenta e cinco mil e uma centena de habitantes e em 1980 a população teve uma leve queda para os quarenta e três mil e trezentos habitantes. Atualmente, a ilha alberga por volta dos trinta e seis mil habitantes, menos sete mil, do que os quarenta e três mil observados nos censos do ano de 2000.

Estes dados permitem comprovar que a água sempre esteve presente, tanto diretamente como indiretamente, nos bons e maus momentos da história da ilha. Esta dualidade, embora beire o paradoxo, representa aquilo que é inerentemente santantonense.

II. URBANIDADES

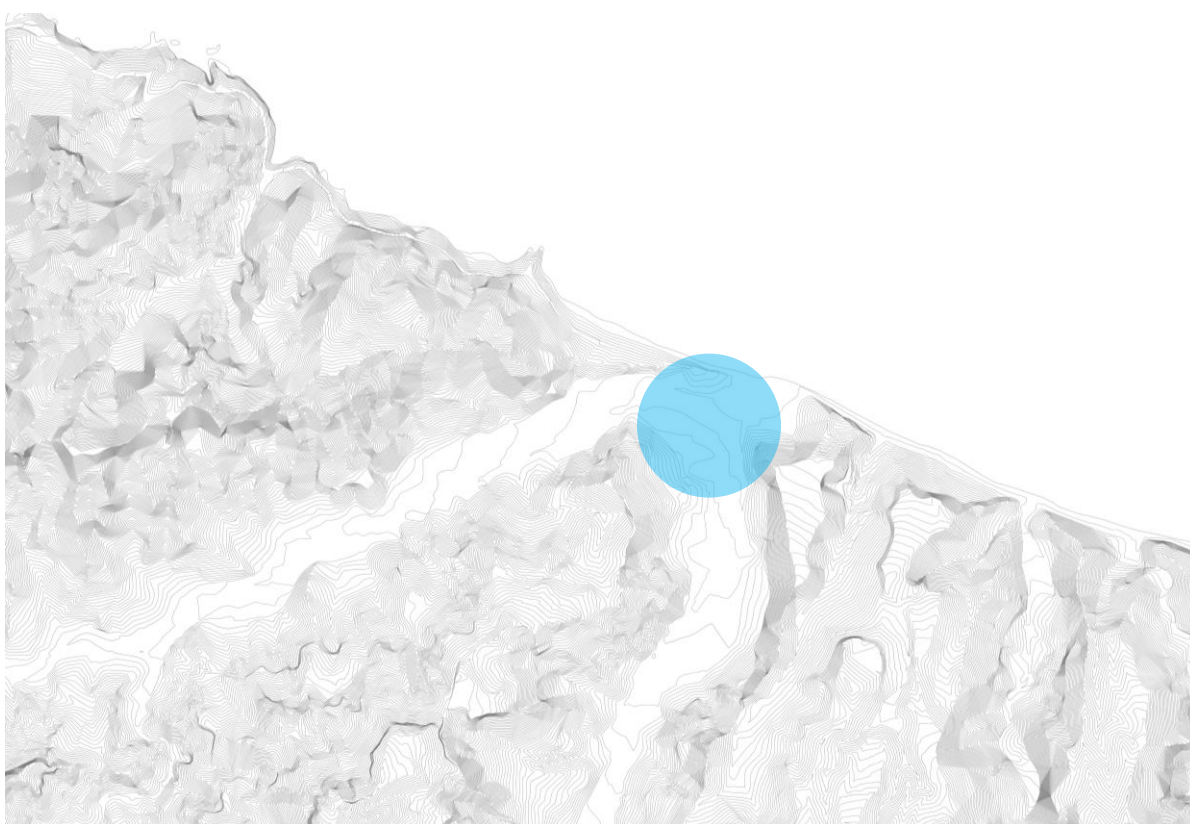


Figura 22 Planta de localização da Cidade da Ribeira Grande.

2.1. Condicionantes e Riscos

“Por cá, embora o nosso arquipélago esteja localizado numa das zonas de convergência de uma das massas de ar mais pluviosas à face da terra (a monção do Atlântico Sul) onde se formam os furacões mais destrutivos que chegam a alcançar a costa atlântica americana, a chuva é, na grande maioria das vezes, uma utopia.” (sem fonte)

Cabo Verde forma um arquipélago de origem vulcânica em que na sua composição predominam as emissões de escoadas lávicas e materiais piroclásticos basálticos, o que faz com que os solos sejam delgados, muito permeáveis e tenham uma textura grosseira. (SOUSA, 2014, p. 220)

A carência de água no país é em grande parte consequência da sua localização. O arquipélago assenta numa região dominada por uma longa faixa que atravessa o continente africano e se prolonga pelo continente asiático, denominado de Sahel onde predominam os climas áridos e semiáridos e a ocorrência de precipitação é irregular.

Ao analisar o quadro que se segue percebemos que a distribuição das precipitações pelas ilhas é muito desigual, sendo mais privilegiadas as ilhas de maior elevação por constituírem barreiras de condensação, sendo assim as ilhas Fogo, Santiago, Brava e Santo Antão, por essa ordem, as que apresentam maiores valores de precipitação anual máxima. No mesmo quadro podem-se constatar também os recursos hídricos estimados, superficiais e subterrâneos para cada ilha.

Ilha	Área total (km ²)	Altitude máxima (m)	Número de habitantes	Precipitação anual máxima (mm)	Recursos hídricos estimados (10 ⁶ m ³ /ano)		Área arável (ha)
					Superficiais	Subterrâneos	
Santo Antão	779	1.979	43.915	237	27,0	28,6	8.800
São Vicente	227	750	76.107	93	2,3	0,6	450
Santa Luzia	35	395	0	-----	-----	-----	-----
São Nicolau	346	1.312	12.817	142	5,9	4,2	2.000
Sal	216	406	25.765	60	0,7	0,4	220
Boavista	620	387	9.162	68	2,5	1,6	500
Maio	267	437	6.952	150	4,7	2,1	660
Santiago	991	1.394	273.919	321	56,6	42,4	21.500
Fogo	476	2.829	37.051	495	79,0	42,0	5.900
Brava	64	976	5.995	268	2,3	1,9	1.060
TOTAIS	4.021		491.683		181,0	123,8	41.090

Fonte: Adaptado de H. Vieira (2017).

Tabela 1 Arquipélago de Cabo Verde: fisiografia, população, precipitações, recursos hídricos e área arável. Fonte: <https://ambienteterritoriosociedade-ics.org/2018/12/05/valera-a-pena-construir-barragens-em-cabo-verde/> Adaptado de H. Vieira (2017).

Referente à distribuição das precipitações no tempo, o ano é dividido em duas estações: a estação das chuvas, comumente chamada de “azúguas”, que se manifesta entre o mês de agosto e o mês de outubro, e a estação seca entre dezembro e junho. A ocorrência de precipitações está em grande parte dependente das migrações para norte da convergência intertropical (CIT) e, quando esta passa pouco tempo sobre arquipélago, as chuvas rareiam resultando em longas épocas de seca (SOUSA, 2014, p. 218).

Nos anos mais húmidos, apesar dos reduzidos valores das precipitações médias, são comuns as chuvas torrenciais. Por aspetos ligados à fisiografia e à utilização dos solos, um grande volume das águas pluviais escoam-se pelos vales rapidamente, provocando as cheias que transbordam o leito da ribeira e arrastam culturas, animais e construções. Por esta razão os vales estão sujeitos a significativa erosão o que tem vindo a ser combatido com a construção de diques para travar os sedimentos arrastados e promover a infiltração das águas no solo, dando origem a terraços propícios para a agricultura (SOUSA, 2014, p. 218).

Antes dos anos setenta, a responsabilidade do consumo pela população e a produção agrícola recaía sobre os poços que asseguravam 50% dos recursos hídricos do país. Entretanto, a fiabilidade nos recursos hídricos subterrâneos encontra-se abalada em grande parte pela exploração abusiva.

Sem muitas alternativas acessíveis, o governo do país procura formas de melhor aproveitar a água e impor uma política de poupança dos recursos hídricos subterrâneos para se adaptar as diferentes formas de consumo (SOUSA, 2014, p. 221).

A dessalinização da água do mar tem se mostrado um recurso importante, defendida por alguns investigadores, no âmbito de uma gestão integrada dos recursos hídricos, com o fim de reduzir a dependência nas águas subterrâneas, principalmente pela irregularidade observada nas precipitações desde o fim da década de sessenta do século passado e o alto volume de água das chuvas que escoam para o mar sem que o país tenha estruturas para o aproveitar, entre outros fatores (SOUSA, 2014, p. 223).



Figura 23 Salinas de Pedra de Lume, ilha do Sal. Jornal Económico

Apesar de serem fatos constatados num estudo feito na ilha de Santiago, este resultado reflete a realidade do que acontece também nas restantes ilhas do arquipélago. Ainda na ilha de Santiago alguns estudos acusaram um considerável aumento na salinidade das águas subterrâneas das zonas litorais. Apesar disso, as águas provenientes dos furos que abastecem a comunidade mostram-se de boa qualidade (SOUSA, 2014, p. 222).

Atualmente Cabo Verde conta com um leque de infraestruturas hidráulicas que incluem ainda poços de pequena profundidade, diques de captação e armazenamento para a agricultura, furos para o abastecimento público, estações de dessalinização em algumas ilhas e o recente investimento em barragens de pequena e média dimensão destinados a garantir a produção agrícola (SOUSA, 2014, p. 235). Apesar desse investimento na construção das barragens, estas ficaram aquém do que era expectável do seu impacto na produção agrícola. Muita dessa limitação foi ditada pelas características dos solos envolventes, o grande volume de material sólido carregado pelos cursos de água devido às chuvas torrenciais, e em alguns casos falhas na fase de construção que comprometeram a capacidade de armazenamento. O rápido assoreamento das albufeiras das barragens é um dos maiores problemas que ameaçam o seu desempenho o que expõe a necessidade

de se dar continuidade às empreitadas de correção torrencial de modo a reduzir a quantidade de sedimentos que se depositam no fundo das albufeiras, mas também dos vales não contemplados por barragens. De facto, constata-se que a correção torrencial das linhas de água seria uma aposta mais lógica para colmatar os efeitos da falta de água, sendo agora especialmente necessários para aliviar a pressão sobre as barragens e dar razão ao investimento previamente feito (SOUSA, 2014, p. 236).



Figura 24 Barragem do Canto de Cagarra. Fonte: Notícias do Norte.

Assimilando esta informação, percebe-se que, como referido no documento analisado que expõe estas características do solo, do clima e dos recursos hídricos, é urgente encontrar soluções mais acessíveis e que consigam aproveitar ao máximo os recursos que estão a disponibilidade, principalmente as águas superficiais que escorrem pelos vales em direção ao mar que atualmente não se aproveitam.

Os riscos

A localização geográfica do arquipélago, onde predominam os climas secos, entre a aridez e a semiaridez, suscita sobre a ilha longos períodos de seca que retardam a renovação dos recursos hídricos naturais. Este fenómeno que provoca crises alimentícias, sociais e económicas, já deixou mais de uma vez a sua marca na ilha. A escassez de água é até hoje um dos problemas com maior impacto na sociedade cabo-verdiana.



Figura 25 Cratera da Cova durante período de seca. Foto: N.A.T.O. Team. Mindelo Info.



Figura 26 Vista panorâmica da Cratera da Cova após as chuvas. Foto: Mic Dax. Mindelo Info.

Entretanto persistem outras perturbações que ameaçam os contextos urbanos e não urbanos da ilha, como:

As **cheias e inundações**, do ponto de vista da sua distribuição no tempo e no espaço e da sua quantidade anual global são muito variáveis. Entretanto, são bastante comuns as chuvas torrenciais que provocam a maioria das situações de inundação em Cabo Verde com consequências na sociedade, na agricultura, nos solos e nas infraestruturas. Exemplo disso foi a crise resultante das chuvas torrenciais de 1984, tão intensas que os efeitos destrutivos resultaram em óbitos e perdas económicas (destruição de estradas, de terras agrícolas, pontes, como ponte de Calhetona do concelho de São Miguel da ilha de Santiago, canais, etc.) tão graves que o Governo se viu obrigado a declarar as áreas afetadas sob emergência. (LOPES MONTEIRO, 2007, p. 20



Figura 27 Ponte entre a cidade e o Bairro do Tarrafal ameaçada durante as cheias de 23 de outubro de 2010. Foto: Arlindo Fortes.



Figura 28 Situação a jusante da Ribeira da Torre durante as cheias de 23 de outubro de 2010. Foto: Arlindo Fortes.



Figura 29 Danos observados na estrada de penetração do Vale da Ribeira Grande, consequência das chuvas de 23 de outubro de 2010. Foto: Arlindo Fortes.



Figura 30 Escola E.B. Roberto Duarte Silva durante as Inundações de 1987. Arquivo M.H.O.P.

Os riscos de movimento em massa de materiais nas vertentes, principalmente os **deslizamentos e desabamentos**, também estão bem presentes no arquipélago, principalmente nas ilhas de relevo mais acidentado. Nos declives mais acentuados, são frequentes as quedas de blocos devido à ação da gravidade, originando a formação de cascalheiras, resultantes da acumulação destes materiais (principalmente basálticos). A predisposição dos basaltos para a fragmentação em lajes e prismas, facilita o processo de desabamento, dando origem a pedregais na base das vertentes (Brito e Semedo, 1995). Os deslizamentos verificam-se sobretudo aquando da ocorrência das precipitações intensas e afetam principalmente as áreas desprovidas de vegetação. (LOPES MONTEIRO, 2007, p. 19)



Figura 31 Queda de rochas em Santo Antão. Foto: Inforpress.

Habitualmente uma **grande quantidade de material solto pela erosão** é arrastada pelas inundações aquando do escoamento das águas pluviais, o que origina adversidades ao longo das linhas de água à montante e à jusante. Este fenómeno é dependente das características topográficas e geográficas das bacias hidrográficas, o uso dado aos terrenos e variação do tipo de solo, a frequência e intensidade das precipitações extremas, assim como o impacto da ação humana. Estes fatores devem ser investigados para melhor entender as dinâmicas das inundações e a sua relação com a deposição de sedimentos (SABER, 2022, p. 402).

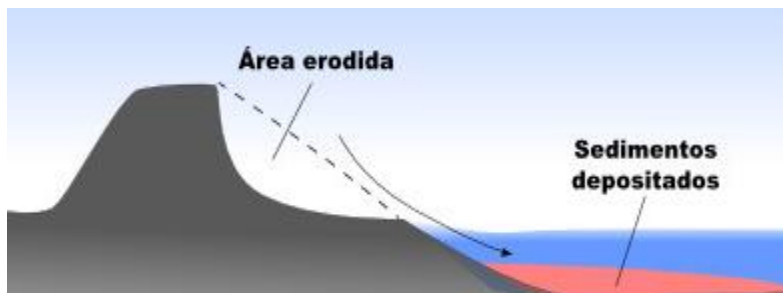


Figura 32 Representação do solo e o problema da deposição de sedimentos soltos pela erosão. Legenda: 1- camada impermeável de material solto pela erosão; 2- Camada permeável; 3-Lençóis de água; 4-Rocha.

O **desgaste dos solos no fundo das ribeiras** (*Scouring*) como consequência das inundações ameaça principalmente a segurança estrutural das pontes e outras infraestruturas que tenham suas fundações no leito das ribeiras, estando estas a mercê das correntes do escoamento de águas pluviais. O desgaste (*Scouring*) dos solos que as suportam, é a principal causa de falhas em pontes e infraestruturas do tipo (HOLZBECHER, 2022, p. 429).

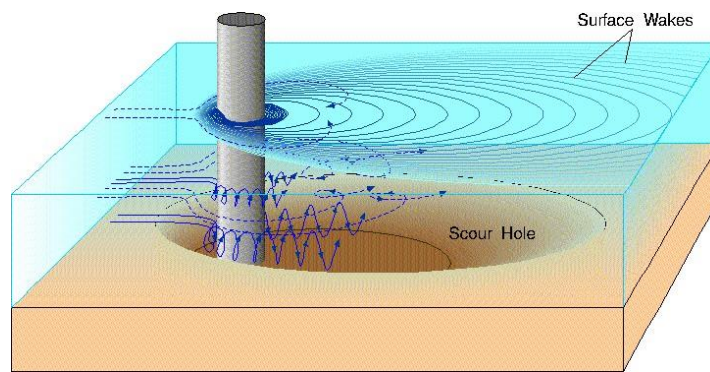


Figura 33 Diagrama do desgaste dos solos pelo efeito das correntes de água. fonte: USGS

O problema da **Erosão Costeira** está também ligado a fenômenos climáticos. As tempestades, que se tornam cada vez mais frequentes, provocam a erosão das costas assim como a ação humana. A tardia resposta das autoridades perante a extração indiscriminada de areia nas praias que perfazem a linha de costa da cidade comprometeu a existência das mesmas. No percurso entre a Cidade da Ribeira Grande e a localidade de Sinagoga, a ponte, as praias foram despidas de areia o que deixou para trás apenas as pedras, não havendo assim areia para a recarga natural das costas.



