

RAFAEL MELRO LEIRIA

**ABORDAGEM AOS RISCOS AMBIENTAIS EM ESPAÇO
URBANO**

-

**Regeneração da frente ribeirinha da Ribeira de
Santarém**

Orientador: Professor Doutor Fernando da Fonseca Cruz

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Escola de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação

Lisboa

2018

RAFAEL MELRO LEIRIA

**ABORDAGEM AOS RISCOS AMBIENTAIS EM ESPAÇO
URBANO**

-

**Regeneração da frente ribeirinha da Ribeira de
Santarém**

Dissertação defendida em provas públicas na Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 29 de maio de 2018, perante o júri, nomeado pelo Despacho de Nomeação nº: 147/2018, de 6 de abril de 2018, com a seguinte composição:

Presidente:

Prof. Doutor Pedro Carlos Bobone Ressano Garcia

Arguentes:

Prof. Doutor Vasco Maria Tavela de Sousa Santos
Pinheiro

Vogais:

Prof.^a Doutora Catarina Isabel Santos Patricio Leitão

Orientador:

Prof. Doutor Fernando da Fonseca Cruz

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Escola de Comunicação, Arquitetura, Artes e Tecnologias da Informação

Lisboa

2018

Índice

INTRODUÇÃO.....	1
Escolha e Justificação do tema.....	2
Objetivos.....	5
Metodologia	6
Estrutura	7
CAPÍTULO I _ ENQUADRAMENTO DO TEMA	8
1.1 Estado da Arte	9
1.2 Breve Revisão Bibliográfica	21
CAPÍTULO II _ ABORDAGEM AOS RISCOS NATURAIS EM FRENTES MARÍTIMAS E RIBEIRINHAS.....	23
2.1 Identificação dos riscos	24
2.2 Riscos em planos e projetos	38
2.3 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas	55
2.4 Cidades Resilientes	57
CAPÍTULO III _ RECONVERSÃO DE FRENTES MARÍTIMAS E RIBEIRINHAS.....	60
3.1 Casos de estudo	61
CAPÍTULO IV _ PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A REGENERAÇÃO DA FRENTE RIBEIRINHA DA RIBEIRA DE SANTARÉM.....	74
4.1 Análise SWOT	75
4.2 Entrevistas	76
4.3 Proposta	78
CAPÍTULO V _ CONCLUSÃO	86
Conclusão.....	87
Revisão Bibliográfica	89

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço à minha família, pela compreensão, paciência e apoio das mais diversas formas possíveis e impossíveis.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fernando da Fonseca Cruz, por todo o apoio prestado e dedicação desde o início.

À Câmara Municipal de Santarém, pela receção e disponibilidade da informação e documentação prestadas e cedidas, especialmente ao Sr. Inácio Baptista.

Aos meus amigos próximos e colegas na ULHT.

À Andreia Cordeiro, por tudo.

Resumo

A presente dissertação constitui uma abordagem aos riscos ambientais em contexto urbano, a Ribeira de Santarém, sendo esta periodicamente fustigada pelas cheias anuais. Se nenhuma atitude for tomada, poderá ser extinta num futuro próximo, pois estamos a falar de uma comunidade envelhecida onde o futuro é incerto.

Propõe-se uma total revitalização a toda a frente ribeirinha, implementando várias medidas de adaptação às alterações climáticas, incluindo uma área verde de qualidade com pavimento de elevado grau de permeabilidade, o desenvolvimento de um talude feito de troncos, a elevação da cota ribeirinha e a colocação de dispositivos de proteção contra inundações para as habitações, projetados especificamente para resistir à passagem da água.

A nível de desenho urbano, esta área acolherá um espaço infantil e de lazer, uma ciclovia, espaços pedonais junto ao rio e hortas urbanas. A nível estrutural, irá ser desenvolvido um centro de formação para jovens e desempregados, assim como uma unidade de apoio a idosos, instalações estas, construídas fora do alcance das cheias.

Palavras-chave

Cidades Resilientes; Riscos Ambientais; Frentes Ribeirinhas; Medidas de Adaptação às Alterações Climáticas; Arquitetura Sustentável

Abstract

The present dissertation proposes a solution to approach environmental risks on the Ribeira de Santarém riverfront, as it is a very distressed locality with regard to environmental disasters. If no action is taken, it can be extinguished in the near future, as we are talking about an aging community where the future is inserted.

It proposes a total revitalization of the whole waterfront, implementing several measures to adapt to climate change, including a quality green area with bituminous pavement, the development of a slope made of logs, the elevation of the riverbank and the placement of Flood protection devices for homes, designed specifically to withstand the passage of water.

At the level of urban design, this area will accommodate a children's and leisure space, a bike path, pedestrian areas by the river and urban gardens. At the structural level, a formation center for young and unemployed people will be developed, as well as a support unit for the elderly, these facilities, built out of reach of floods.

Keywords

Resilient Cities; Environmental Risks; Waterfront; Local Adaptation to Climate Change; Sustainable Architecture

INTRODUÇÃO

ESCOLHA E JUSTIFICAÇÃO DO TEMA

OBJETIVOS

METODOLOGIA

ESTRUTURA

Escolha e Justificação do tema

O tema da minha dissertação centra-se em torno da questão das cheias em áreas urbanas localizadas nomeadamente em zonas ribeirinhas, tendo como caso de estudo a Ribeira de Santarém.

Santa Iria da Ribeira de Santarém [Fig. 1] é uma antiga freguesia portuguesa do concelho de Santarém, com 14,53 km² de área e 745 habitantes nos censos (2011). Na revisão administrativa de 2015 foi extinta e agregada às freguesias de Marvila, São Salvador e São Nicolau, criando a União das freguesias de Marvila, Santa Iria da Ribeira de Santarém, São Salvador e São Nicolau. Em 2007 a Câmara Municipal desenvolveu um projeto para esta zona, tendo como estratégia a construção de um dique que protegia a zona ribeirinha das cheias e simultaneamente a transformaria num grande parque da cidade. Também estava prevista a construção de um passeio ribeirinho entre Alfange e Ribeira de Santarém e a criação de um Pólo Universitário de Ciências Gastronómicas a implantar na antiga fábrica de Alfange. O investimento devia ter sido realizado até 2014, mas nada foi desenvolvido até aos dias de hoje, por razões financeiras.