Figura 34 Mão pra Trás. Foto: Victor D. foto: Mindelo Info.

2.2. Caracterização da cidade da Ribeira Grande



Figura 35 Cidade da Ribeira Grande, Santo Antão, Cabo Verde.

Embora o clima em Cabo Verde seja predominantemente seco, a Cidade da Ribeira Grande encontra-se protegida dos ventos dominantes pela cadeia de montanhas do Planalto Leste que atravessa a ilha de nascente a poente, conservando climas húmidos na parte nordeste da ilha.

Pela orografia da ilha e pela sua localização no ponto em que confluem os dois vales da Ribeira Grande e da Ribeira da Torre, a Cidade da Ribeira Grande sempre teve os seus limites muito bem definidos. A cidade é composta por 3 corpos: da Povoação na parte baixa da Ladeira da Santíssima, sendo este o núcleo central e principal que agrega os serviços e grande parte das atividades económicas; o Tarrafal a poente da Ribeira da Torre surgindo na base do Alto São Miguel; e a Penha de França a Norte da Ribeira Grande, no topo de uma elevação.

O núcleo central, até hoje carinhosamente apelidado de Povoação, originário da antiga designação de Povoação de Santa Cruz, apresenta maior evolução em comparação aos outros dois núcleos da cidade, primariamente pelas dinâmicas que afloram no Terreiro, na parte baixa da cidade. A Rua do Terreiro conserva em si e nas suas proximidades grande parte dos serviços, a Igreja de Nossa Senhora do Rosário e demais atividades da cidade que servem o concelho. Os sobrados e casas de antigas elites da antiga vila estão localizados também nesta rua e a maior parte encontra-se em boas condições. Os restantes sobrados que subsistem na Rua d'Horta, na rua nas traseiras do mercado municipal e na remanescente cidade, encontram-se bastante deteriorados.

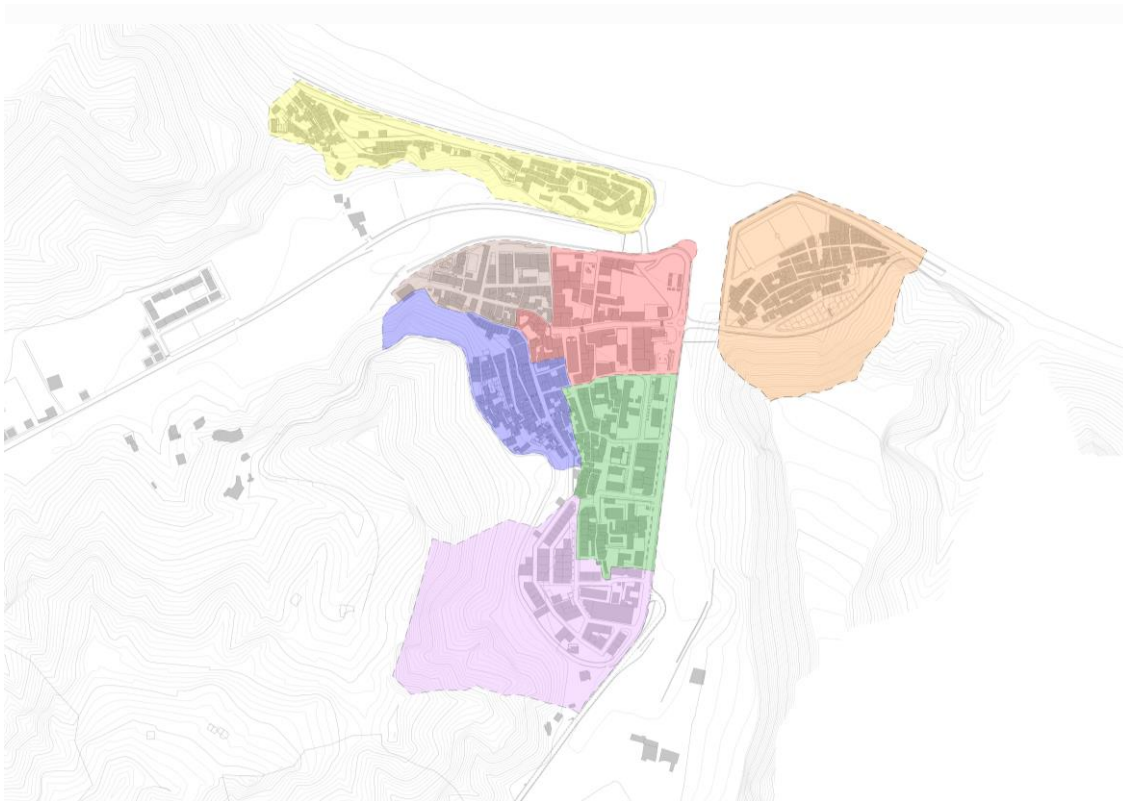


Figura 36 Zonas da cidade. Legenda: Vermelho- Terreiro; Castanho- Rua d'Horta; Azul- Ladeira; Verde- Rua d'Agua; Roxo- Cerrado; e as zonas limítrofes: Laranja- Tarrafal; Amarelo- Penha de França.



Figura 37 Terreiro. Foto do autor.



Figura 38 Penha de França. Foto: Arlindo Fortes.



Figura 39 Tarrafal. Foto: Arlindo Fortes.



Figura 41 Rua d'Água. Foto: Arlindo Fortes



Figura 40 Ladeira. Foto: Arlindo Fortes

A Cidade da Ribeira Grande, por ter sido fundada ainda no séc. XVI, possui uma rede de ruas bastante apertadas e não regulares, situação agravada também pelo pouco espaço disponibilizado pelas duas ribeiras que cercam a cidade. A cidade funciona a partir de fora, em que a Avenida do Luxemburgo e a Avenida de Holanda, perpendiculares uma à outra e conectadas pelo nó rodoviário que compreende as duas pontes da cidade, atuam como eixos periféricos que distribuem o fluxo de pessoas e veículos para as ruas menores que se encarregam da penetração na cidade. Ainda em assistência a estas, a cidade conta com pequenas ruas e vielas que distribuem as pessoas por dentro dos quarteirões. Na Ladeira e restantes núcleos, nomeadamente o Tarrafal e a Penha de França, a deslocação é experienciada somente por pequenos canais que posteriormente convergem para uma rua de acesso que chega da cidade. Embora muitas destas ruas não admitam um perfil totalmente retilíneo, na Ribeira Grande sempre houve uma primazia por manter o perfil das fachadas regular, pelo que raramente se depara com situações de recuos ou avanços das fachadas dos edifícios o que mostra uma certa sensibilidade no loteamento e na definição dos afastamentos perante a rua e demais construções (PIRES, 2021, p. 148).



Figura 42 Sistema de vias e circulação. Legenda: Amarelo- vias automóveis; Azul- becos (atravessamentos de quarteirões); Verde- vias pedonais; Laranja- vias com restrições. a) Rua Principal (Terreiro); b) Rua d'Horta; c) Avenida do Luxemburgo; d) Avenida de Holanda; e) Ponte e estrada de acesso à localidade de Penha de França, à Cidade de Ponta do Sol e à estrada de penetração do Vale da Ribeira Grande; f) Ponte de acesso à localidade do Tarrafal e à estrada de ligação às Cidades das Pombas e do Porto Novo.

A Rua Principal, ou Terreiro como é comumente tratada, engloba serviços como os correios e o banco, a igreja, a maior parte do comércio e diversas outras atividades e negócios inerentes à cidade, portanto, produz uma grande dinâmica nas horas de maior movimento (7h-18h) que quando em confronto com os transportes públicos explorados por privados (Hiaces) resulta numa grande carga que dificulta o fluxo nas avenidas e na Rua Principal, por não haver áreas circunscritas para a recolha de passageiros e nem espaço de estacionamento disponível.

Embora esta seja uma preocupação a ser resolvida pela administração da cidade, deverá também ser merecedora da atenção da classe de planeadores urbanos, por impactar em certo grau a experiência da cidade.



Figura 43 zonas e equipamentos que admitem e propagam as dinâmicas da cidade.

Os focos representam as áreas do tecido urbano que admitem ou ajudam a propagar as dinâmicas da cidade. Dentre estas zonas importa destacar a rua principal, a Avenida do Luxemburgo e as pontes, por sustentarem as maiores dinâmicas e as transições entre elas. Os restantes focos compreendem zonas beneficiadas por escolas, supermercados, o hospital, espaços desportivos e religiosos que impactam a cidade e focos com importância a nível local como praças, largos e ruas.

2.2.1. Intervenções

Este conjunto representa as intervenções que de uma forma ou outra procuraram dar resposta as necessidades provocadas por eventos extremos de origem meteorológica como tempestades, inundações, desabamentos, entre outros. Algumas medidas aplicadas nestas obras trouxeram benefícios, estes, almejados pela proposta que segue no documento.

Nó Rodoviário e envolvente



Figura 44 Representação da composição do nó rodoviário e envolvente proposto na revisão do plano urbano da Vila da Ribeira Grande de 1985. Planta da antiga rede de água da vila. M.H.O.P. Arquivo S.A.A.S.

A vila distribui-se por três núcleos separados pelo leito das duas ribeiras. Logo, nos períodos de cheias a transição entre estes núcleos era periodicamente cessada. Em 1985, elaborou-se o planeamento e loteamento das zonas da cidade por desenvolver, destacando a ponta noroeste da vila onde se previam as pontes, o cineteatro e a casa da cultura, jardim, parques e zona de recreio da vila. Este projeto previa a construção da ponte que faz a transição entre a vila e o bairro do Tarrafal mais a norte, e uma disposição do seu entorno que acabou por não ser seguida. O projeto para as pontes foi alterado no ano de 1994 em que esta decisão foi motivada por perturbações provocadas pelas cheias após chuvas intensas. As águas das duas ribeiras fundiram-se a jusante provocando danos no muro que protege a zona do Tarrafal. Por receio que a ponte não sustentasse tamanho esforço caso se deparasse com cheias do mesmo calibre, ela foi deslocada mais para sul. Desta forma a ponte resguarda-se dos efeitos conjuntos das águas das duas ribeiras que confluem a jusante. Atualmente a ponte prolonga o enfiamento da rua principal (terreiro) e abre um novo acesso ao bairro do Tarrafal pela zona de “Possom”. A nova rua disposta a uma cota mais elevada que o bairro do Tarrafal veio também auxiliar na recolha das águas que escorrem do Monte São Miguel e provocavam perturbações no bairro que se assenta adjacente ao monte, conduzindo-as para a ribeira. A construção destas pontes veio também permitir o arranque da obra do troço inicial da estrada de penetração no vale da Ribeira Grande.



Figura 45 N6 Rodoviário da Cidade da Ribeira Grande. Google Earth Pro



Figura 46 Em cima: Pontes compreendidas no nó rodoviário, em construção (2009); em baixo: Obra concluída (2023). Foto do autor.

Penetração nos Vales

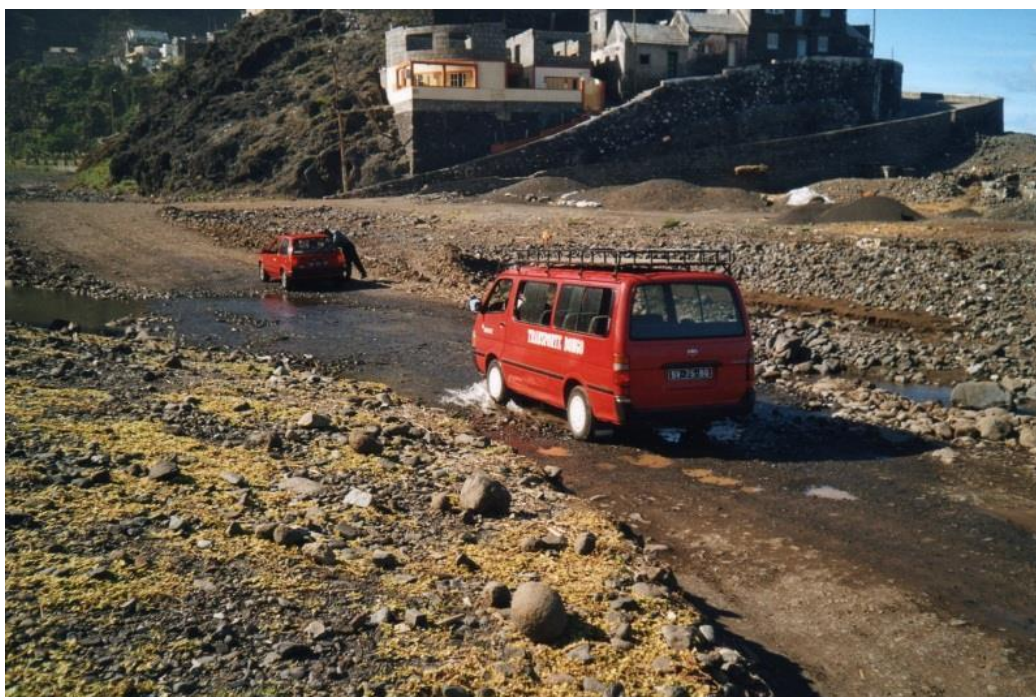


Figura 47 Chegada a Ribeira Grande. foto: Jean Claude. Mindelo Info.

Previamente à construção das pontes, que permitiram dar o arranque das estradas, a penetração nos vales era realizada pelo leito da ribeira. Por razões óbvias esta deslocação não era possível de ser efetuada nos períodos em que o fundo dos vales estivesse ocupado por água. A estrada veio a oferecer proteção perante inundações, o que permitiu a construção a cota baixa nas zonas limítrofes da cidade. A título de exemplo vale mencionar as localidades de João Dias e Santa Bárbara, no vale da Ribeira Grande, que atualmente figuram como áreas de expansão da cidade.



Figura 48 Lado sul da cidade e a entrada do vale da Ribeira da Torre (em cima, à esquerda), antes da construção da estrada. Sem autor.



Figura 49 O lado norte da cidade e a entrada para a Ribeira Grande (em baixo, à esquerda), antes da construção da estrada de penetração, avenida de Holanda e nó rodoviário. Foto NATO Team. Mindelo Infos.

Estrada Porto Novo- Ribeira Grande

A estrada que veio a ligar o concelho da Ribeira Grande ao Concelho do Porto Novo foi construída no início dos anos 1960. O bairro de Ladeira sempre esteve vulnerável a derrocadas e deslizamentos, principalmente durante eventos meteorológicos extremos, como já foi exposto anteriormente. Esta estrada, implantada à uma cota mais alta em relação ao bairro, contribuiu para a redução desse risco, para o desvio das águas que escorrem pela montanha e para a sedimentação, o que beneficiou o travamento da erosão. Atualmente, a encosta foi capaz de desenvolver uma certa vegetação graças à sedimentação e infiltração provocada pelo muro da estrada que suporta os sedimentos acima.

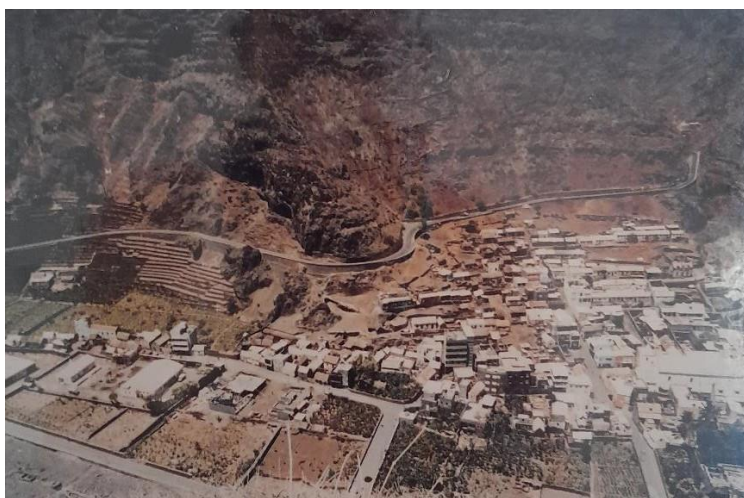


Figura 50 Troço inicial da estrada que liga o Concelho da Ribeira Grande ao Concelho do Porto Novo. É possível reparar que a encosta em que a estrada se assenta não possui vegetação. Sem autor.