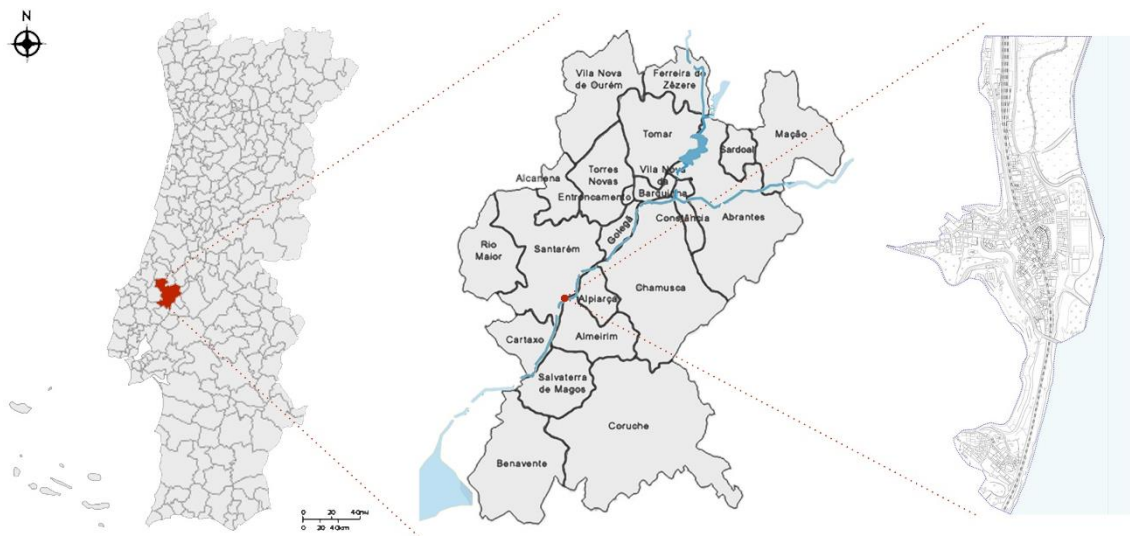


Figura 1 - Localização da Ribeira de Santarém

A questão fundamental nesta dissertação prende-se com os procedimentos e ações que uma área urbana com frente ribeirinha deverá desencadear e desenvolver no sentido de se preparar para enfrentar os impactes das alterações climáticas. Os estudos o confirmam que desde a década de 1920 até aos nossos dias, o nível das águas do mar terá um aumento de 1,90mm ao ano.

A escolha do local foi influenciada por algumas experiências passadas na minha juventude, pois durante muitos anos usava a estrada que por ela cruza para ter acesso à escola que frequentava na altura. Toda a vez que o caudal do rio aumentava, a Ribeira era fustigada pelas águas, levando ao corte da estrada, obrigando a que o meu percurso, até à escola, demorasse o dobro do tempo. A Ribeira de Santarém é uma localidade com bastante potencial, reunindo condições para ser um local de destaque, estando a ser lamentavelmente esquecido pela própria cidade. Daí haver esta preocupação de fazer mais e melhor pelo lugar, pois existe uma cumplicidade entre ambas as partes.

O bairro bordejado pela água já existe desde os finais do séc. XXII e gerou-se a partir desta necessidade de conexão entre cidade e frente de água.

No ano de 2007, o então Presidente da Câmara de Santarém, Francisco Moita Flores propôs um plano estratégico de intervenção na zona ribeirinha da cidade, com um investimento que rondava os 100 milhões de euros. O plano iria possibilitar a requalificação dos bairros ribeirinhos de Alfange e Ribeira de Santarém, ambos em avançado grau de degradação. Este plano contava com a participação de privados essencialmente para a reabilitação e recuperação de imóveis, porém nada foi feito. Em 2011 o jornal Público noticiava que, das cidades ribeirinhas banhadas pelo rio Tejo, Santarém era a que mais tinha vivido de costas para o rio, ignorando todo o potencial turístico que tem.

Com o passar do tempo, o bairro da Ribeira de Santarém distanciou-se do seu valor como peça fundamental de uma grande cidade. Desde então, a Ribeira de Santarém



Figura 2 - Ambiente degradado

acabou por cair no esquecimento, deparando-se com algumas problemáticas [Fig. 2], nomeadamente um ambiente degradado, uma evolução demográfica desfavorável, escassa atividade económica, pobreza e exclusão social. Como consequência destes fatores regista-se o encerramento de estabelecimentos comerciais e serviços, o envelhecimento da população com dificuldades de mobilidade, sendo obrigada a deslocar-se para o centro da cidade em busca de cuidados médicos, farmácias e outros serviços essenciais. Constata-se uma dinâmica de trabalho estagnada, obrigando os residentes a procurarem emprego e residência noutros lugares. As principais fontes de rendimento destas pessoas são reformas ou pensões, insuficientes para cobrir despesas de primeira necessidade, colaborando assim para o isolamento da mesma.

Porém, pode ler-se nos seus elementos edificados alguns traços do passado [Fig. 3]. É através destes marcos históricos que, juntamente com uma estratégia de reconexão com a cidade, o bairro da Ribeira de Santarém se assume como um local de preferência para um projeto de regeneração.

As soluções encontradas para a revitalização desta comunidade passam pela modelação do terreno na zona ribeirinha, elevando a cota da margem, por forma a minimizar uma possível cheia. Propõe-se também a revitalização dos espaços verdes existentes, para usufruto da população local.



Figura 3 - Medição da profundidade das antigas cheias

Objetivos

Uma vez feita a introdução do caso de estudo, assim como alguns dos seus pontos negativos, é necessário nomear soluções e objetivos concretos para que esta comunidade possa vir a ter uma maior qualidade de vida. Estes são os objetivos principais para uma Ribeira de Santarém aprazível a todos:

1. Estudar casos de cidades resilientes e tentar perceber os pontos comuns, retirando conhecimento para o caso de estudo.
2. Analisar os vários riscos de inundação e as suas tipologias de impacte.
3. Perceber as necessidades da população através de entrevistas.
4. Elaboração de um estudo de requalificação urbana e regeneração da frente de água da Ribeira de Santarém, incidindo diretamente nas suas atuais carências, mas também nas suas potencialidades.

Metodologia

Inicialmente, debruçámo-nos na Ribeira de Santarém com o objetivo de construir um enorme dique, um Pólo universitário e a revitalização dos espaços verdes. Porém, com o desenvolvimento de ideias, algumas pesquisas e sobretudo entrevistas à comunidade, começámos a perceber que aquelas pessoas queriam somente um lugar que dignificasse de alguma forma a Ribeira de Santarém, tendo sido posta de lado tantas e tantas vezes até aos dias de hoje.

Com o tempo e após analisar o risco de inundação (limite de maior cheia conhecida dos últimos 100 anos), concluímos que o objetivo final seria apenas criar um diálogo digno entre o rio e a Ribeira, devolvendo-lhe o carácter que sempre teve.

Após várias investigações dentro do âmbito das frentes ribeirinhas, o nosso projeto começou a mudar para a vertente ecológica e para a importância da resiliência na Ribeira de Santarém, levando em conta as alterações futuras do nível das águas.

Estrutura

A dissertação de mestrado está dividida em quatro capítulos distintos, onde o primeiro capítulo incide no estudo de intervenções no âmbito de frentes ribeirinhas em risco de inundação, uma segunda parte dirigida às várias abordagens dos riscos naturais em frentes marítimas e ribeirinhas, uma terceira parte onde surgem os casos de estudo, nomeadamente, reconversões de frentes marítimas e ribeirinhas, por último, uma proposta de reflexão crítica através de ambientes simulados do local.

No primeiro capítulo, intitulado como “Enquadramento do Tema”, abordámos alguns casos internacionais e apenas um nacional, com riscos idênticos aos da Ribeira de Santarém, com o objetivo de perceber as várias soluções encontradas, para uma possível resolução futura.

O segundo capítulo, “Abordagem aos Riscos Naturais em Frentes Marítimas e Ribeirinhas”, enquadra todos os riscos e perigos naturais que uma frente marítima poderá sofrer, dando-nos uma noção perfeitamente clara sobre os riscos, levando a que a nossa futura proposta seja desenvolvida no sentido de prevenção dos mesmos.