Figura 51 Atualmente a encosta ganhou alguma vegetação devido a sedimentação e infiltração causada pelo muro da estrada.

2.3. Caracterização das ribeiras e dos vales



Figura 52 Linhas de água a azul-claro e ribeiras a azul-escuro.

As ribeiras, apesar da forte relação que já sustentaram com o contexto urbano à jusante, atualmente configuram lugares alheios às dinâmicas da Cidade da Ribeira Grande. Os muros que ajudaram a proteger a cidade dos avanços da ribeira, acabaram por afastar, mais do que o esperado, a cidade das ribeiras. A vida trazida pela água que outrora prosperava nas suas margens, hoje cinge-se à uma relação sazonal sustentada por meros *flashes*. Salvo nas localidades à montante, onde ainda se vive as ribeiras, quer por pequenos festivais, atividades balneares ou atividades domésticas, a relação entre a água e o povo foi bastante debilitada. No decorrer do tempo a cidade não soube exponenciar a sua relação com a ribeira, impondo limites que quebraram as dinâmicas que transitavam entre estes dois contextos, refletindo-se nas vivências dos ribeira-grandenses.

A agricultura, embora ainda praticada no fundo dos vales, sustenta poucas relações com as ribeiras, graças aos muros que protegem as plantações da agressividade das cheias. As estratégias escolhidas para lidar com o problema das inundações destrutivas forçaram outros problemas à existência, originando em casos problemas sociais.



Figura 53 Ribeira da Torre à jusante, nas imediações da cidade. Foto do autor



Figura 55 Ribeira Grande à jusante, nas imediações da cidade. Foto do Autor



Figura 54 Local onde confluem as duas ribeiras. Foto do autor.



Figura 56 Água das ribeiras a caminho do mar. Foto do autor.



Figura 57 Representação da espessura das ribeiras consoante a intensidade das chuvas. À azul-escuro, nos períodos de chuva intensa a longo prazo; À azul-turquesa nos períodos de chuvas moderadas; À azul-claro nos períodos de chuvas fracas.

Determinados parâmetros como a prática da agricultura, a proliferação das construções, atravessamentos, entre outros, são vividos da mesma forma nos dois vales. Ainda assim, divergem nas suas necessidades e potencialidades, suscitando valências diferentes de modo que se torna necessário que a análise seja feita separadamente.

2.3.1. Vale da Ribeira da Torre



Figura 58 Vista da entrada do Vale da Ribeira da Torre. Foto do autor.

O vale da Ribeira da Torre mantém-se verde graças à sua proximidade da cratera da Cova, aproveitando-se da sua capacidade de retenção de água, o que faz deste um dos vales mais verdes da ilha, juntamente com o vale do Paul. Assim, o vale da Ribeira da Torre, agrega um valor de preservação, já estando parte do vale circunscrito nos limites do Parque Natural da Cova, Paul e Ribeira da Torre. Este vale possui, do meu ponto de vista, um caráter de contemplação e de aproveitamento dos seus recursos agrícolas que não deve ser preterido no embate com novas construções. Daí, é necessária a manutenção da paisagem e da sua essência puramente agrícola, preservando-a e promovendo a produção à cota baixa aproveitando os espaços da ribeira.

“A cova, necessariamente a cratera extinta de um antiquíssimo vulcão, é uma tremenda bacia cavada no cume de uma altíssima montanha, e cujo fundo obstruído, perfeitamente plano e de natureza sedimentar, se acha completamente cultivado por vários lavradores. A bordas desta grande cavidade medem aproximadamente 4km de circunferência, e estão dispostas de forma a fecharem um círculo perfeitamente regula.” (FERRÃO, 1898, p. 55)

Ao longo do vale deparamo-nos com inúmeras localidades espalhadas pelas duas margens da ribeira, que inevitavelmente na época das cheias acabam por ficar isoladas até que o volume da água se reduza. Por ser também um vale bastante menor em relação ao Vale da Ribeira Grande, as suas localidades estão bastante próximas umas das outras, logo, se for permitido uma cultura de construção excessiva e desrespeitosa perante a paisagem, pode-se perder o *genius loci*² do lugar.

² Pura identidade do lugar

Nos últimos anos, houve uma proliferação da habitação ao longo do vale, graças ao empreendimento da estrada de penetração do vale da Ribeira da Torre que compreende 8km a partir da Cidade da Ribeira Grande até a localidade de Xôxô, o que permitiu que as pessoas habitassem à cota baixa na base das montanhas em segurança, protegidas da agressividade das águas. Ainda assim, por essa estrada só beneficiar uma das margens, algumas das localidades que se situam na margem contrária a estrada ainda acabam por ficar isoladas nos períodos de maiores chuvas, que provocam cheias capazes de cessar o acesso pela cota baixa, que em alguns casos, é a única forma de se aceder a estas localidades.

Recentemente foram inauguradas duas passagens aéreas que dão acesso às localidades de Boca de Ribeirinha de Jorge e Boca de Pedrante, que figuram na margem contrária à da estrada, projetadas juntamente com uma passagem elevada na localidade de Xôxô que permite o acesso a veículos e pessoas, em benefício das localidades de Lombo de Pico, Losna e Lombo de Beatriz a montante da ribeira, sendo agora o objetivo chegar a estrada à localidade de Rabo Curto. Embora seja notório o valor destes esforços para desencravar algumas localidades do vale, ainda persistem situações idênticas que merecem atenção, principalmente as localidades próximas a cidade. A falta de atravessamentos entre as margens e percursos pedonais pouco seguros são fatores preocupantes.

O material rochoso, solto pela erosão nas vertentes do vale da Ribeira da Torre, depositado no seu fundo e conseqüentemente arrastado pelas águas, torna-se um grande problema a jusante da ribeira, onde os declives são menos acentuados. Praticamente nenhuma parte da água que corre ribeira abaixo é aproveitada. Grande parte perde-se no mar, enquanto a quantidade que é absorvida pelo solo torna-se inacessível devido ao grande volume de material solto e permeável que a cada ano de chuva preenche eleva o fundo do vale. Assim, esta condição traz-nos para uma situação sensível em que os níveis das reservas de água se encontram baixos, também pela escassez de chuva que se sente em todo o arquipélago nos últimos tempos, o que dificulta a renovação dos corpos de água subterrâneos, a que se tem acesso, e garantem a água para consumo e produção agrícola. Sendo este um vale de enorme potencial aquífero, é necessário encontrar novas formas de aproveitar, armazenar e distribuir a água, de forma que saia em benefício de tudo e de todos.

A capacidade de produção agrícola é uma importante propriedade deste vale, tanto à cota baixa como à cota alta. Infelizmente a produção à cota baixa, explorada no leito da ribeira, sofre bastantes perdas nas épocas de maiores e mais fortes chuvas, sendo uma parte das plantações arrastada pela ribeira abaixo pelas cheias. Em alguns pontos ao longo da sua extensão foram construídos muros de correção torrencial que salvaguardam algumas propriedades. A construção da estrada de penetração também contribuiu para a salvaguarda de algumas propriedades, nomeadamente na localidade de Lugar de Guene.

2.3.2. Vale da Ribeira Grande



Figura 59 Vista do Vale da Ribeira Grande a partir da zona de Penha de França

O Vale da Ribeira Grande, por ser mais extenso e disponibilizar maior espaço, oferece as condições para se tornar área de expansão da cidade, propriedade esta que já se encontra a ser bastante explorada nas localidades de João Dias e Santa Barbara, limítrofes da Cidade da Ribeira Grande neste vale. É necessário, entretanto, dar acesso a outras localidades em ambas as margens da ribeira, de modo explorar o seu potencial, incentivando, e convivendo com a produção agrícola. Embora em menor escala se compararmos ao vale da Ribeira da Torre, o Vale da Ribeira Grande consegue trazer a jusante grandes volumes de água que infelizmente na presente conjuntura não se tem a capacidade de aproveitar, portanto também se perde para o mar.

O vale apresenta significativo efeito de erosão. Em todos os anos em que a ilha é alvo de precipitações mais agressivas, em diversos pontos do vale ou nos trechos da estrada que figuram rente às formações montanhosas, principalmente nas imediações da zona de Coculi, passa a haver um agravado risco de derrocadas, que ameaça a segurança das pessoas e veículos que se deslocam pela estrada. Embora este fenómeno seja mais comum em pequena escala, em alguns casos já provocou o corte da estrada pela quantidade de material que se solta, tornando-se um problema que precisa ser atendido. Ainda referente à estrada e ao acesso ao vale, persiste outro problema que surge pelo fato da mesma, em determinados pontos, coincidir com o leito da Ribeira. Portanto não possui a devida elevação capaz de impedir que a água das cheias a invada, o que dificulta ou até impede a passagem das pessoas e o trânsito. Tais situações acontecem persistentemente nas

localidades de Picoteiro, Coculi e Boca de Curral na entrada do Vale de Chã de Pedras onde o Vale da Ribeira Grande sofre uma das suas várias bifurcações.

Tal como no vale da Ribeira da Torre, a estrada só beneficia uma das margens, então não se aproveita todo o potencial espaço que aí existe. Algumas localidades que se tornam isoladas e sem acesso à estrada nas épocas de fortes chuvas carecem de atravessamentos seguros para transitar entre as duas margens em segurança na época de cheias. O investimento em passagens aéreas para pedestres, que já foi aplicado ao Vale da Ribeira da Torre, poderia também ser aplicado neste vale. Este pode vir a ser um desafio maior pelo fato das margens da Ribeira Grande se encontrarem mais distantes uma da outra do que no Vale da Ribeira da Torre.

Este vale é também explorado agricolamente tanto à cota baixa, no leito da ribeira, como à cota alta onde as localidades se protegem das cheias, dispondo ainda de muito terreno propício a ser explorado, tanto agricolamente como para construção.

III. ORIENTAÇÕES

3.1. Gestão de Riscos de Inundação

“Compreender as alterações climáticas é fundamental e deve ser abordado em estudos referentes às chuvas que provocam inundações em Uádís” (SABER, 2022, p. 407)

Uádís são vales que tem um rio que geralmente é seco, exceto quando chove, comum em áreas desérticas do norte da África e da Ásia Ocidental.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, as inundações são o tipo mais frequente de desastre natural e ocorrem quando há um transbordamento de água que submerge partes do território que geralmente estão secas (O.M.S.). Os aglomerados urbanos que ocupam ou estão próximos de áreas vulneráveis aos efeitos das inundações, como é o caso da Cidade da Ribeira Grande, estão constantemente em situação de risco. As situações de maior vulnerabilidade às inundações acabam por compreender os aglomerados, urbanos ou não, que sustentem relações de proximidade para com corpos ou linhas de água, permanentes ou efémeros, como foz de rios, as áreas estuarinas e as áreas costeiras vulneráveis a fortes chuvas, ao rápido degelo, às tempestades de ciclones tropicais ou tsunamis (O.M.S.). As causas das inundações podem ainda variar entre urbanização acelerada como fator contributivo para a impermeabilização dos solos, más práticas de agricultura e deflorestação, podendo estar também suscetíveis às fases da lua (ABDRABO K. I., 2022, p. 286).

A incerteza, que acompanha estes fenómenos, obriga a que as autoridades que regem os municípios procurem soluções para mitigar ou se adaptar aos efeitos destas situações antes, durante ou depois de acontecerem. É notável o aumento na frequência e na magnitude das inundações, principalmente pelas alterações nos padrões pluviais que resultam das alterações climáticas e agravadas pela expansão urbana acelerada que são levantadas como as principais causas desse aumento (PARK, 2019). Atualmente a expansão dos contextos urbanos não tem respeitado o espaço necessário para que os corpos de água armazenem os fluxos durante tempestades, resultando em inundações causadas por volumes de água excedente (PARK, 2019). Por norma, a cidade compõe um núcleo que comporta um conjunto variado de pessoas, construções e dinâmicas sociais, económicas e políticas que se espalham pelo tecido urbano de acordo com as condicionantes que o contexto geográfico pressupõe. As alterações climáticas influenciam e também são influenciadas pelas dinâmicas das cidades e da sua população podendo esta interação resultar em situações de risco agravado (PARK, 2019). Portanto, é necessário entender os corpos de água e a urbanização, tanto isolados como relacionados, e procurar desmistificar o seu comportamento e explorar as diversas nuances que permitem perceber as vulnerabilidades que impõem no território, explorá-las e incluir essas situações menos preparadas no sistema urbano de forma harmoniosa. Nesse estudo destaca-se inicialmente a classificação e caracterização das inundações quanto a fatores como o tempo de duração, as causas e o contexto geográfico em que surgem, entre outras condicionantes que se mostrem relevantes ao caso, permitindo montar uma estratégia própria e adaptada para cada caso (ABDRABO K. I., 2022, pp. 285-286).

Quando se aborda este tema em Cabo Verde, principalmente em Santo Antão, torna-se necessário levar em conta o fator agravante da erosão e consequente sedimentação no leito das ribeiras, pois mostra ser o maior problema técnico na gestão de reservatórios (SABER, 2022, pp. 404-405). Em cerca de cem anos, o fundo dos vales, da Ribeira Grande e da Torre, foi levantado em cerca de 25 metros (DAVEAU, 1988, p. 294). Portanto, a

abordagem aos efeitos negativos da sedimentação em ambientes de clima árido e semiárido, similar aos Uádís, por isso, suscetíveis aos efeitos das alterações climáticas, torna-se crucial para o desenvolvimento de uma estratégia de gestão de água e sedimentos segura e integrada (SABER, 2022, p. 405).

A deposição de sedimentos no fundo dos vales pode influenciar não só a o enchimento dos vales como também pode afetar o funcionamento das ferramentas a serem propostas como medidas de adaptação ao risco de inundações. De facto, este é um problema observado na barragem de Canto de Cagarra na Ribeira de Garça em Santo Antão, limitando a sua capacidade de armazenamento de água em 40% até ao ano de 2018. (INFORPRESS, 2018).

Será necessário conduzir estudos voltados para a perceção do impacto das alterações climáticas nos eventos de precipitação extrema, a compreensão da variabilidade espaciotemporal das inundações e as dinâmicas de sedimentação e a avaliação dos impactos da sedimentação nos processos de infiltração (SABER, 2022, p. 405). O trabalho no terreno é uma componente importante desse processo, para melhor entender as propriedades dos Uádís, as suas inundações características e o fenómeno da sedimentação em regiões áridas, sob condições físicas reais (SABER, 2022, p. 411).

O resultado desta investigação irá permitir uma melhor adaptação aos desafios proporcionados pelos riscos de inundação com a finalidade de abordar de forma efetiva a problemática das inundações considerando o impacto das alterações climáticas e uma gestão responsável da erosão e consequente sedimentação em benefício da recarga dos lençóis subterrâneos (SABER, 2022, p. 420).

Medidas de Adaptação ou Mitigação do Risco de inundação

As medidas, quer de adaptação, quer de mitigação dos riscos de inundação habitualmente propostas dividem-se entre medidas estruturais e medidas não estruturais.

As **medidas estruturais** são medidas que geralmente englobam projetos urbanos à média ou grande escala que se focam no controlo, ou na tentativa de controlo, da quantidade de água nas áreas, urbanas ou não, e das suas dinâmicas, recorrendo a ferramentas como bacias de retenção ou detenção, barragens, sistemas de infiltração, alterações no curso dos corpos de água e bacias de sedimentação (ABDRABO K. I., 2022, p. 293).

As **medidas não estruturais** raramente admitem a necessidade de construir e focam-se em promover a prévia preparação adequada aos fenómenos extremos, recorrendo a ferramentas administrativas como regulamentações, Planos Urbanos focados na caracterização do território consoante os usos (PDM) e em ganhar resiliência através de processos de recuperação e reconstrução mais expeditos, entre outras medidas que sejam baseadas nas relações menos diretas com a natureza (ABDRABO K. I., 2022, pp. 284, 285, 294).

Atualmente a abordagem que se tem mostrado mais sustentável e responsável para lidar com efeitos das inundações e outros fenómenos potenciados pelas alterações climáticas, externas ao contexto urbano, tem como alvo a adaptação da malha urbana, de forma integrante, aos corpos de água a si adjacentes (ABDRABO K. I., 2022, p. 290) com recurso a medidas tanto estruturais como não estruturais (ABDRABO K. I., 2022, p. 313)

Qualquer que seja o seu foco, as medidas de adaptação e mitigação dos efeitos adversos

propiciados pelas alterações climáticas, quando bem aplicados, acabam por compor um sistema que visa a redução dos volumes de escoamento nas superfícies impermeáveis, o controlo do impacto da urbanização nas inundações, criar e promover meios de aproveitamento da água escoada, promover a relação entre ecossistemas e contextos urbanos, promover a evapotranspiração através da vegetação e água superficial e a recarga das reservas de água subterrâneas (ABDRABO K. I., 2022, p. 301).