No terceiro capítulo, “Reconversão de Frentes Marítimas e Ribeirinhas”, elegemos três casos de estudos para a nossa investigação, onde dois deles são nacionais e um internacional. Dos casos portugueses, contamos com Torres Vedras e Coruche. Já a nível internacional, temos Tóquio, no Japão. Todos estes casos são de extrema importância para a conclusão desta dissertação, pois todos eles têm características bastante idênticas à Ribeira de Santarém, dando-nos bastantes ideias e resoluções possíveis para as mesmas causas.

Por último, no quarto capítulo surge a proposta, onde é feita uma análise SWOT e entrevistas à população, com o intuito de perceber as suas necessidades e aspirações, partindo então para uma proposta conceptual de todo o espaço ribeirinho.

CAPÍTULO I _ ENQUADRAMENTO DO TEMA

ESTADO DA ARTE

BREVE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Estado da Arte

Definidos anteriormente os objetivos que vão presidir ao desenvolvimento desta pesquisa, é chegado o momento de apresentar o resultado de leituras já realizadas de obras consideradas fundamentais sobre o tema central desta proposta de dissertação.

O território regional encontra-se exposto a um vasto leque de riscos naturais, tecnológicos e ambientais, com diferentes incidências territoriais. Alguns desses riscos têm um potencial destruidor elevado, como é o caso dos sismos, cheias rápidas e fenómenos de erosão costeira. As zonas ribeirinhas possuem características singulares sob várias óticas: a territorial, a socioeconómica, a humana e a ambiental. Com a diversidade de atividades humanas desenvolvidas ao longo destas áreas, as diversas formas de ocupação e uso do solo nela presentes e a sua biodiversidade fazem com que o planeamento territorial seja uma ferramenta fundamental na definição do futuro destas zonas. (Rosa, 2011)

A mobilidade é um sector elementar nos tempos modernos e deve poder ser desenvolvida em qualquer proposta de expansão urbana. Os transportes são um fator determinante do desenvolvimento económico e sócio-cultural de uma cidade e parte importante no ambiente e na gestão urbana. A mobilidade é uma modalidade de deslocação que tem bastantes condicionantes a nível ambiental, económico e social. Um dos aspetos que deve ser observado é o tipo de mobilidade nas áreas de intervenção em projeto de urbanismo, seja pedonal, ciclável ou automóvel. (Rosa, 2011)

As áreas ribeirinhas possuem um sistema natural complexo, com importante concentração de habitats, recursos naturais de grande produtividade e elevada diversidade de ecossistemas cujas características físicas, biológicas e paisagistas estão em constante mutação. Possuem, assim, um elevado potencial biótico e abiótico funcionando como habitats para muitas espécies protegidas. As margens das zonas ripícolas caracterizam-se por serem zonas com especial interesse para a conservação da natureza, como sejam, habitats prioritários, sapais, zonas de reprodução, abrigo e alimentação de aves e ainda por disporem de recursos hídricos essenciais à sobrevivência das populações. (Rosa, 2011)

Pedro Costa refere que, após o desastre do furacão Katrina em Nova Orleães, a cidade teve 80% da sua área coberta pelas águas. Foi então construído um dique de 215 km de extensão para proteção contra novas inundações desse género. A obra é uma autêntica fortaleza, com muros de 30 metros de largura e uns 17 metros de altura, que

custaram 14,5 bilhões de dólares, capazes de proteger futuramente toda a cidade de uma catástrofe. (Costa, 2013)

No Japão foi construído um enorme edifício conhecido como o principal reservatório de água das instalações do Metropolitan Area Outer Underground Discharge Channel, em Kasukabe City, a 30 km a norte de Tóquio. Além de ser uma das mais famosas e complexas infraestruturas de água do mundo, é também, a maior instalação de proteção contra inundações na Terra. Foi construído 22 metros abaixo do nível do solo, entre 1993 e 2009, e é realmente gigantesco, com 177 metros de comprimento, 78 metros de largura e 25 metros de altura. Contém 59 pilares de betão armado permitindo-lhe suportar o teto. Cada um deles pesa cerca de 500 toneladas. (Costa, 2013)

O aumento do nível do mar ameaça zonas costeiras em todo o mundo. Na Holanda, engenheiros e arquitetos desenvolvem projetos pioneiros para permitir que a população viva com a água, em vez de a combater. As casas flutuantes são a resposta dos holandeses para o aumento do nível do mar e da precipitação, resultante das mudanças climáticas. A nova estratégia chama-se "Leven met water" em que deixam de combater a água e passam a conviver com ela. (Costa, 2013)

Alexandra Prestes de Sousa Hancock refere que na cidade de Kingston Upon Hull se realizou um estudo sobre esta matéria, no qual se faz uma reflexão sobre as estratégias que podem ser adotadas para controlar de forma positiva os efeitos das alterações climáticas. Neste estudo são avançadas três estratégias diferentes: recuo, defesa e ataque como respostas possíveis para um cenário de subida do nível do mar. (Hancock, 2012)

A partir do recuo [Fig. 4], a ocupação urbana nas áreas afetadas por efeitos de inundação será interdita, evitando uma situação catastrófica. O objetivo é transferir todas as infraestruturas ameaçadas pelos efeitos das alterações climáticas para zonas consideradas seguras. Esta estratégia é diferente do abandono, uma vez que acontece de forma planeada e organizada, procedendo-se à remoção da cidade existente, permitindo que a água invada os espaços protegidos anteriormente; essa linha de defesa é assim recolocada no interior (mais afastada da costa), em cota segura. (Hancock, 2012)

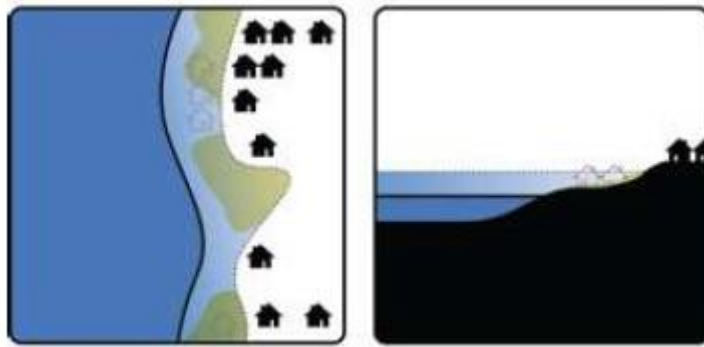


Figura 4 - Recuo, (Hancock, 2012)

A defesa [Fig. 5] consiste em proteger o território construído, ou seja, as zonas urbanas, relativamente à invasão por parte da água. Isto é conseguido através da construção de barreiras de defesa, que terão uma função dupla: garantir a proteção da cidade e a criação de novos espaços na mesma (habitacionais, culturais, de lazer, etc.), tirando partido do facto de se situarem junto ao rio. Esta estratégia permite que as atividades urbanas e infraestruturais coexistam em simultâneo. (Hancock, 2012)