3.2. Casos de Referência

Para melhor compreender o impacto e especificidades das ferramentas propostas como medidas, estes casos de referência surgem como modelos que exemplificam a mudança de paradigmas almejada pelo projeto proposto nesta dissertação.

Park Guell por Antoni Gaudí (1900-1914) Antoni Gaudí. Barcelona, Espanha.

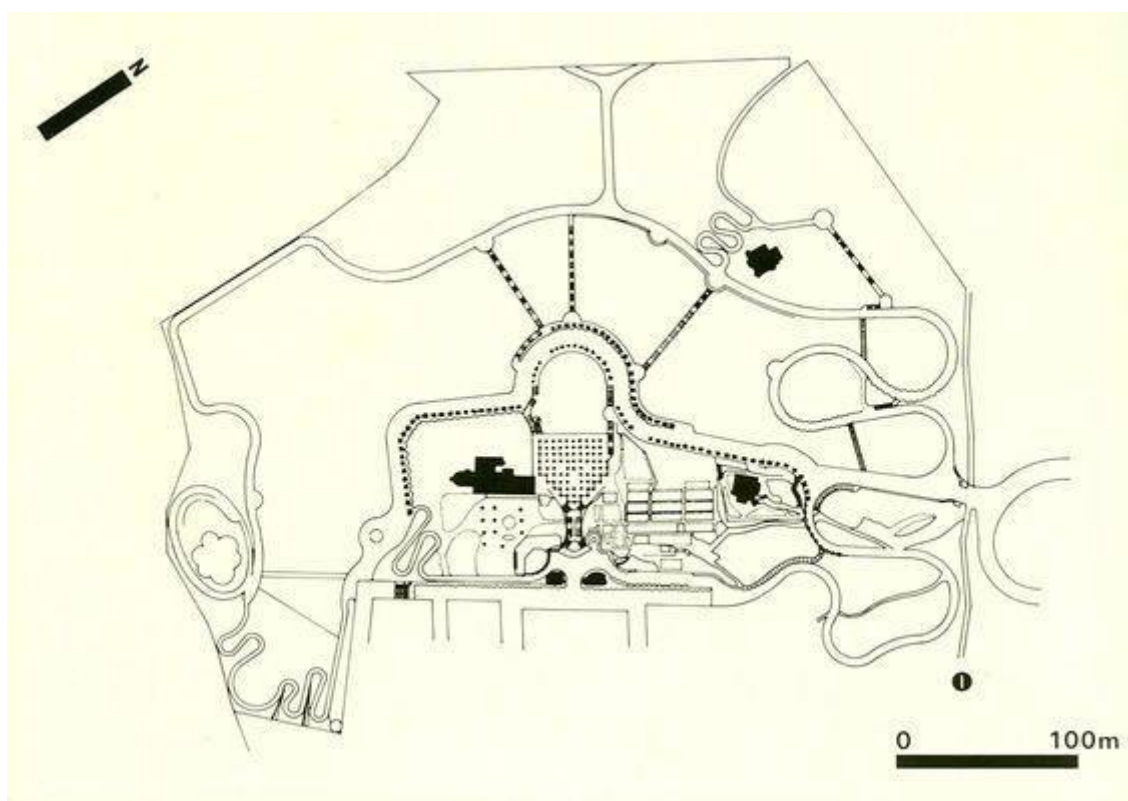


Figura 60 Planta baixa do Parque. Antoni Gaudí

“A natureza é minha senhora suprema e professora definitiva do mais alto conhecimento, sendo a maior conquista do criador” - Antoni Gaudí

Esta obra de Antoni Gaudí, inicialmente seria um empreendimento imobiliário projetado para as famílias mais ricas de Barcelona. Infelizmente a má recepção por parte do público levou a que o projeto fosse posto de lado, sendo o terreno posteriormente adquirido e transformado em parque pela Camara Municipal. O condomínio contaria com sessenta habitações, das quais apenas três foram construídas. Trata-se de 18 hectares de terreno com uma diferença de sessenta metros entre o ponto mais baixo, a entrada do parque, e o ponto mais alto. Ao longo do parque a intervenção pousa no terreno de forma passiva, adaptando-se em vez de o transformar artificialmente. O destaque neste projeto recai

sobre a recolha e aproveitamento da água da chuva que apoia a vegetação do parque e sustenta um sistema de água autónomo que beneficiaria o condomínio previsto inicialmente. A água é armazenada no subterrâneo sob a praça central que foi projetada para sustentar as dinâmicas culturais ou religiosas da comunidade. A praça, implantada à cota intermédia do parque, é suspensa sobre uma sala hipostila., que funcionaria como mercado no projeto inicial, aproveitando as colunas para conduzir as águas captadas na praça para uma bacia de retenção no subsolo. Quando a água atinge níveis excedentes, é libertada por esculturas posicionadas a cota baixa. O tratamento que a água recebe de Gaudí, é prova da sua sensibilidade e conhecimentos sobre as disciplinas da hidrologia

A partir da praça o percurso torna-se arbitrário. Gaudí usou da natureza e da água neste projeto a seu favor, ao desenvolver uma serie de percursos aleatórios que se conectam e criam relações entre áreas diferentes, quase que imitando a água, assim permitindo que as pessoas desfrutassem da natureza como preferissem enquanto os percorrem. (BBC Studios. *Park Guell*.)



Figura 61Park Guell, Antoni Gaudí, Barcelona, Espanha. foto: Samuel Ludwig



Figura 62 Sala hipostila, Park Guell, Barcelona. Foto: Park Guell

Sidney Park Water Re-use Project (2015). Turf Design Studio. Sidney, Austrália.

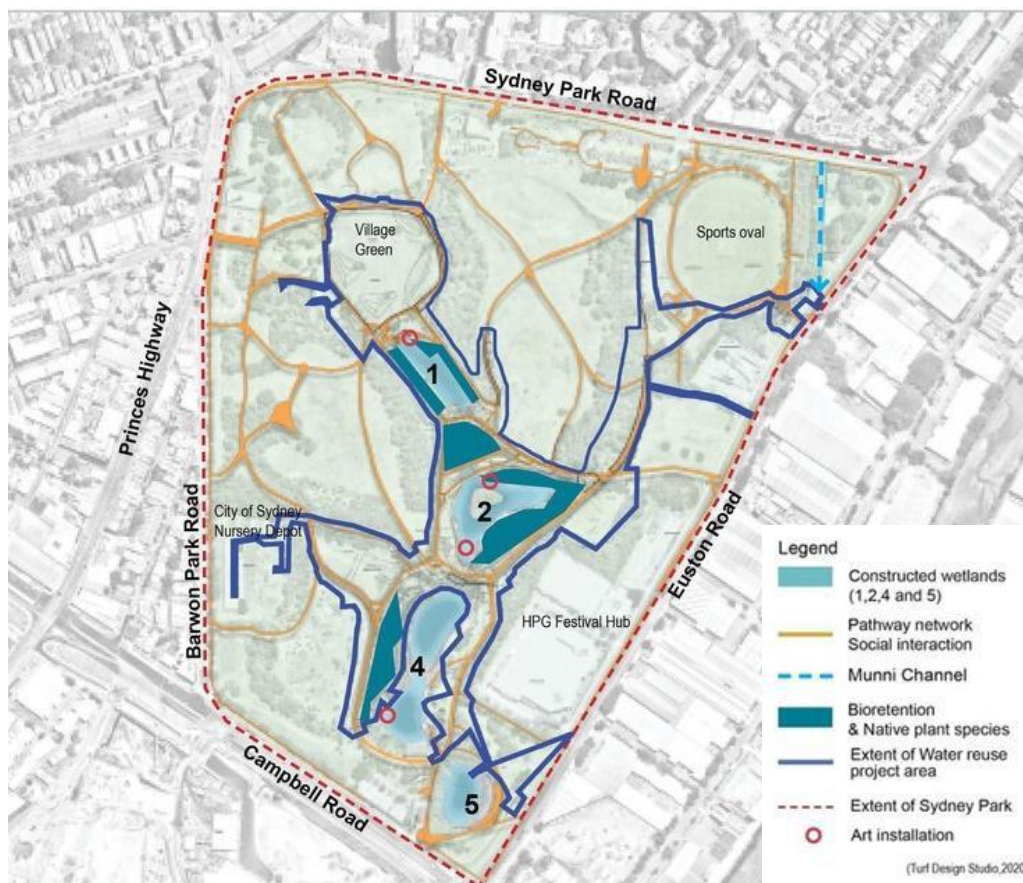


Figura 63 Planta do Parque de Sidney e medidas introduzidas em destaque.

O Projeto de Reutilização da Água do Parque de Sidney faz parte de um projeto abrangente de recolha de águas pluviais no Parque de Sidney na Austrália. O projeto surge como medida do município para proteger as reservas de água, reduzindo a dependência de água potável. O parque foi projetado para tratar e armazenar água das chuvas e aproveitá-las para reutilização. O parque ainda contribui para a preservação de micro-habitats específicos do local e de espécies vegetais nativas. Configura o maior projeto ambiental da cidade de Sidney e foi construído em parceria com o governo australiano no âmbito do Plano Nacional de Água Urbana e Dessalinização.

O projeto assenta-se na multidisciplinaridade que cruza design, arte, ciência e ecologia, unindo diversos escritórios, os arquitetos paisagistas da cidade, planeadores e a própria comunidade. Do brainstorming resultante do embate entre estas disciplinas e entidades surgiu um conjunto de infraestruturas comunitárias interconectadas que garantem o reaproveitamento das águas, lazer, biodiversidade e habitat- todos integrados com o tecido físico do parque. O parque conta com pântanos de Bio retenção que capturam, limpam o equivalente a 340 piscinas olímpicas melhorando a qualidade da água local e reduzindo a dependência da água potável na área.

Ao longo do parque surgem novos caminhos que cruzam as zonas húmidas, permitindo que os usuários do parque explorem e descubram momentos que podem ser as vezes lúdicos, dramáticos e pacíficos, mas sempre conectados a narrativa de captura da água. (Landscape Performance. *Sidney Park Water Re-use Project*)

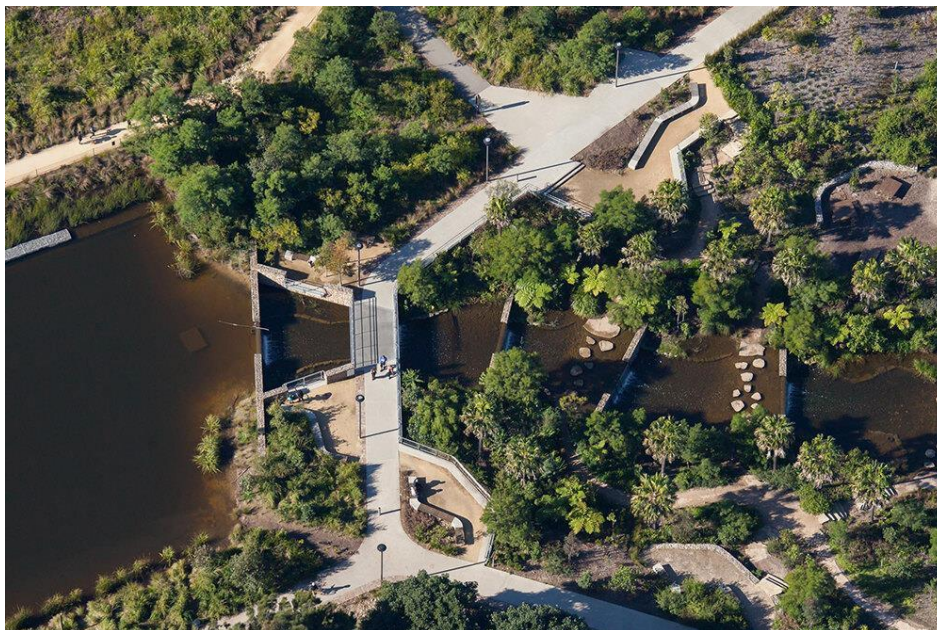


Figura 64 Vista aérea do Parque de Sidney. Foto: Ethan Rohloff Photography

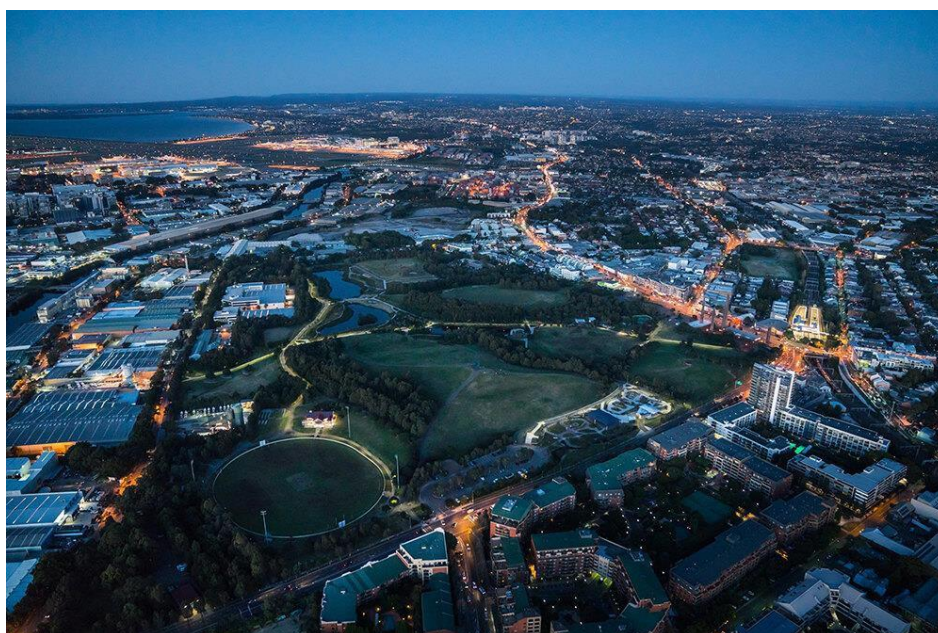


Figura 65 Vista aérea do Parque de Sidney. Foto: Ethan Rohloff Photography

Bemthemplein Waterplein (2013) De Urbanisten. Rotterdam, Países-Baixos.

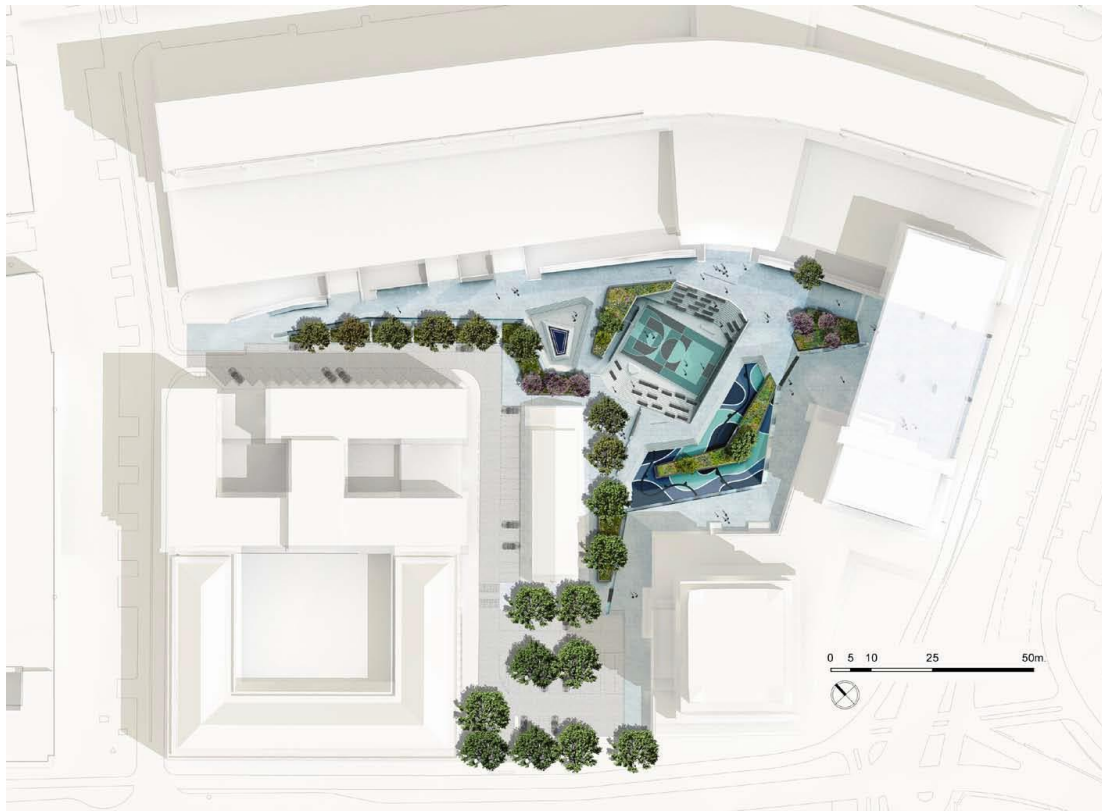


Figura 66 Planta de localização da Praça de Água Bemthemplein. De Urbanisten

A praça da água Bemthemplein possui uma estratégia dupla: é espaço público e armazenamento de águas pluviais combinados em um único espaço. A praça faz parte de uma estratégia para aumentar a resiliência climática por meio de medidas adaptativas. Uma nova maneira de criar financiamento extra para espaços públicos de alta qualidade é aplicada aqui: esta praça foi amplamente financiada por departamentos de gestão de água e subsídios à inovação. A solução da praça e placa desportiva submersíveis, representa a essência do que é o objetivo das medidas propostas.