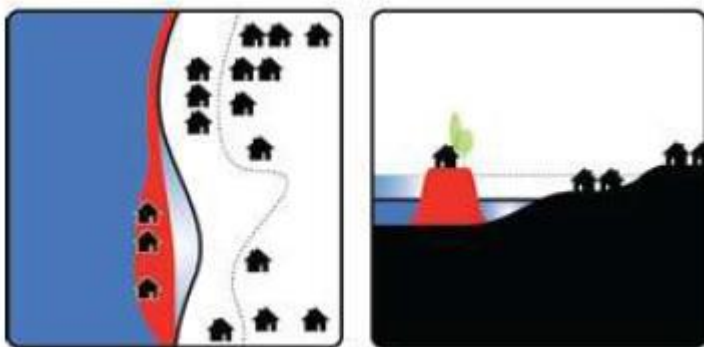


Figura 5 - Defesa, (Hancock, 2012)

O ataque [Fig. 6] consiste em avançar sobre a água, construindo. Trata-se de uma estratégia que reduz a necessidade de expandir as cidades para os subúrbios, assegurando a sua vitalidade económica e social. Apesar de existirem partes da cidade que continuam em perigo de serem invadidas pela água, há a possibilidade de, a longo prazo, os benefícios ultrapassarem os riscos. Estas construções dão origem a novos territórios, propícios ao desenvolvimento urbano, e podem vir a ter um papel vital no que toca ao seu planeamento, dando flexibilidade e dinamismo às cidades. (Hancock, 2012)

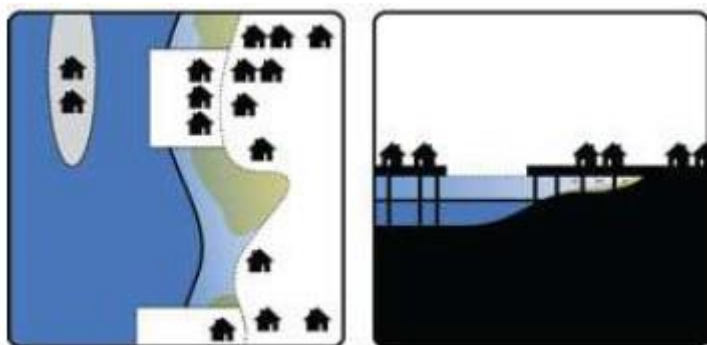


Figura 6 - Ataque, (Hancock, 2012)

Em toda a costa portuguesa, existem casos de avanço do mar, como é o exemplo da Costa da Caparica e a praia do Pedrógão, que por sua vez estão a perder cada vez mais o seu areal. Se nenhuma ação for tomada, a erosão costeira conduzirá ao desaparecimento das zonas urbanas mais baixas de muitas cidades portuguesas do litoral e ribeirinhas, encontrando-se nesta situação a Ribeira de Santarém. Importa lembrar que este aglomerado populacional enfrenta, há já várias décadas, na sequência de invernos mais pluviosos, a submersão de parte significativa do tecido urbano.

Pedro Ressano Garcia (Garcia, 2013) também realizou estudos sobre frentes ribeirinhas, nomeadamente em Sines e em Barcelona.

Numa primeira abordagem, trata a conexão entre o futuro e as frentes ribeirinhas, pois estão inevitavelmente ligados. Ao falarmos de frentes ribeirinhas estamos a falar do mundo e consequentemente do nosso futuro. Estamos a falar do mundo, pois a água é essencial à nossa existência e o grande elo de ligação com o mundo económico, social e cultural.

Num mundo que é cada vez mais um lugar único e contínuo, mas também cada vez mais distintivo e idiossincrático, a gestão da água e a sua relação com a terra vieram a tornar-se um problema inevitável para ser discutido.

Falar-se de frentes ribeirinhas é falar-se sobre ideias e aspirações que podem resultar de uma transformação a nível global, é falar-se sobre a esperança dos locais. Temos de invocar a experiência do passado e usá-la no futuro. Necessidades a curto prazo e estratégias estéticas raramente vão ao encontro das necessidades futuras, mas sim ao desastre futuro. Para uma solução futura e estável, teremos de pensar numa estratégia com os vários elementos existentes, e não estamos a falar de água ou terra, de natureza ou homem, espaços verdes ou indústria, mas sim todos eles. (Garcia, 2013)

No desenvolvimento de um projeto de uma frente ribeirinha, em primeiro lugar, temos de perceber que a arquitetura sozinha não pode, na maior parte das vezes, resolver a maior parte dos problemas que nos são apresentados. O trabalho entre várias matérias e áreas pluridisciplinares é inevitável. Em segundo lugar, precisamos de entender claramente o que estamos dispostos a fazer, quais são os nossos objetivos futuros, as nossas limitações. Necessitamos de uma visão, de uma maneira para conectar pessoas, culturas e mundos que parecem existir separadamente.

Barcelona, capital da Catalunha, é a segunda maior cidade em Espanha. Nos anos oitenta do século XX, esta cidade chegou ao seu auge, pois passou de uma cidade industrial para uma das mais importantes cidades para o sector de serviços na região do mediterrâneo ocidental e num dos maiores destinos para o turismo. (Garcia, 2013)

Assim, como muitas outras cidades portuárias, as medidas de reconstrução em Barcelona começaram no distrito mais antigo perto do centro. Depois de a área portuária ter sido recolocada para fora do porto, a oportunidade surgiu com o desenvolvimento do projeto para os Jogos olímpicos, convertendo o porto de la Fusta num percurso pedonal. A proposta promove a redução do tráfego, criando plataformas de estacionamento, autocarros e faixas de táxis delineadas por palmeiras. A construção de um terraço elevado e um percurso pedonal com alguns quiosques dão uma nova vida àquele lugar. As construções de um sistema de pontes pedestres facilitam a deslocação desde a cidade até à zona litoral.

O desenvolvimento deste projeto foi o primeiro e mais marcante de Barcelona em direção ao mar. Tal importância deteve que foi seguido e estudado por outros projetos idênticos em desenvolvimento.

Sines é o porto que mais cresce em Portugal, localizado a cerca de 150 Km de Lisboa. O porto possui ligações ferroviárias e rodoviárias, conectando-se a nível nacional e internacional através de uma rede de transportes. (Garcia, 2013)

Uma análise ao contexto urbano de Sines, através de uma compreensão crítica das condições urbanas, ajudou a definir uma estratégia e uma rede de programas para que o tecido fragmentado de Sines se unisse, assim como a construção de infraestruturas urbanas e municipais, respondendo às condições da sua morfologia urbana.

Após essa análise, Ressano Garcia identificou quatro problemas, para os quais desenvolveu soluções, traçando uma malha urbana, complementando o tecido urbano fragmentado que se verificava, procurando uma hierarquia de novos eixos ou melhorando os existentes. Assim, com o desenvolvimento de uma rede pedestre com zonas verdes e ciclovia, estendendo-se para os arredores da cidade, facilitou os fluxos, ajudando a converter a paisagem circundante numa área de lazer para a cidade e seus visitantes [Fig. 7]. A revitalização dos bairros era uma prioridade, e para tal, foram redesenhados de maneira a utilizar e a tirar partido de vários vazios urbanos existentes, dando lugar a novos espaços públicos.