Figura 67 Praça de Água de Bemthemplein. Foto: Ossip van Duivenbode



Figura 68 Placa desportiva e bacia de retenção da Praça de Água Bemthemplein no seu período seco. Foto: Ossip van Duivenbode



Figura 69 Placa Desportiva da Praça de Água Bemthemplein a exercer a sua função de reservatório. Foto: De Urbanisten.

Chulalongkorn University Centenary Park (2017) Landprocess. Bangkok, Tailândia

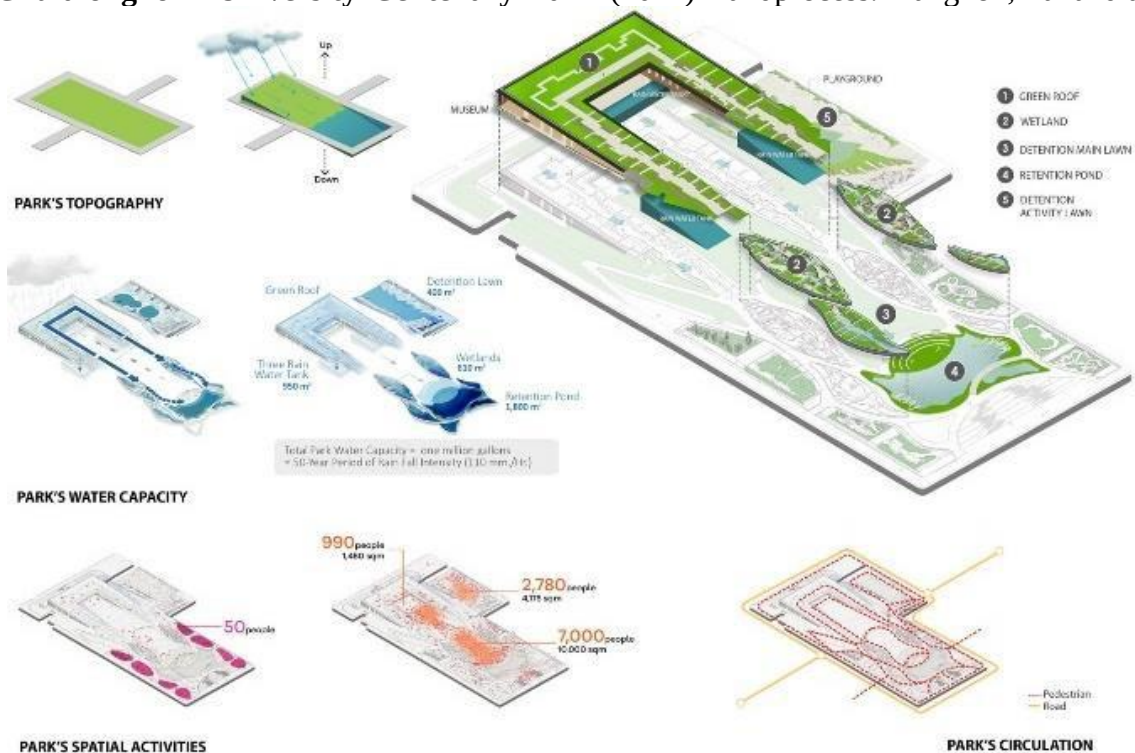


Figura 70 Esquema do Parque Centenário. Foto: LANDPROCESS.

O Parque Centenário da Universidade de Chulalongkorn, conta com quatro hectares de extensão e se implanta como um grande rasgão verde no meio da cidade cinzenta. Bangkok é uma cidade plana, logo aproveitaram do poder da gravidade e inclinaram o parque para captar o máximo de água possível. O parque é dividido em 3 elementos ou momentos principais que funcionam como um sistema: o **telhado-verde** na zona de maior cota do parque responsável pela captação da água da chuva. Em baixo do telhado verde podemos encontrar um museu e reservatórios de água pluvial; Zonas húmidas ou pantanosas a cota intermédia do parque, responsáveis pela filtragem e limpeza da água através de plantas aquáticas nativas; na zona de menor cota o parque conta com uma lagoa de retenção que recolhe água de todo o parque.

Promove-se a interação com a água de diversas formas: nesta lagoa existem bicicletas que as pessoas podem usar para ajudar a limpar a água. O exercício das pessoas torna-se parte ativa do sistema de água do parque.

Esta intervenção não se trata de livra-se das inundações, mas sim de aprender a viver com elas e recorre a arquitetura paisagística como solução. (TED. *How to transform sinking cities into landscapes that fight floods* | Kotchakorn Voraakhom).

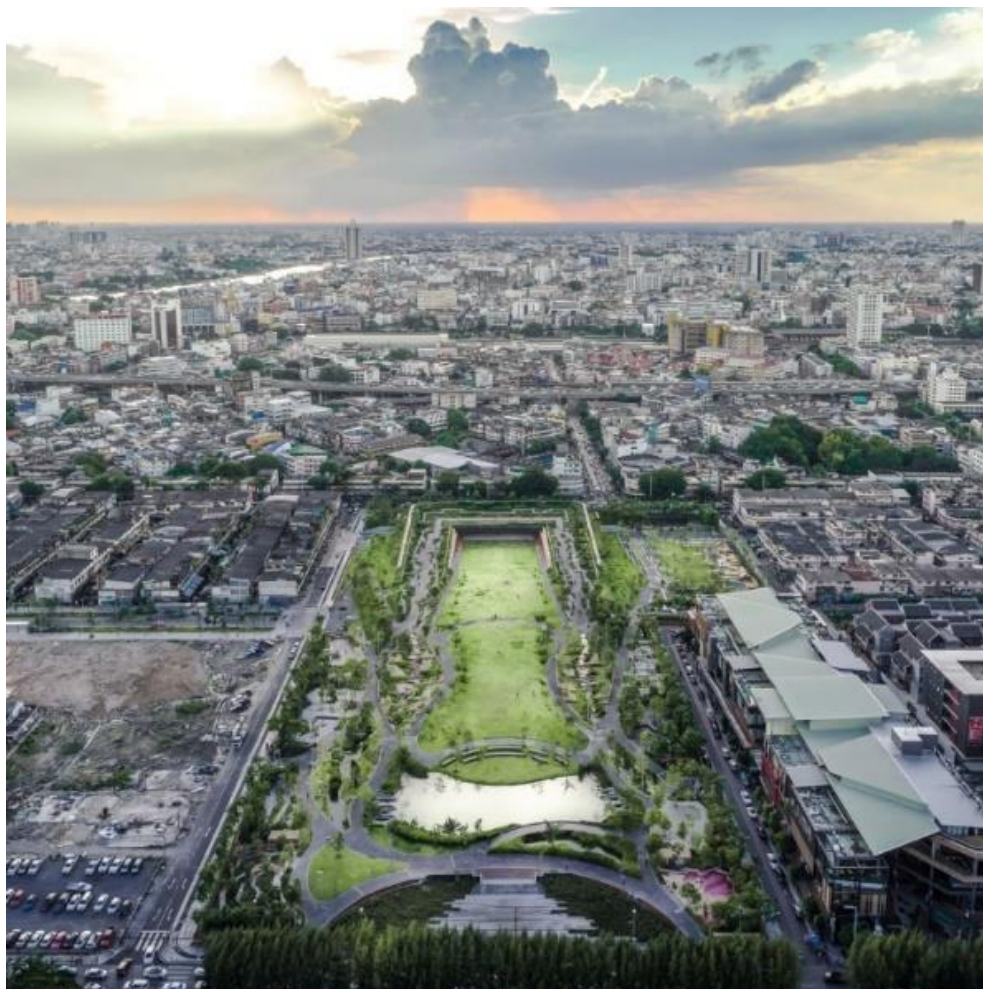


Figura 71 Chulalongkorn University Centenary Park. Foto: VARP Studio



Figura 72 Centenary Park. Foto: Landprocess.

3.3. Orientações de atuação

A gestão de riscos de se tem mostrado uma boa forma de lidar com os desafios de ordem climática impostos pelos perigos naturais, ambientais ou influenciados pelo ser humano.

Após a análise empírica das suscetibilidades, características e relações que a Cidade da Ribeira Grande detém com a água, as ribeiras e a sua restante envolvente, capazes de influenciar na vivência e experiência dos aglomerados urbanos com enfoque especial nas fragilidades perante os eventos ligados às inundações, destacou-se um leque de fatores que tendem a agravar essas situações que surtem efeito tanto a jusante da ribeira em contexto urbano, como a montante no contexto rural dos vales.

Propõe-se, então, o desenvolvimento de um conjunto de medidas pensadas para reduzir o impacto dos fenómenos agravados por condições meteorológicas extremas e contribuir para a adaptação do tecido urbano aos efeitos das inundações. Este gesto surge aliado à necessidade de mitigar os efeitos da escassez de recursos hídricos, consequência da raridade das precipitações e acentuada pela elevação do leito das duas ribeiras, que dificultam o acesso às reservas naturais de água subterrâneas, conjuntamente com o processo de planeamento urbano.

Atualmente, a adaptação aos fenómenos previamente mencionados, principalmente quando voltados para a prévia adaptação às alterações climáticas, tem sido um tema muito discutida pelos decisores administrativos, arquitetos, paisagistas, urbanistas, engenheiros e demais relacionados com o processo de planeamento.

Neste último capítulo da dissertação propõe-se um exercício de laboratório, em que as medidas, filtradas consoante o propósito a que pretendem responder, a sua pertinência e a aplicabilidade ao contexto, as morfologias, a comunidade e as fragilidades identificadas relativas ao caso de estudo da Cidade da Ribeira Grande em Santo Antão, irão compor um sistema que se propõe a relacionar as medidas nas suas diversas vertentes com necessidades próprias do contexto do caso de estudo.

Dentro do contexto da cidade da Ribeira Grande definiram-se três temas ou situações- alvo, onde os efeitos das perturbações de ordem meteorológica se manifestam com maior vigor, resultando em três situações: **as situações costeiras**; **as ribeiras e encostas dos vales**; e **as situações urbanas**. Para cada um destes temas, que representam um contexto frágil ligado ou não a malha urbana, serão filtradas medidas de adaptação ao risco de inundações que se mostrem pertinentes e capazes de reduzir os efeitos negativos dos eventos meteorológicos extremos, propiciados pelas alterações climáticas, em cada uma das situações. A cidade surge, neste sentido, como elo que conecta todas as situações às medidas propostas.

Posteriormente as medidas propostas, com especial atenção aos efeitos da erosão e de outras manifestações propiciadas pelas alterações climáticas, serão combinadas e apresentadas como um sistema, que combina o planeamento urbano à prévia preparação perante riscos climáticos. A flexibilidade deverá ser dos princípios com maior destaque nesta manobra, juntamente com a plurifuncionalidade, tendo em conta a raridade das precipitações que se concentram apenas em determinadas épocas do ano. Logo, as ferramentas a serem propostas deverão admitir mais do que uma função, alternável de acordo com as estações de seca ou de chuva, de caráter cívico ou estrutural, de modo que

estas infraestruturas contribuam para a vivência do contexto urbano independentemente das condições.

As medidas propostas devem também promover o contato e a interação com a água através dos cinco sentidos do corpo humano ao promover espaços de diversas categorias como lazer, contemplação e/ou exercício contribuindo assim para a permeabilidade entre o tecido urbano e as ribeiras, promover diferentes atividades ao longo das margens e frente das ribeiras e conectar destinos mesmo entre margens diferentes fazendo uso desses espaços como tecido ligante.

A interação com a água pressupõe acessibilidade, pelo que as propostas de medidas se apresentam como um projeto de todos para todos. Portanto, a socialização do projeto e o trabalho contínuo junto das comunidades são necessários para perceber as necessidades e dificuldades de camadas sociais específicas.

Nesta dissertação propõe-se o equilíbrio entre os benefícios ambientais e as necessidades humanas e cívicas das comunidades a serem favorecidas pelas medidas.

3.3.1. Vulnerabilidades

As principais vulnerabilidades que sobressaem no contexto da Cidade da Ribeira Grande para além da seca e escassez de água, são:

- **Inundações**

Embora as precipitações sejam raras em Cabo Verde, estas possuem características que impõem riscos à Cidade da Ribeira Grande. Os riscos de tempestades, que compõem a principal causa de inundações no contexto do caso de estudo, estão sempre presentes, principalmente pela posição geográfica de Cabo Verde por ser uma zona de atividade e formação de ciclones e tempestades.

- **Derrocadas/erosão/ sedimentação**

No contexto da Cidade da Ribeira Grande e dos seus 2 vales, importa destacar o risco de derrocadas devido aos efeitos da erosão e o arrastamento de sedimentos soltos depositados nos fundos dos vales que comprometem o fluxo e a qualidade da água e elevam significativamente o leito da ribeira, aumentando o risco de inundações.

- **Monitorização de fenómenos meteorológicos,**

Para além dos riscos e fragilidades já mencionados, é recomendável ter em atenção fenómenos meteorológicos nomeadamente as variações de pressão atmosférica e o consequente aumento da magnitude das tempestades, o aumento do nível médio do mar e eventos de precipitação extrema cada vez mais frequentes, como agravantes adicionais.

- **Isolamento de localidades**

Ao longo dos vales deparamo-nos com diversas localidades que figuram no lado contrário à estrada, o que força o acesso a ser pelo leito da ribeira. Como já foi exposto anteriormente, em situações de risco de inundações estas localidades tendem a ficar isoladas devido ao elevado caudal da ribeira, o que dificulta o acesso em emergências.

O principal objetivo desta proposta que procura fundir as medidas de adaptação ao risco de inundações ao processo de planeamento urbano, implica dar resposta à estas vulnerabilidades aqui expostas, que por sua vez foram identificadas no contexto e na vivência do caso de estudo resultantes da observação no terreno e da revisão de leitura. Outras metas não se devem sobrepor, entretanto, à este objetivo.

A necessidade mitigar os efeitos da escassez de recursos hídricos recorrendo ao aproveitamento das águas superficiais disponíveis e à facilitação do acesso às águas subterrâneas captadas, oferece a oportunidade de reinterpretar, reintegrar e revalorizar os corpos de água, superficiais ou subterrâneos, permanentes ou efémeros, adjacentes à cidade, o que implica que as perturbações provocadas pela erosão sejam atendidas.

Da observação empírica realizada no caso de estudo surgiram as três **situações de risco**, anteriormente mencionadas. Cada necessidade que surge dessa análise é tratada como uma necessidade ou oportunidade de aliar o desenho de espaço público às intenções de adaptar o contexto urbano, fluvial, costeiro e rural aos riscos de inundações e sinistralidades causadas pelas alterações climáticas.

As medidas, apresentadas como necessidades, foram distribuídas por três categorias que dizem respeito às situações geográficas mais vulneráveis aos efeitos nefastos das inundações. Apesar de estarem circunscritas a um contexto situacional, nada impede que as medidas sejam adaptadas a outras situações.

3.3.2. Necessidades

Este trabalho surge como um guia para futuras intervenções ligadas a hidrologia da ilha, pelo que apresenta medidas pertinentes para a mitigação de riscos de inundação, redução da erosão e consequente deposição de sedimentos. Estas medidas surgem como necessidades, e distribuem-se por três contextos:

Situações Urbanas

A **Drenagem Sustentável** é aplicável a áreas urbanas sujeitas à diferentes tipos de inundações devido a chuvas intensas. Esta medida implica a utilização de elementos da paisagem como ferramentas para armazenar ou infiltrar a água coletada nas áreas impermeáveis do tecido urbano (ABDRABO K. I., 2022, p. 300).