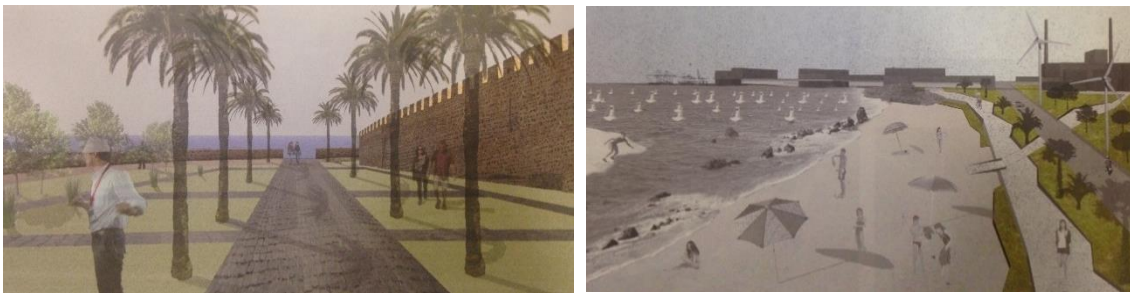


Figura 7 - Rede Pedestre e Zonas Verdes (Garcia, 2013)

A diferença de níveis entre o núcleo histórico e a frente de água é superada por uma série de plataformas, criando sítios específicos para se repousar e locais de apreciação de paisagem bastante agradáveis. Este percurso liga a frente de água com espaços verdes, o porto, a zona de pesca e espaços de lazer.

Todas estas propostas abordam a dinâmica das operações de reabilitação urbana, desenvolvendo estratégias que conectam os projetos com a identidade real do local, integrando uma abordagem sustentável. (Garcia, 2013)

Jakarta é a capital da Indonésia, sendo a sua maior cidade. Cobre uma área de 662 Km², com 40% dessa área localizada a baixo do nível do mar. Treze são os rios que desaguam na Baía de Jakarta [Fig. 8]. A população em Jakarta é bastante abundante, com 9,59 milhões de pessoas no ano de 2010 e previsivelmente 12,5 milhões no ano de 2030.

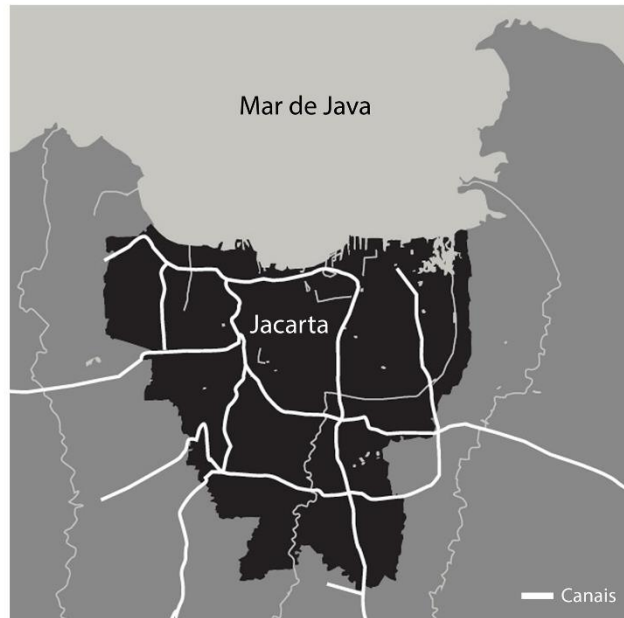


Figura 8 - Mapa de Jakarta (Group, 2011)

A primeira inundação registrada em Jakarta ocorreu em 1621. Uma das maiores de sempre, registou-se em 2007, assim como em 2013, ambas causando vastos problemas e milhões de euros de prejuízo. No ano de 2007, 70% da sua área metropolitana foi atingida pelas cheias. A perda financeira foi enorme, setenta e nove vidas foram perdidas



Figura 9 - Cheias Jakarta (Nuraheni, 2013)

e cerca de vinte e três mil pessoas foram deslocadas. Contudo, as cheias em 2013 foram mais devastadoras que em 2007, onde 90% da cidade foi engolida pelas águas e as perdas financeiras foram drasticamente devastadoras [Fig. 9]. (Group, 2011)

A sua capacidade de drenagem continua a ser reduzida, devido à existência de bairros ilegais que estão a restringir o leito, as margens do rio e suas bacias, juntamente com uma grande quantidade de resíduos sólidos e sedimentos transportados pelo rio. Além disso, ao longo do tempo, os espaços verdes têm vindo a perder terreno para a construção de habitações e indústria, levando a uma maior ocupação do solo. Entre 1984 e 2012, a percentagem de área verde diminuiu cerca de 18%. (Group, 2011)

O governo da Jacarta está a trabalhar em algumas soluções para o problema das cheias, onde a cooperação entre instituições foi estimulada para melhorar a gestão da água na cidade.

Em maio de 2013, o governo de Jacarta lançou um novo plano para reduzir o tráfego durante evacuações devido a cheias, chamado MRT (Mass Rapid Transit). A extensão do MRT terá 110.8 Km de comprimento e é apoiada pelo Japan International Cooperation Agency (JICA). No ano de 2017 é iniciada a primeira fase, que consiste num sistema ferroviário elevado e parcialmente soterrado, que deverá resolver o problema de tráfego. Porém será um grande desafio, pois todos os dias aparecem mil carros novos nas ruas de Jacarta, o que dificulta esta tarefa.

A nível estrutural, o governo recolocou moradores de bairros desfavorecidos que permaneciam nos aterros dos rios para habitações de elevada cota e de baixo custo, levando a uma maior qualidade de vida para os mais desfavorecidos [Fig. 10].



Figura 10 - Construção de Habitações de baixo custo visando reduzir a vulnerabilidade dos moradores de favelas (Group, 2011)

Outro plano desenvolvido, neste caso no litoral, é o National Capital Integrated Coastal Development (NCICD). Visa reduzir a extração de águas subterrâneas para reduzir o abatimento de terras.

Além disso, o plano inclui a construção [Fig. 11] de uma estrutura capaz de suportar o mar e proteger a costa de ser engolida pelo mesmo, servindo também para um reservatório de água doce. Ou seja, uma proteção contra inundações, combinada com recuperação de terras, desenvolvimento de infraestrutura e renovação urbana. Um projeto



Figura 11 – Giant Sea Wall (Batubara, 2014)

bastante ambicioso que poderá transformar o norte de Jacarta num lugar mais atraente para investimento, vida e trabalho. A iniciativa NCICD foi desenvolvida em colaboração com instituições holandesas. (Group, 2011)

Outro exemplo de resiliência urbana é a cidade de Nova Iorque uma vez que, ao longo do século passado, o nível do mar em torno da cidade aumentou mais de 30 cm, e foi acompanhada de aumento da temperatura. Em 2012, o Serviço Meteorológico Nacional e Administração Nacional Oceânica e Atmosférica registou as temperaturas mais altas de sempre em Nova Iorque. Como consequência das alterações climáticas, o nível médio das águas do mar aumenta, tempestades costeiras inevitavelmente irão provocar inundações em grande parte da ilha e nas zonas em risco, as cheias acontecerão mais frequentemente.

Em 2007, foi lançado por Michael R. Bloomberg o PlaNYC, com o intuito de acompanhar o crescimento da população, de modo a melhorar a qualidade de vida de todos os cidadãos, enfrentando assim as alterações climáticas.

Este plano integra cientistas responsáveis por auxiliar a cidade em futuras projeções climáticas recorrendo à ciência disponível, procurando entender os riscos climáticos em Nova Iorque. Além disso, a cidade começou a trabalhar com a Agência Federal de Gerenciamento de Emergências para produzir mapas de inundações federais atualizados que proporcionariam informações mais precisas sobre os riscos de tempestades costeiras. Em 2011 este plano foi atualizado com novas iniciativas que enfatizaram ainda mais a resiliência da cidade, em resposta às alterações climáticas a ocorrer na atualidade. No entanto a magnitude do furacão Sandy teve efeitos em várias partes da cidade, antecipando-se riscos ainda maiores. Desde então reforçaram os esforços para o dobro.

Após o furacão Sandy, lançaram “A Stronger, More Resilient New York”, um plano que inclui mais de 250 iniciativas, que irão proteger ainda mais o litoral, onde é feita a primeira linha de defesa contra tempestades e subidas do nível do mar, bem como fortalecer os edifícios vitais em que vivem e trabalham, sustentando a vida da cidade, incluindo a rede de energia, sistema de transportes, parques, redes de comunicação, cuidados de saúde e abastecimento de água e alimentação. No que toca às áreas afetadas pela tempestade Sandy, o plano descreve iniciativas locais de reconstrução e apoio às comunidades, para que consigam crescer mais seguras, mais fortes e melhores que nunca. (Group, 2011)

A nível nacional, encontramos o município do Barreiro localizado no distrito de Setúbal [Fig. 12]. O Barreiro tem uma localização geográfica determinante para a sua dinâmica socioeconómica, pela sua proximidade com a cidade de Lisboa, pela presença do rio Tejo e ainda pelas acessibilidades existentes.



Figura 12 - Enquadramento geográfico do município do Barreiro (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Barreiro, 2016)

O município do Barreiro abraça o tema das alterações climáticas como um dos desafios mais urgentes do século XXI. A adoção desta Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) pretende elevar o município ao topo a nível nacional, no que diz respeito às múltiplas problemáticas relacionadas com as alterações climáticas.

Todas essas alterações implicaram riscos ao município, desde ambientais, sociais e económicos, tornando-se fundamental o desenvolvimento de um conjunto coerente de opções de adaptação, permitindo ao município estar preparado para os impactos futuros, tentando sempre tomar partido de potenciais oportunidades. (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Barreiro, 2016)

Desta forma, a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município do Barreiro tem como visão estratégica, o “desenvolvimento de um município consciente e resiliente aos efeitos das alterações climáticas, incorporando na gestão municipal mecanismos de regulação e ação permanente, permitindo gerar uma consciência coletiva relativamente ao impacto das novas dinâmicas climáticas.” (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Barreiro, 2016)

Para tal, foram desenvolvidos vários objetivos cruciais para a mitigação e adaptação às alterações climáticas, onde começaram por aprofundar conhecimentos do município relativamente à predisposição a eventos climáticos extremos, e respetivos impactos adicionais adversos sobre a segurança de pessoas e bens e a saúde humana. De seguida, sobrevalorizaram a consciencialização e sensibilização dos agentes sociais e económicos para o impacto das alterações climáticas, aumentando a capacidade de resposta das comunidades locais e dos espaços construídos. Em continuidade, geriram de forma eficiente a responsabilidade de ter a cargo infraestruturas que apresentam algum grau de suscetibilidade e sensibilidade ao clima. Exploraram as oportunidades para requalificação da rede de infraestruturas e saneamento. Habilitaram o município para tomar decisões de longo prazo sobre ativos específicos de elevada vulnerabilidade ao clima. Por último, aproveitaram a oportunidade gerada por projetos, ferramentas e motivações para avançar com processos de adaptação. (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Barreiro, 2016)

As principais vulnerabilidades climáticas encontradas no município do Barreiro, indicam que geralmente este município está associado a precipitações excessivas, subida do nível médio das águas do mar, ventos fortes e agitação marítima, e por fim, trovoadas.

Este município no que diz respeito à precipitação excessiva, tem como consequências o condicionamento do tráfego e encerramento das vias, assim como, danos ou condicionamentos para infraestruturas, danos em edifícios ou no seu interior, danos para produções agrícolas, para a vegetação e para viaturas. Em relação à subida do nível médio das águas do mar, os possíveis efeitos passam por, condicionar o tráfego, levando mesmo a encerramento de vias, danos em infraestruturas, edifícios, espaços de lazer, mobiliário urbano, vegetação e viaturas. No caso de ventos fortes e agitação marítima, podemos contar com todos os condicionantes anteriores referidos e possíveis falhas de energia, até mesmo queda de cabos elétricos. No que diz respeito às trovoadas, existem probabilidades de danificar edifícios e interromper o fornecimento de energia.

A partir de todas estas análises, foi possível elaborar um levantamento de potenciais opções de adaptação às alterações climáticas, identificando e caracterizando medidas, iniciativas e projetos, respondendo às principais necessidades, objetivos, vulnerabilidades e riscos climáticos, atuais e futuros. Os principais critérios utilizados na caracterização das opções de adaptação selecionadas foram as seguintes: Desenvolvimento de indicadores para monitorização, revisão e prevenção de riscos no âmbito da EMAAC; Monitorização e análise do aquífero Tejo-Sado, incorporando os possíveis impactos que advêm das alterações climáticas (cenários de escassez e/ou contaminação do aquífero - único produtor de água potável da região); Educação e sensibilização para a adaptação às alterações climáticas, nas escolas e para a população em geral; Sistemas de bacias de retenção de água, nas zonas interiores (áreas rurais/habituação dispersa); Sistemas de controlo de águas pluviais em meio urbano; Sistemas de proteção costeira como prevenção ao progressivo aumento do nível médio das águas, condizentes com os riscos projetados; Estudo do impacto da projeção de subida do nível médio da água do mar (acima da atual cota do território marginal do Barreiro); Prevenção de cheias na Bacia da Ribeira de Coina; Infraestruturas Verdes "corredores verdes"; Arborização urbana; Intervenção/Gestão Sustentável da Floresta (Mata Nacional da Machada); Planeamento urbano considerando a exposição solar e a predominância dos ventos; Renovação gradual de edifícios públicos como forma de demonstração de boas práticas de intervenção; Criação de guias com informação sobre medidas bioclimáticas e estratégias de adaptação em edifícios públicos e privados; Plano de contingência específico para as ondas de calor; Criação de espaços urbanos específicos que permitam reduzir o impacto das ondas de calor; Sistema de alerta para as ondas de calor e elevada radiação solar; Plano de Desinfestação contra as pragas; Combate ao aparecimento de espécies (insetos) e aumento dos seus ciclos de vida provocados pelas ondas de calor; Reforçar a importância das seguradoras e dos bancos no financiamento contra os impactos provocados pelos eventos climáticos. (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Barreiro, 2016)

1.2 Breve Revisão Bibliográfica

Inicialmente através da dissertação de Inês Sofia Peres Rosa (Rosa, 2011) entendemos quais os primeiros passos a dar nesta dissertação: refletir sobre os elementos do sistema territorial nas áreas ribeirinhas, designadamente a mobilidade, funções ambientais, funções humanas e riscos ambientais.