As medidas definidas anteriormente permitem selecionar um conjunto de ferramentas que se propõem a auxiliar na adaptação ou mitigação dos efeitos das alterações climáticas, nomeadamente as inundações. Karim I. Abdrabo, Sameh A. Kantosh, Mohamed Saber, Tetsuya Sumi, Dina Elleithy, Omar M. Habiba & Bahaa Alboshy distribuem estas ferramentas por três categorias de acordo com a função que irão desempenhar no sistema: ferramentas de infiltração ou recarga, ferramentas de detenção e ferramentas de retenção (ABDRABO K. I., 2022, p. 303).

- **Ferramentas de infiltração ou recarga** envolvem o uso de ferramentas e técnicas de infiltração para reduzir o volume do escoamento de águas superficiais (ABDRABO K. I., 2022, p. 303). Estas ferramentas podem incluir valas

biológicas, jardins de chuva e/ou técnicas de pavimentação permeável (ABDRABO K. I., 2022, p. 304).

- **Ferramentas de detenção** são utilizadas para deter e retardar o escoamento das águas pluviais antes de contribuir para o escoamento a jusante (ABDRABO K. I., 2022, p. 305). As ferramentas de detenção podem incluir lagoas de detenção (bacias de detenção) e/ou armazenamento subterrâneo. (ABDRABO K. I., 2022, pp. 305-306)
- **Ferramentas de retenção** são usadas para a retenção da água da chuva de modo a proteger os cursos de água durante as cheias, se o armazenamento a longo prazo e a infiltração adicional não forem viáveis no local (ABDRABO K. I., 2022, p. 306). As ferramentas de retenção podem incluir lagoas de retenção (bacias de retenção), telhados verdes, zonas húmidas artificiais e/ou ferramentas de captação de água da chuva.

As bacias de retenção, por exemplo, reduzem o potencial risco de inundações e permitem a recolha de água da chuva, tanto permanentemente como temporariamente, tomando a forma de lagoas dinâmicas, reguladas pelo nível de água. Estas bacias contribuem para a retenção, infiltração e armazenamento de água, remoção de sedimentos suspensos na água, tratamento de água da chuva e filtragem dos poluentes, Esta medida pode ser aplicada a qualquer uma das situações: urbano, ribeiras e encostas ou costeiro.

Cloudburst Resiliency Planning (Planeamento de resiliência perante tempestades) é um método dedicado à mitigação dos efeitos das inundações urbanas provocadas por precipitações extremas e concentradas em pouco tempo. Esta medida engloba uma variedade de ferramentas focadas na drenagem do excesso de água através da infiltração.



Figura 73 Representação ilustrativa de uma Cloudburst Road. New York City Cloudburst Resiliency Planning Study. 2017. (*Cloudburst Resiliency Planning Study, 2017*)

As ferramentas focadas na drenagem, devem compreender uma utilização responsável do pavimento impermeável, pois facilita na distribuição das águas.

Arborização do contexto urbano com recurso a espécies autóctones. Atualmente a cidade dispõe de poucas árvores para contribuir para espaços de sombra e para o sequestro de carbono. As árvores aqui surgem para contribuir em diversos campos, desde o embelezamento à regularização e suporte das encostas e margens das Ribeiras.

De entre as espécies que mais se adequam ao clima árido pode se destacar a *Prosopis juliflora*, *Parkinsonia aculeata* (Acácia Martins), *Jatropha curcas*, *Atriplex nummelaria*, *Acacia holosericea*, *Acacia victoriae*, etc.

Em termos de arbustos e pequenas árvores pode se recorrer a Marcelinha (*Conyza varia* Webb Wild), gestiba (*Cynanchum daltonii*) e ortiga (*Forsskaolea procrifolia*) entre

outras espécies que proliferam a altitudes menores. Pode ser aplicado tanto nas situações urbanas como nas ribeiras e encostas e áreas costeiras.



Figura 74 Gestiba



Figura 75 Marcelinha



Figura 76 Ortiga

Instalações de arte propõem combinar a venustas e a utilitas integradas no sistema de adaptação às inundações. Pode ser aplicado pontualmente a todas as situações.

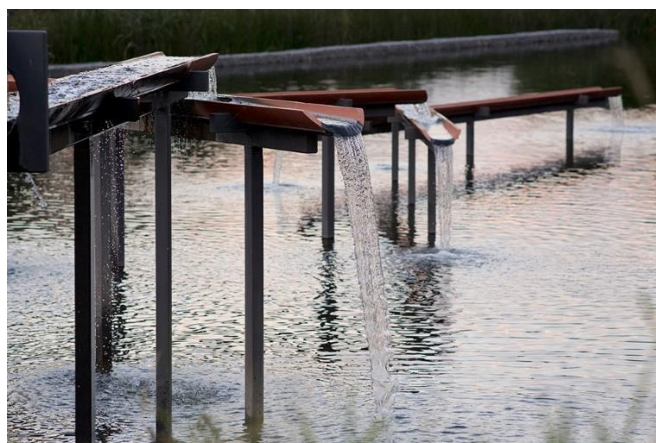


Figura 77 Multifuncionalidade: Obra pública Water Falls (Turpin and Crawford Studio) faz parte do sistema de tratamento de água.
foto: Ian Hobbs



Figura 78 Escultura de lagarto. Park Güell, Barcelona Espanha.
Foto: Vladwitty. Dreamstime.com

Ribeiras e Encostas

As medidas dedicadas às ribeiras e encostas concentram-se em esforços para promover conservação de solos e encostas de modo a deter os efeitos da erosão que podem comprometer o sistema de adaptação a inundações e gestão de águas a jusante.

Regularização e valorização das margens das ribeiras através da regularização do perfil da ribeira de modo a permitir a criação de percursos. Recomenda-se o uso de arborização com espécies vegetais autóctones para contribuir com zonas de sombra e suporte para o solo em contacto direto com a água. Ferramentas como taludes, arborização, galerias ripícolas, muros porosos ou permeáveis e pavimentação permeável ou inundável são comuns neste tipo de intervenções.

Correção torrencial das linhas de água recorrendo à construção de diques transversais e aplicação de medidas de sedimentação, regularização e conservação dos solos. Esta medida representa um conjunto de intervenções com reflexos positivos nas reservas de água subterrânea e no controlo da erosão” (SOUSA, 2014, p. 11). É comum recorrer-se a ferramentas como diques transversais e barragens já comuns no contexto cabo-verdiano

Arborização das margens à montante onde se pode introduzir as mesmas espécies vegetais autóctones de baixa altitude propostas para o contexto urbano e averiguar a possibilidade de introduzir espécies de maiores altitudes como.

Regularização e conservação das vertentes com recurso a ferramentas como socacos, muros gabiões, vegetação, taludes e aterros que promovam a sedimentação das partículas soltas pela erosão que são arrastadas pelo escoamento podendo comprometer o sistema de adaptação a inundações e gestão de água à jusante. Ferramentas como muros, gabiões ou taludes são algumas das alternativas.



Figura 79 Gabiões eletrosoldados. Conde & Ribeiro, Lda.

Situações Costeiras

Recarga artificial das reservas subterrâneas costeiras. Promover a infiltração na área costeira para estabelecer reservas e apresenta vantagens em relação aos reservatórios subterrâneos devido a excessiva evaporação. Permite o incremento da extração de água doce de forma sustentada, o controlo da superfície freática e dos níveis piezométricos, inclusive por razões ambientais a manutenção de uma reserva estratégica de água doce para responder a eventuais emergências e a constituição de uma barreira contra a intrusão da água salgada. A água para recarga pode originar-se das linhas de água, das águas pluviais ou o aproveitamento das águas residuais após o devido tratamento. Deve ser cuidadosamente concebido para evitar impactos indesejáveis.

Gestão sustentável das reservas subterrâneas costeiras de modo a promover a manutenção das reservas costeiras, para bloquear a contaminação pela água marinha. A captação excessiva e pouco estudada da água das reservas subterrâneas propicia a intrusão salina que contamina as reservas subterrâneas pelo que se encoraja a sua preservação. A demanda pela água das reservas subterrâneas será atendida com recurso às águas superficiais a serem aproveitadas.

Reposição ou recarga de areias com recurso a areia ou sedimentos devido a erosão costeira provocada pela apanha descontrolada de areia para construção e pelas dinâmicas do mar. Necessário prever recargas subsequentes. As praias de areia ou dunas compõem a defesa natural das zonas costeiras. Os sedimentos irão eventualmente beneficiar as praias a sotamar (a direção em que a corrente conduz os sedimentos).

Proteção das costas perante fenómenos como o transporte de sedimentos, galgamentos e restantes dinâmicas do mar. Esporões, molhes, quebra-mares destacados, enrocamentos são ferramentas recomendadas para este tipo de intervenções.

Neste contexto é necessário também ter especial atenção às tradições das localidades costeiras. Promover estes hábitos e práticas nos núcleos do Tarrafal e Penha de França, como a pesca artesanal, torna-se fundamental para também integrar a costa e a foz das duas ribeiras no sistema de adaptação a inundações e gestão de água.



Figura 80 Praia da Laginha. Mindelo. Sem autor.

3.3.3. Sistema de Adaptação ao Risco de Inundações e Gestão de Águas



Figura 81 Proposta de Sistema de Adaptação ao Risco de Inundações e Gestão de águas. Legenda: Castanho- Leito das ribeiras; Verde- Regularização das margens; Laranja- Percursos pedonais; Pontos a azul-claro- Ferramentas de retenção, detenção ou infiltração; Pontos a verde- Arborização; Amarelo- Vias beneficiadas pela drenagem sustentável; Setas a vermelho- Atravessamentos entre as margens; Setas a azul-claro- Tendência do escoamento de água. Mancha a azul-claro- Mar; Seta a azul-escuro- Percurso da Ribeira.

Este sistema surge do equilíbrio entre o planeamento urbano e as medidas de adaptação, necessidade esta que já foi reforçada nesta dissertação. O programa se divide pelas três situações mais vulneráveis e apresenta propostas que procuram integrar os dois corredores de água nas dinâmicas da cidade.

Para o Vale da Ribeira da Torre

- A) Propõe-se uma nova rua na margem poente da Ribeira da Torre que auxiliará na regularização da encosta, o aproveitamento dos terrenos e o acesso a localidade de chã de arroz;
- B) Promover o caráter agrícola e turístico do vale da Ribeira da Torre;
- C) Aproveitar todas as margens ao criar atravessamentos. Estruturas leves que não agredam a paisagem. Continuar na linha das passarelas aéreas propostas e construídas nas zonas de lugar de Guene e Varzinha
- D) Abordar o Vale da Ribeira da Torre como Santuário, preservando as paisagens, a produção agrícola, a flora e a fauna.

Para o Vale da Ribeira Grande

- E) Propõe-se uma nova rua na margem poente da Ribeira Grande que auxiliará na regularização da encosta e o aproveitamento dos terrenos e o acesso a localidade de Subida de Cruz que se isola na época das cheias.
- F) Aproveitar o maior espaço disponível nas zonas Cidade da Ribeira Grande como zona de expansão, dando continuidade aos planos propostos pela administração do concelho e promover a convivência com espaços agrícolas.
- G) Conectar as margens propondo novos acessos na linha das pontes pedonais propostas e já implementadas no vale da ribeira da torre e promover a habitação.
- H) Criar infraestruturas na estrada que é invadida pelas águas na época das chuvas nas localidades de Coculi, Picoteiro e Boca de Ambas as Ribeiras a montante.

As propostas **para a cidade** dividem-se entre decisões administrativas e intervenções na malha urbana (urbanística).

- I) Passeios das Avenidas do Luxemburgo e de Holanda, que figuram do lado das ribeiras cessam a sua existência e os percursos passam a existir junto às linhas de água;
- J) Propõe-se nova rua que vem ligar a rua do terreiro à ponte que dá acesso à localidade de Penha de França. Poderá ser necessário expropriar terrenos, mas essa possibilidade merece ainda ser averiguada.
- K) O sistema de drenagem de águas culmina num ponto de descarga na ribeira. Propõe-se o aproveitamento do espaço não construído na ponta noroeste da cidade para a construção de um Parque Verde nas imediações da antiga central elétrica e do Centrum Sete Sois Sete Luas com o intuito de reter água pluvial para ser aproveitada e também de descarregar os excedentes na ribeira em conformidade;
- L) Propor a plantação de árvores de sombra nos principais eixos da cidade: ribeiras, avenidas e rua principal (terreiro) e incentivar esta prática em outros contextos;

As Propostas para as **situações costeiras** implicam:

- N) Para retardar o problema da erosão costeira, propõem-se molhes, ou outras ferramentas que impeçam a transição de areia e sedimentos. Esta proposta também procura proteger as praias da enxurrada arrastada pela água das ribeiras.
- O) A implementação de ferramentas de infiltração em contextos próximos ao litoral, de modo a prevenir a intrusão da água do mar nas reservas de água doce.
- M) O tratamento da costa, implica a valorização das práticas das localidades costeiras (Penha de França e Tarrafal, como a pesca, atividades balneares e outras dinâmicas propiciadas pela presença da água do mar.

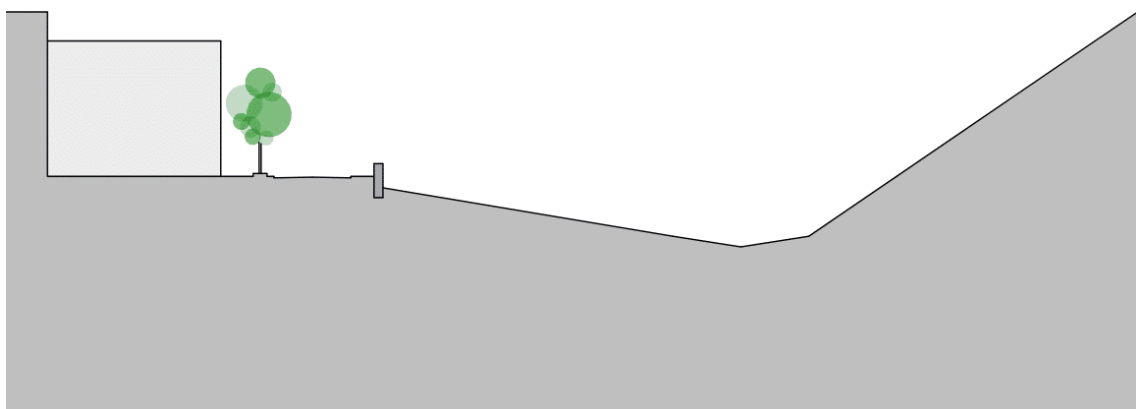


Figura 82 Corte representativo da ribeira da Torre.

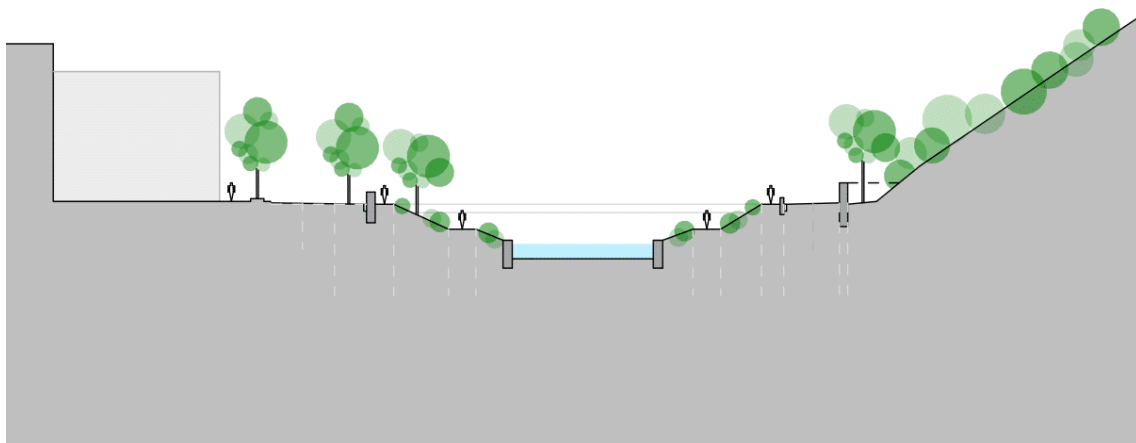


Figura 83 Corte representativo da proposta para as situações à jusante da Ribeira da Torre.