Dos autores constantes em Bibliografia, relevo sobre a obra de João Pedro Costa (Costa, 2013), a dissertação de mestrado de Alexandra Hancock (Hancock, 2012), Inês Sofia Peres Rosa (Rosa, 2011) e o projeto de Pedro Ressano Garcia (Garcia, 2013).

A obra de João Pedro Costa (Costa, 2013) através dos exemplos reais e suas diferentes soluções, ajudaram-nos a perceber melhor estes casos e compreender que existem várias soluções para o mesmo problema. A solução encontrada por Nova Orleães após o furacão Katrina, poderá fazer parte de uma das soluções para a nossa proposta, pois a ideia passará pela criação de um dique em toda a zona ribeirinha, formando um percurso pedonal junto ao rio, porém, com altura suficiente para impedir as inundações e possíveis aumentos do nível das águas.

A dissertação de Alexandra Prestes de Sousa Hancock (Hancock, 2012) mostra algumas técnicas usadas na cidade de Kingston Upon Hull para controlar de forma positiva os efeitos das alterações climáticas. Neste estudo são avançadas três estratégias diferentes: recuo, defesa e ataque como respostas possíveis para um cenário de subida do nível do mar. Ambas são medidas possíveis e bastante fiáveis para o desenvolvimento do nosso projeto, pois todas elas têm um objetivo em comum, proteger todas as zonas costeiras/ribeirinhas de futuras inundações e evitar que a água chegue perto das habitações, sendo esta a preocupação fundamental desta dissertação.

Por fim, o projeto desenvolvido pelo grupo de Pedro Ressano Garcia (Garcia, 2013) em Sines, demonstra algumas intervenções bastante interessantes a nível urbano, como é o caso da substituição dos vazios urbanos por espaços públicos de qualidade, reutilizando desta forma os lugares vazios. Outra das intervenções foi a criação de uma rede de espaços verdes, que é complementada com um percurso pedonal, percurso esse que faz ligação entre espaços verdes, o porto, a zona de pesca e espaços de lazer. Todas estas intervenções adequam-se perfeitamente ao nosso caso de estudo, ideias de projeto inspiradoras, bastante sólidas e sustentáveis.

Todas estas pesquisas terão como objetivo final produzir uma proposta de reestruturação urbana, que será uma resposta de intervenção e de adaptação local aos cenários de alterações climáticas, com o contributo da arquitetura.

CAPÍTULO II _ ABORDAGEM AOS RISCOS NATURAIS

EM FRENTES MARÍTIMAS E RIBEIRINHAS

IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

RISCOS EM PLANOS E PROJETOS

PLANO NACIONAL DA ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

CIDADES RESILIENTES

2.1 Identificação dos riscos

Existem dois tipos de conceitos dentro desta área bastante similares, porém com definições diferentes, como é o caso de risco e perigo. Risco é o efeito da incerteza nos objetivos, podendo ser um desvio positivo ou negativo, relativamente ao esperado. Os objetivos podem ter diferentes critérios: financeiros, de saúde e segurança, ambientais, entre outros. Podem também ser aplicados a diferentes níveis de decisão e escalas. O risco é frequentemente caracterizado por referência a eventos potenciais, com a sua probabilidade e consequências. Perigo é uma fonte potencial de danos, contendo uma ou mais condições com perfil de causar ou contribuir para que o risco aconteça.

Riscos de Cheias e Inundações

Em todo o mundo, 80% dos danos causados em catástrofes naturais são responsáveis por acontecimentos climáticos extremos. Essas catástrofes relacionadas com o clima, registadas em todo o mundo, aumentaram de uma média anual de 335 para 545 situações na década de 1990 e para 716 ocorrências entre 2002-2011. As inundações afetaram mais de um bilhão de pessoas na última década, causando milhares de mortes por ano. Esse número tem vindo a crescer devido ao aumento da exposição e vulnerabilidade das populações.

Em relação à Europa, cerca de um terço das perdas económicas resultantes de catástrofes naturais são causadas por inundações. Nos eventos hidrológicos da área económica europeia, as inundações e movimentos em massa foram responsáveis por 31% dos 64% das perdas totais, entre 1980 e 2011. (CCIAM, 2014)

Em Portugal, o risco de inundações ganhou força nas últimas décadas, especialmente nas áreas urbanas, pois o aumento da exposição da população é maior e as ocorrências de chuvas torrenciais em curtos espaços de tempo também se acentuou. Entre 1900 e 2010 as inundações foram responsáveis por importantes perdas económicas e de vida. O projeto DISASTER¹ identificou cerca de 1524 incidentes relacionados com inundações, causando 968 mortos. Na última década, foram registadas 75 mortes em 145 incidentes.

¹ <http://cciam.fc.ul.pt/prj/cirac/>

Uma inundação é “a cobertura temporária por água de uma parcela do terreno fora do leito normal, resultante de cheias provocadas por processos naturais como a precipitação, incrementando o caudal dos rios, torrentes de montanha e cursos de água efémeros correspondendo estas a cheias fluviais, ou de sobrelevação do nível das águas do mar nas zonas costeiras”. Um leito normal é “um terreno ocupado pelas águas com o caudal que resulta da média dos caudais máximos instantâneos anuais, sendo que no caso de águas sujeitas à influência das marés corresponde à zona atingida pela máxima preia-mar das águas vivas equinociais”. O risco de inundação é definido como “a combinação da probabilidade de ocorrência, tendo em conta a sua magnitude, e as potenciais consequências prejudiciais para a saúde humana, o ambiente, o património cultural, as infraestruturas e as atividades económicas, sendo as suas consequências prejudiciais avaliadas através da identificação do número e tipo de atividade afetada, podendo por vezes ser apoiada numa análise quantitativa”. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Em suma, as inundações podem causar a total deslocação das populações, deixando todos os seus bens para trás, e conseqüentemente, danos às suas propriedades e ao meio ambiente, prejudicando as várias atividades comerciais existentes. Nas piores perspectivas poderá mesmo levar à perda de vidas. (CCIAM, 2014)

Instabilidade de Vertentes

Os desabamentos de grandes blocos de rocha são um perigo real para o nosso caso de estudo, pois as alternâncias de camadas com diferentes graus de competência conduzem a situações de instabilidade, assim como a infiltração da água através de fendas, afetando esses materiais, acumulando-se nos níveis inferiores impermeáveis. (Santos J. G., 1997)

Os movimentos de vertentes estão relacionados com desabamentos, balançamentos e deslizamentos.

Um desabamento ou queda [fig. 13], é a deslocação de solo ou rocha, ao longo de uma superfície onde os movimentos tangenciais são reduzidos ou não existem, a partir de uma encosta íngreme. Este movimento pode atingir altas velocidades, podendo ocorrer através de deslocação, pelo ar, pela queda ou através de rolamento do material.