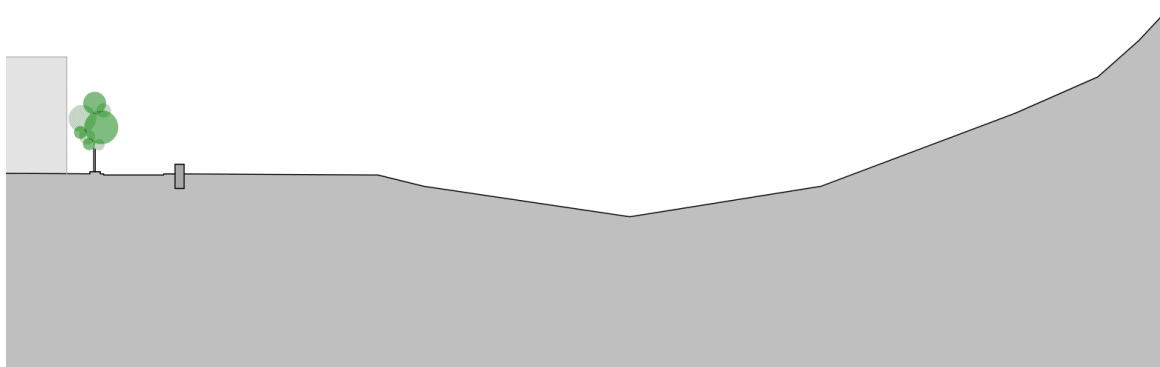


Figura 84 Corte representativo da ribeira à entrada do vale.

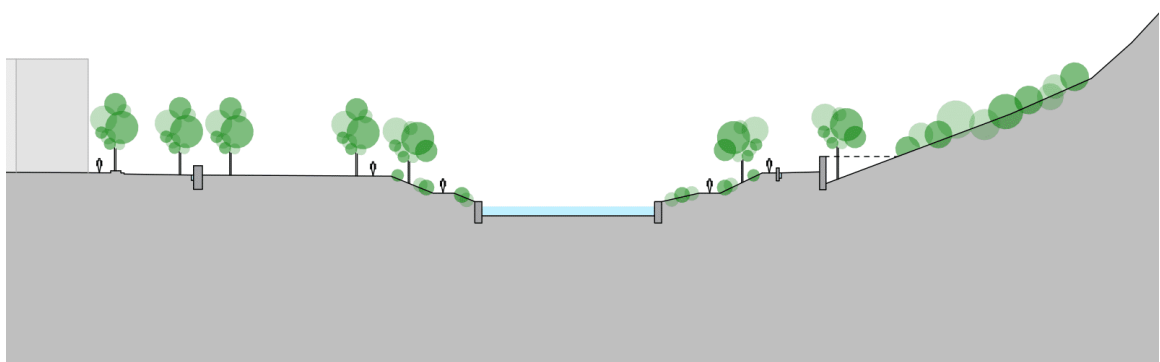


Figura 85 Corte representativo da proposta para as situações à jusante da Ribeira da Torre

IV. Notas Finais

A adaptação da malha urbana aos fenómenos causados pelas alterações climáticas compõe uma parte importante das discussões relativas ao planeamento urbano, merecedora da atenção de todos os planeadores e demais envolvidos no processo de pensar e fazer cidade. Em Cabo Verde é cada vez mais necessário dar espaço a essas discussões pela notória vulnerabilidade do país perante os fenómenos meteorológicos extremos.

A prévia adaptação à fenómenos provocados pelas alterações climáticas e a mitigação das fragilidades ligadas à escassez de água e da erosão através de ações como a correção fluvial e aproveitamento das águas subterrâneas e das linhas de água superficiais efémeras, são campos que representam as maiores necessidades observadas no contexto envolvente do caso de estudo da Cidade da Ribeira Grande.

Os contextos urbanos normalmente acarretam vulnerabilidades por configurarem centros cívicos que reúnem pessoas, bens e serviços, entidades estas, frágeis perante situações de risco. Quando as situações vulneráveis aparecem dentro dos limites da cidade é necessário localizá-las e preservá-las, pois, a expansão não planeada do contexto urbano compõe um agravante das situações de risco por implicar também a impermeabilização dos solos. O planeamento espacial da cidade consoante os usos pretendidos para cada área do tecido urbano é uma ferramenta importante a ser desenvolvida previamente às intervenções em contextos vulneráveis aos riscos de inundação. Esta ferramenta administrativa compreende levantamentos e análises no território para definir diferentes finalidades para o espaço assim como, identificar as ferramentas estruturais que melhor se aplicam caso for um contexto vulnerável aos riscos, também auxiliando na regulamentação do território, no controlo da densidade do contexto urbano e na identificação e preservação de áreas sob o risco de inundações e outros fenómenos. Os censos podem desempenhar um papel importante na reflexão das necessidades dos contextos urbanos por parte dos administradores públicos, pois, ajuda a compreender as suas dinâmicas. O trabalho de campo junto das comunidades pode ser fundamental para os planeadores e decisores administrativos na compreensão da distribuição da população e das construções, sendo assim importante o tratamento da informação recolhida para melhor planejar, preparar e integrar a cidade e os espaços de água adjacentes.

As medidas planeadas, devem ser capazes de se adaptar às necessidades da cidade e ao agravamento das situações de risco provocadas pelas alterações climáticas. Caso a implementação destas medidas seja prevista, deverá ser precedida das análises que permitam clarificar as especificidades e características do escoamento de águas nas ribeiras e das situações mais vulneráveis às inundações, para que se planeie e atue de forma condizente.

Várias disciplinas podem ser incluídas neste processo. A título de exemplo podemos destacar as engenharias, geografia, geologia, ecologia, sociologia, urbanismo, arquitetura e arquitetura paisagística entre muitos outros que podem contribuir positivamente para a mitigação dos efeitos negativos das inundações e de outras situações de risco.

“A complexidade da gestão de águas pluviais urbanas tem aumentado nas últimas décadas, e muitos conceitos, ferramentas e técnicas têm sido utilizados para reduzir o risco de inundação. Esses conceitos, ferramentas e técnicas têm sido usados por especialistas de diferentes disciplinas em diferentes regiões do mundo. Além disso, diferentes disciplinas estão integradas a esta questão, como a disciplina de drenagem urbana, arquitetura, paisagismo, desenho e planejamento urbano, sociologia, ecologia e economia” (ABDRABO K. I., 2022).

O exercício apresentado nesta dissertação segue por uma abordagem superficial destas questões e apenas realça aspetos chave para a melhor compreensão dos fatores que influenciem no processo de adaptação da cidade aos efeitos negativos das inundações e demais fenómenos. A seleção das medidas implicou a sua análise consoante a sua pertinência no processo de adaptação dos contextos urbanos e não urbanos próximos a Cidade da Ribeira Grande. Estas medidas devem ser pensadas a longo termo devido à imprevisibilidade inerente aos fenómenos meteorológicos citados neste documento, caraterísticos do contexto geográfico e climático do caso de estudo.

Visto que as medidas estruturais envolvem grandes projetos urbanos que são normalmente conduzidos pelo estado que compreendem despesas avultas, no contexto da Cidade da Ribeira Grande a abordagem pode ter o seu início na introdução de medidas não estruturais que se resumem a medidas maioritariamente administrativas que podem ser implementadas com poucos recursos por indivíduos ou entidades. Entretanto a aplicação de qualquer tipo de medidas, quer seja medidas não estruturais, quer seja das ferramentas propostas como medidas estruturais, isoladamente poderá não ser tão efetiva como a aplicação conjunta destas mesmas. Karim Abdrabo (2022, p. 292) refere que em alguns casos foi observado a importância da introdução de medidas não estruturais para a integração das medidas estruturais e na redução dos riscos. Estas devem ser propostas em conjunto e aliadas ao planeamento urbano.

As ferramentas estruturais, caso bem projetadas, podem ter impacto positivo na redução dos efeitos negativos das inundações e demais fenómenos meteorológicos extremos, entretanto deve-se ter em atenção alguns fatores negativos inerentes à aplicação dessas ferramentas:

- Dado a imprevisibilidade dos fenómenos meteorológicos, estas ferramentas podem ser facilmente sobrepujadas por acontecimentos além da sua capacidade;
- As intervenções devem ser cuidadosas devido ao facto de que algumas dessas ferramentas podem impactar outras localizações. Por exemplo, nos Estados Unidos da América, um país bastante afetado pelas inundações, é bastante comum o uso de diques (*levees*) nos limites das pequenas cidades para as proteger de inundações. Entretanto, a introdução destas ferramentas agrava as situações de inundação em contextos urbanos próximos que não estejam suficientemente preparados.
- Os gastos implicados na implementação destas medidas podem ser desencorajadores, principalmente por estarem sempre em contacto direto com fenómenos extremos, o que pode acarretar mais despesas pois estas infraestruturas implicam manutenção e cuidados.

Por sua vez as medidas não estruturais, dependem maioritariamente da procura de conhecimento acerca dos riscos das inundações e da erosão, sofisticação dos equipamentos de previsão meteorológica, portanto, não envolvem custos exorbitantes, mas podem implicar outros fatores desencorajadores como:

- As medidas de adaptação não estruturais focam-se na minimização do impacto dos eventos extremos, mas não previnem que se sucedam danos (ABDRABO K. I., 2022, p. 294).
- A implementação desta vertente das medidas implica parcerias e o relacionamento próximo com a população e com as instituições, logo, obrigam a socialização das medidas a serem propostas.
- A sofisticação dos equipamentos de monitorização da erosão e sedimentação e de previsão de eventos meteorológicos podem constituir despesas excessivos para o contexto proposto.

Entretanto a implementação destas medidas em países ainda em desenvolvimento, principalmente quando estes figuram em áreas onde predominam os climas áridos ou semiáridos, como Cabo Verde, também implica alguns desafios que podem retardar o planeamento e a execução de obras voltadas para a adaptação ao risco de inundações e outros fenómenos extremos:

- A Irregularidade das precipitações e os períodos de seca podem retardar a integração do projeto;
- Existem várias razões que mostram que abordar o problema da erosão e sedimentação torna-se ainda mais importante em ambientes de clima árido e semiárido como foi exposto nesta dissertação. A efemeridade dos corpos de água, o clima seco e árido confere a Ribeira Grande similaridades partilhadas com os Uádiis. A escassez de estudos prévios especialmente abordando os impactos no armazenamento e na infiltração, a deterioração da capacidade das barragens de armazenar água e a influência na sua função protetora contra inundações, a redução da infiltração nas zonas de recarga a jusante afetando consequentemente a recarga dos lençóis subterrâneos e o aumento da probabilidade de impacto de desastres pelas inundações compõe alguns destes fatores. (SABER, 2022, pp. 404-405). Em Omã, um país da costa sudeste da península arábica foram aplicadas medidas de mitigação das inundações e de recarga de águas subterrâneas, no entanto os efeitos dos fenómenos de sedimentação foram subestimados, levando ao preenchimento dos reservatórios (SABER, 2022, p. 404).
- Nos países em desenvolvimento existem maiores dificuldades em dar resposta a estes fenómenos por não reunirem os recursos necessários para o estudo e compreensão das suscetibilidades e características das situações de risco.

Também é importante estar atento às influências negativas que a aplicação das medidas pode projetar nos contextos urbanos. Por exemplo:

- as bacias de retenção propostas sob a medida de drenagem sustentável para a Cidade da Ribeira Grande, podem suscitar perturbações em contextos de climas quentes e húmidos, comuns na parte nordeste da ilha de Santo Antão durante as épocas de “*azáguas*”. Os ambientes com água exposta à céu aberto nestas condições climáticas oferecem o habitat perfeito para o surgimento de vetores transmissores de doenças e infeções como mosquitos. Entretanto, esta medida pode não ser recomendável para situações de clima quente e húmido pelo risco de alimentar situações suscetíveis ao surgimento de vetores transmissores de infeções. Em alternativa pode-se recorrer a reservatórios subterrâneos que captam água desviada das descargas da ribeira
- Nas situações costeiras a introdução dos quebra-mares destacados beneficia a deposição de sedimentos no local de implantação em detrimento das situações à barlar.

A abordagem à estas questões do planeamento urbano voltado para a adaptação aos riscos de inundações e outros eventos extremos, torna-se importante no contexto da cidade da Ribeira Grande, da ilha de Santo Antão e de Cabo Verde no geral, especialmente pela sua situação geográfica e climática, que compreende uma certa sensibilidade e vulnerabilidade aos fenómenos meteorológicos extremos. O tratamento deste tema em países de clima árido ou semiárido, é um passo importante para a sua popularização, pois, ainda não tem recebido a devida atenção nestes contextos que são bastante afetados perante situações de risco (ABDRABO K. I., 2022, p. 284). Como se pôde constatar no primeiro capítulo desta dissertação, a relação entre a ilha os seus habitantes e a água já foi bastante fervorosa outrora. Infelizmente como passar do tempo essa relação dissipou-se o que causou o afastamento entre as pessoas e as ribeiras, principalmente a jusante.

A implementação desta proposta como descrita neste documento deverá explorar novas funções que agreguem ao sistema e projetar espaços que sejam suficientemente fluídos e adaptáveis para comportar mudanças na sua funcionalidade. Esses espaços deverão beneficiar as dinâmicas da cidade e a integração das medidas, contribuindo para um gesto que almeja o aproveitamento dos recursos disponibilizados pelos corpos de água, a redução das sinistralidades em zonas afetadas pela descarga de águas e de material solto resultante das chuvas e da erosão a montante da ribeira e a recuperação do vínculo entre o santantonense, o natural e o urbano.

“Esta intervenção não existe para embelezamento ou recreação, mas sim para ajudar a cidade a lidar com a água e combater as alterações climáticas.”

Kotchakorn Voraakhom, TED

Referências

Bibliografia

ABDRABO, K.I. et al. (2022). “*The Role of Urban Planning and Landscape Tools Concerning Flash Flood Risk Reduction Within Arid and Semiarid Regions*”. In: SUMI, T., KANTOUSH, S.A., SABER, M. (eds) “*Wadi Flash Floods*”. *Natural Disaster Science and Mitigation Engineering: DPRI reports*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2904-4_11

FERNANDES, José Manuel (1996). “*Cidades e casas da Macaronésia: evolução do território e da arquitectura doméstica nas ilhas atlânticas sob influência portuguesa, quadro histórico do séc. XV ao séc. XVIII*”, 2ª ed. Porto, FAUP Publicações

FORTES, Arlindo; RAMOS, Belarmino (1998). “*Aspectos Gerais da Geologia da Ilha de Santo Antão*”. Curso de Formação de Professores do Ensino Secundário. Praia, Cabo Verde

HAAGSMA, Ben. (s/d) “*Erosion and Conservation of Santo Antão: No Shortcuts for simple answers*”. São Vicente, Santo Antão Rural Development Project, República de Cabo Verde.

HAAGSMA, Ben (1990) – Atas 2º Seminário Nacional de Conservação de Solos e Água In: Seminário Nacional de Conservação de Solos e Água. Vila da Ribeira Grande, Santo Antão, Cabo Verde, 21-23 novembro 1990. Ata. São Vicente, Santo Antão Rural Development Project, República de Cabo Verde.

HOLZBECHER, E., HADIDI, A. (2022). “*Sediment Transport in Shallow Waters as a Multiphysics Approach*”. In: SUMI, T., KANTOUSH, S.A., SABER, M. (eds) “*Wadi Flash Floods. Natural Disaster Science and Mitigation Engineering: DPRI reports*.” Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2904-4_16

KLOSTERBOER, Evert (1988) - Atas - 1º Seminário Nacional de Conservação de Solos e Água In: Seminário Nacional de Conservação de Solos e Água. Vila da Ribeira Grande, Santo Antão, Cabo Verde, 9-12 novembro 1987. Wageningen, Holanda

LOPES, Maria José. (2005) “*Surgimento de Câmaras Municipais nas Ilhas do Norte: Santo Antão, São Nicolau e São Vicente*”. Praia. Instituto do Arquivo Histórico Nacional. (Coleção Monografias).

MADEIRA DOS SANTOS, Maria Emília. (1995) “*História Geral de Cabo Verde, Vol. II.*” Lisboa e Praia: Instituto de Investigação Científica Tropical e Direção Geral do Património Cultural de Cabo Verde.

MADEIRA DOS SANTOS, Maria Emília. (2002) “*História Geral de Cabo Verde, Vol. III.*” Lisboa e Praia: Instituto de Investigação Científica Tropical e Direção Geral do Património Cultural de Cabo Verde.

MATOS SILVA, M., & COSTA, J. (2017). “Urban Flood Adaptation through Public Space Retrofits: The Case of Lisbon (Portugal)”. *Sustainability*, 9(5), 816. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su9050816>.

MATOS SILVA, M., & COSTA, J. (2016). Flood Adaptation Measures Applicable in the Design of Urban Public Spaces: Proposal for a Conceptual Framework. *Water*, 8(7), 284. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/w8070284>

MAURÍCIO, António Joaquim (2019). “Vila da Ribeira Grande de Santo Antão (1732-1975): Percorso Histórico e Dinâmica Administrativa”. Ribeira Grande.

MONTEIRO, S. “Riscos naturais e vulnerabilidades no concelho de Ribeira Grande, Santo Antão, (Cabo verde)”, Dissertação de Mestrado em DSRN apresentada a Universidade de Coimbra, 2007.

MUMFORD, Lewis (1998) “A cidade na história suas origens, transformações e perspectivas”, Martins Fontes, São Paulo, 2004.

PARK, K., & LEE, M.-H. (2019). "The Development and Application of the Urban Flood Risk Assessment Model for Reflecting upon Urban Planning Elements". *Water*, 11(5), 920. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/w11050920>

PORTAS, Nuno (1968) “A cidade como arquitectura: apontamentos de método e crítica”, 2ª edição fac-símile, Lisboa, Livros Horizonte, 2007.

ROCHA, Agostinho (1990) - “Subsídios para a História da Ilha de Santo Antão (1462/1983)”, Cabo Verde. Imprensa Nacional de Cabo Verde.

SABER, M., et al. (2022). “Flash Flood Modeling and Mitigation in Arid and Semiarid Basins: Case Studies from Oman and Brazil”. In: SUMI, T., KANTOUSH, S.A., SABER, M. (eds) “Wadi Flash Floods. Natural Disaster Science and Mitigation Engineering: DPRI reports”. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2904-4_13

Sites

World Health Organization. *Floods*. Disponível em https://www.who.int/health-topics/floods#tab=tab_1. Acesso a 10/05/2023

Landscape Performance. Sidney Park Water Re-use Project. Disponível em: <https://www.landscapeperformance.org/case-study-briefs/sydney-park-water-re-use-project#/overview>. Acesso a 28/05/2023

Notícias

Barragem de Canto de Cagarra é “uma obra perdida” – Orlando Delgado. Inforpress/Expresso das Ilhas. 18/02/2018. Disponível em: <https://expressodasilhas.cv/pais/2018/02/18/barragem-de-canto-de-cagarra-e-uma-obra-perdida-orlando-delgado/56706>. Consultado em: 12/10/2022

Perda de população/Santo Antão: Quando migrar é a “única solução”- A Nação. 15/04/2023. Disponível em: <https://www.anacao.cv/noticia/2023/04/15/perda-de-populacao-santo-antao-quando-migrar-e-a-unica-solucao/>. Acesso em: 28/05/2023

Vídeos

BBC Studios. *Parc Guell, Barcelona | Dreamspaces* | BBC Studios. 02/07/2010, Disponível em: <https://youtu.be/Deq8vfb71kE>

TED. *How to transform sinking cities into landscapes that fight floods* | Kotchakorn Voraakhom. Youtube, 11/02/2019. Disponível em: <https://youtu.be/dQmaMOxwaQI>. Acesso em: 28/05/2023

WikiArquitectura. *Park Güell by Antoni Gaudí in Barcelona /Architecture Lecture*. 19/10/2021. Disponível em: <https://youtu.be/XM-En2tU-dQ>

Significados

Britannica, T. Editors of Encyclopedia (2007, March 1). arroyo. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/arroyo>

WADI/UÁDI In.: Cambridge Dictionary. 2023. Disponível em: <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/wadi>. 12/05/2023

Britannica, T. Editors of Encyclopedia (2016, October 25). *cloudburst*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/cloudburst>

Cambridge Dictionary. *Wadi*. Disponível em <https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/wadi>

Conversas e Entrevistas

- Presidente da C.M.R.G. Eng. Orlando Rocha Delgado
- Diretor Delegado do S.A.A.S. da Ribeira Grande, Eng. Daniel Jesus;
- Técnico Extensionista Carlos Alberto Fortes;
- Arquiteto Armando Mariano
- Arquiteto Nivaldo Leite

Índice de figuras

Figura 1 Carta Hidrográfica do arquipélago de Cabo Verde. Instituto Hidrográfico. Portugal. 1971 escala 1/500 000.	10
Figura 2 Insulae Capitis Viridis, Barent Langenes. 1598. Escala gráfica.	11
Figura 3 Carta da Ilha de Santo Antão: Cabo Verde. Comissão de Cartographia, Coordenado por Ernesto Vasconcelos. Imprensa Nacional. 1887. Escala 1/100 000 e escala gráfica.	12
Figura 4 Setor nordeste da Ilha de Santo Antão, representado na Carta da Ilha de Santo Antão de 1887. É possível observar a reentrância do mar entre as pontas do Tarrafal e da Penha de França e a marcação da enseada. Sem escala.	13
Figura 5 “Vista da povoação da Ribeira Grande, por Senna Barcelos, figura presente no terceiro volume do livro "História Geral de Cabo Verde" da autoria de Maria Emília Madeira Santos (2002).	13
Figura 6 Grupo de homens a trabalhar na construção de levadas na ilha da Madeira (1947-52). PERESTRELLOS PHOTOGRAPHOS. Museu da Fotografia da Madeira.	15
Figura 7 Boca de entrada da galeria de Fonte Correia- Ribeira Grande Fonte: ANCV- MIT.Cx53. setembro de 1951.	15
Figura 8 Coletor de ligação da galeria de Boca de Cosco à levada do Serrado Fonte: ANCV- MIT.Cx53. setembro 1951.	17
Figura 9 <i>A verde as propriedades agrícolas na parte baixa da vila e a representação do possível aspeto da vila durante a segunda metade do séc. XX. Representado sob a carta da Atualização Cartográfica da Cidade da Ribeira Grande (2014). Legenda: a) Terrenos que figuravam no local da atual zona da Rua d’Horta; Terrenos que figuravam nas proximidades do Terreiro; c) Terrenos que figuravam no local da atual Avenida do Luxemburgo, ao longo da ribeira; d) Terrenos que figuravam no local da atual zona do Cerrado.</i>	18
Figura 10 Fonte: ANCV - Ministério das Infraestruturas e Transportes (M.I.T.). Cx. 753. Imagem via Catálogo da exposição: a (re)descoberta da ilha de santo antão no acervo documental do ANCV 1856- 1963.	19
Figura 11 Fonte: ANCV - Ministério das Infraestruturas e Transportes (M.I.T.). Cx. 753. Imagem via Catálogo da exposição: a(re) descoberta da ilha de santo antão no acervo documental do ANCV 1856- 1963.	19
Figura 12 Cidade da Ribeira Grande (a), Bica (b) e Mão pra Trás (c), duas zonas onde a população da vila ia buscar água. Representado sob a carta da Atualização Cartográfica da Cidade da Ribeira Grande (2014).	21
Figura 13 Chafariz da Rua Dom Luís e a Estátua em Homenagem à Mulher Santantonense. Foto: Arlindo Fortes	22
Figura 14 Representação das Sentinas (azul-escuro) e Chafarizes (azul-claro). Representado sob a carta da Atualização Cartográfica da Cidade da Ribeira Grande (2014).	22
Figura 15 Planta referente ao Rés do Chão da Sentina de Ladeira. Gabinete Técnico da Camara Municipal da Ribeira Grande.	23
Figura 16 Cortes referentes a Sentina de Ladeira.	24
Figura 17 Sentina Municipal de Ladeira. Foto: Arlindo Fortes	24
Figura 18 Furo de Boca de Pedrante e depósito de Boca de Pedrante (13 metros cúbicos) à cota alta. Foto: Arlindo Fortes.	25
Figura 19 Casa da Água, Chã de Arroz e Reservatório Bica/ Chã de Arroz. Foto: Arlindo Fortes.	26
Figura 20 Depósito da Penha de França. Foto: Arlindo Fortes	26
Figura 21 Estragos em habitações e ruas (Ladeira), setembro de 1961 Fonte: (LOPES MONTEIRO, 2007).	28
Figura 22 Planta de localização da Cidade da Ribeira Grande.	30
Figura 23 Salinas de Pedra de Lume, ilha do Sal. Jornal Económico	32
Figura 24 Barragem do Canto de Cagarra. Fonte: Notícias do Norte.	33
Figura 25 Cratera da Cova durante período de seca. Foto: N.A.T.O. Team. Mindelo Info.	34
Figura 26 Vista panorâmica da Cratera da Cova após as chuvas. Foto: Mic Dax. Mindelo Info.	34
Figura 27 Ponte entre a cidade e o Bairro do Tarrafal ameaçada durante as cheias de 23 de outubro de 2010. Foto: Arlindo Fortes.	35
Figura 28 Situação a jusante da Ribeira da Torre durante as cheias de 23 de outubro de 2010. Foto:	

Arlindo Fortes.	35
Figura 29 Danos observados na estrada de penetração do Vale da Ribeira Grande, consequência das chuvas de 23 de outubro de 2010. Foto: Arlindo Fortes.	36
Figura 30 Escola E.B. Roberto Duarte Silva durante as Inundações de 1987. Arquivo M.H.O.P.	36
Figura 31 Queda de rochas em Santo Antão. Foto: Inforpress.	37
Figura 32 Representação do solo e o problema da deposição de sedimentos soltos pela erosão. Legenda: 1- camada impermeável de material solto pela erosão; 2- Camada permeável; 3-Lençóis de água; 4-Rocha.	37
Figura 33 Diagrama do desgaste dos solos pelo efeito das correntes de água. fonte: USGS	38
Figura 34 Mão pra Trás. Foto: Victor D. foto: Mindelo Info.	38
Figura 35 Cidade da Ribeira Grande, Santo Antão, Cabo Verde.	39
Figura 36 Zonas da cidade. Legenda: Vermelho- Terreiro; Castanho- Rua d'Horta; Azul- Ladeira; Verde- Rua d'Água; Roxo- Cerrado; e as zonas limítrofes: Laranja- Tarrafal; Amarelo- Penha de França.	40
Figura 37 Terreiro. Foto do autor.	40
Figura 38 Penha de França. Foto: Arlindo Fortes.	41
Figura 39 Tarrafal. Foto: Arlindo Fortes.	41
Figura 40 Ladeira. Foto: Arlindo Fortes	41
Figura 41 Rua d'Água. Foto: Arlindo Fortes.	41
Figura 42 Sistema de vias e circulação. Legenda: Amarelo- vias automóveis; Azul- becos (atravessamentos de quarteirões); Verde- vias pedonais; Laranja- vias com restrições. a) Rua Principal (Terreiro); b) Rua d'Horta; c) Avenida do Luxemburgo; d) Avenida de Holanda; e) Ponte e estrada de acesso à localidade de Penha de França, à Cidade de Ponta do Sol e à estrada de penetração do Vale da Ribeira Grande; f) Ponte de acesso à localidade do Tarrafal e à estrada de ligação às Cidades das Pombas e do Porto Novo.	42
Figura 43 zonas e equipamentos que admitem e propagam as dinâmicas da cidade.	43
Figura 44 Representação da composição do nó rodoviário e envolvente proposto na revisão do plano urbano da Vila da Ribeira Grande de 1985. Planta da antiga rede de água da vila. M.H.O.P. Arquivo S.A.A.S.	44
Figura 45 Nó Rodoviário da Cidade da Ribeira Grande. Google Earth Pro.	45
Figura 46 Em cima: Pontes compreendidas no nó rodoviário, em construção (2009); em baixo: Obra concluída (2023). Foto do autor.	45
Figura 47 Chegada a Ribeira Grande. foto: Jean Claude. Mindelo Info.	46
Figura 48 Lado sul da cidade e a entrada do vale da Ribeira da Torre (em cima, à esquerda), antes da construção da estrada. Sem autor.	46
Figura 49 O lado norte da cidade e a entrada para a Ribeira Grande (em baixo, à esquerda), antes da construção da estrada de penetração, avenida de Holanda e nó rodoviário. Foto NATO Team. Mindelo Infos.	47
Figura 50 Troço inicial da estrada que liga o Concelho da Ribeira Grande ao Concelho do Porto Novo. É possível reparar que a encosta em que a estrada se assenta não possui vegetação. Sem autor.	47
Figura 51 Atualmente a encosta ganhou alguma vegetação devido a sedimentação e infiltração causada pelo muro da estrada.	48
Figura 52 Linhas de água a azul-claro e ribeiras a azul-escuro.	49
Figura 53 Ribeira da Torre à jusante, nas imediações da cidade. Foto do autor	50
Figura 54 Local onde confluem as duas ribeiras. Foto do autor.	50
Figura 55 Ribeira Grande à jusante, nas imediações da cidade. Foto do Autor	50
Figura 56 Água das ribeiras a caminho do mar. Foto do autor.	50
Figura 57 Representação da espessura das ribeiras consoante a intensidade das chuvas. À azul-escuro, nos períodos de chuva intensa a longo prazo; À azul-turquesa nos períodos de chuvas moderadas; À azul-claro nos períodos de chuvas fracas.	51
Figura 58 Vista da entrada do Vale da Ribeira da Torre. Foto do autor.	52
Figura 59 Vista do Vale da Ribeira Grande a partir da zona de Penha de França.	54
Figura 60 Planta baixa do Parque. Antoni Gaudí.	59
Figura 61 Park Guell, Antoni Gaudí, Barcelona, Espanha. foto: Samuel Ludwig.	60
Figura 62 Sala hipostila, Park Guell, Barcelona. Foto: Park Guell.	61

Figura 63 Planta do Parque de Sidney e medidas introduzidas em destaque.	62
Figura 64 Vista aérea do Parque de Sidney. Foto: Ethan Rohloff Photography	63
Figura 65 Vista aérea do Parque de Sidney. Foto: Ethan Rohloff Photography	63
Figura 66 Planta de localização da Praça de Água Bemthemplein. De Urbanisten	64
Figura 67 Praça de Água de Bemthemplein. Foto: Ossip van Duivenbode	64
Figura 68 Placa desportiva e bacia de retenção da Praça de Água Bemthemplein no seu período seco. Foto: Ossip van Duivenbode	65
Figura 69 Placa Desportiva da Praça de Água Bemthemplein a exercer a sua função de reservatório. Foto: De Urbanisten.	65
Figura 70 Esquema do Parque Centenário. Foto: LANDPROCESS.....	66
Figura 71 Chulalongkorn University Centenary Park. Foto: VARP Studio.....	67
Figura 72 Centenary Park. Foto: Landprocess.	67
Figura 73 Representação ilustrativa de uma Cloudburst Road. New York City Cloudburst Resiliency Planning Study. 2017. (<i>Cloudburst Resiliency Planning Study, 2017</i>).....	71
Figura 74 Gestiba	72
Figura 75 Marcelinha	72
Figura 76 Ortiga	72
Figura 77 Multifuncionalidade: Obra pública Water Falls (Turpin and Crawford Studio) faz parte do sistema de tratamento de água. foto: Ian Hobbs.....	72
Figura 78 Escultura de lagarto. Park Guell, Barcelona Espanha. Foto: Vladwitty. Dreamstime.com ..	72
Figura 79 Gabiões eletrosoldados. Conde & Ribeiro, Lda.....	73
Figura 80 Praia da Laginha. Mindelo. Sem autor.....	74
Figura 81 Proposta de Sistema de Adaptação ao Risco de Inundações e Gestão de águas. Legenda: Castanho- Leito das ribeiras; Verde- Regularização das margens; Laranja- Percursos pedonais; Pontos a azul-claro- Ferramentas de retenção, detenção ou infiltração; Pontos a verde- Arborização; Amarelo- Vias beneficiadas pela drenagem sustentável; Setas a vermelho-Atravessamentos entre as margens; Setas a azul-claro- Tendência do escoamento de água. Mancha a azul-claro-Mar; Seta a azul-escuro- Percurso da Ribeira.	75
Figura 82 Corte representativo da ribeira da Torre.	77
Figura 83 Corte representativo da proposta para as situações à jusante da Ribeira da Torre.....	77
Figura 84 Corte representativo da ribeira à entrada do vale.....	78
Figura 85 Corte representativo da proposta para as situações à jusante da Ribeira da Torre.....	78
Figura 86 Proposta de Sistema de Adaptação ao Risco de Inundações e Gestão de águas	90



Figura 86 Proposta de Sistema de Adaptação ao Risco de Inundações e Gestão de águas