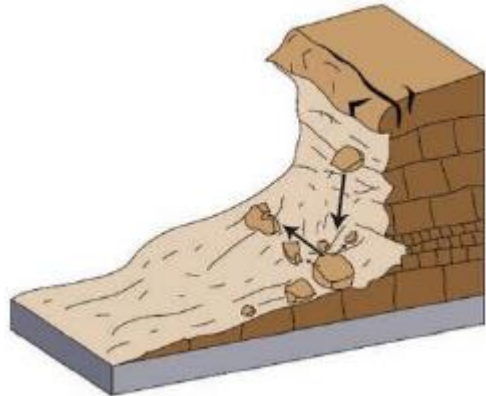


Figura 13 – Desabamento (Furtado, 2014)

O balanceamento [Fig. 14] corresponde à rotação de massa de solo ou rocha a partir de um ponto ou eixo, situado a baixo do seu centro de gravidade. Durante este processo existe influência da gravidade e ação de forças laterais. Estes acontecimentos são frequentes em casos onde as massas rochosas estão inclinadas inversamente ao declive. (Furtado, 2014)



Figura 14 - Balanceamento (Furtado, 2014)

Os deslizamentos correspondem a movimentos de solo ou rocha que ocorrem com maior frequência ao longo de planos de rotura. Geralmente são subdivididos em dois tipos principais, rotacionais e translacionais.

Os deslizamentos rotacionais ocorrem sobretudo ao longo de superfícies de rotura curvas, envolvendo deslocamento por cisalhamento ao longo da concavidade da superfície de rotura [Fig. 15].

Os deslizamentos translacionais ocorrem materiais heterogêneos, sendo o material deslocado muito deformado [Fig. 16]. (Furtado, 2014)

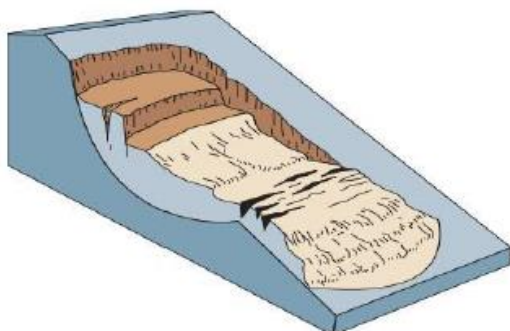


Figura 15 - Deslizamentos Rotacionais (Furtado, 2014)

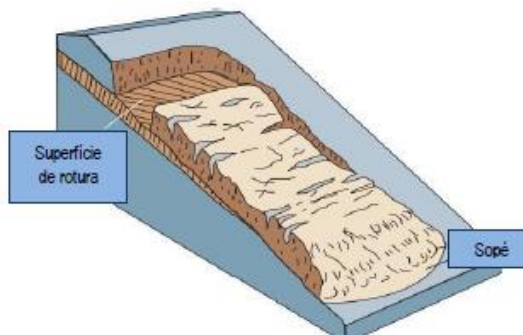


Figura 16 - Deslizamentos Translacionais (Furtado, 2014)

Em Portugal, temos alguns grandes exemplos de deslizamentos de vertentes, nomeadamente na Ilha da Madeira e na circular regional exterior de Lisboa (CREL).

No dia 21 de fevereiro de 2010 a Madeira sofreu a maior tragédia dos últimos cem anos, onde dezenas de estradas foram obstruídas pelas derrocadas e as enormes dificuldades de telecomunicações isolaram populações, obrigando-as a ficar retidas nas próprias casas [Fig. 17]. (Público, 2018)



Figura 17 - Deslizamento de vertentes Madeira (Público, 2018)

No dia 22 de janeiro de 2010 a CREL foi bloqueada nos dois sentidos, entre o túnel de Carenque e o nó de Belas, devido a um deslizamento de terra [Fig. 18], porém desta vez não houve vítimas mortais. (Destak, 2018)



Figura 18 - Deslizamento de vertentes na CREL (Destak, 2018)

Erosão Hídrica dos Solos

Dos processos erosivos, destaca-se a erosão hídrica e a sedimentação, devido ao enorme impacto que desenvolve na redução do bom funcionamento do solo.

O agente erosivo com maior relevância nos processos de erosão hídrica é a chuva, pois proporciona o desencadear de dois processos mecânicos distintos, o impacto das águas da chuva no solo e a escorrência pluvial pelas vertentes. As águas da chuva têm uma capacidade bastante elevada de transporte de fragmentos, sendo responsáveis por modelar as vertentes [Fig. 19].

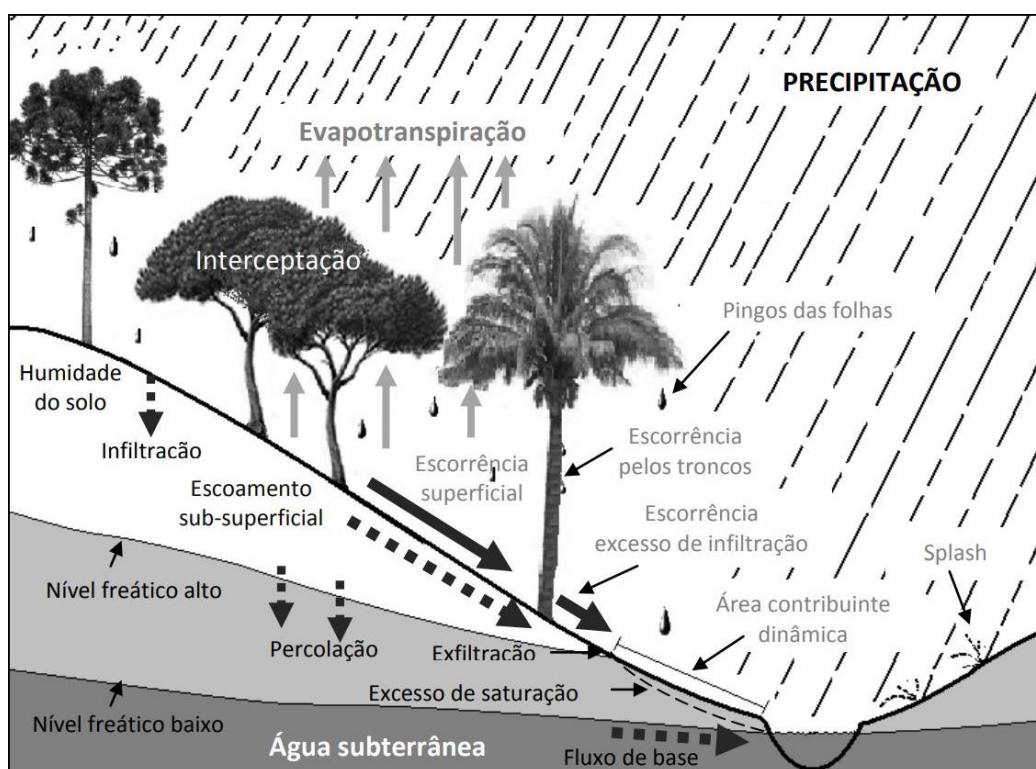


Figura 19 - Circulação da água nas vertentes (Meneses, 2011)

A presença de vegetação tem um papel fundamental no que toca à intercepção das águas da chuva, permitindo a diminuição do escoamento superficial e a retardação da erosão hídrica do solo. O impacto direto da chuva no solo provoca a desagregação das suas partículas, deixando-o mais frágil e mais propício à erosão. (Meneses, 2011)

A erosão tem como consequência a perda de coesão dos solos e a consequente acumulação de sedimentos no leito dos rios e das albufeiras, causando o assoreamento destas.

As catástrofes ambientais ocorridas nos últimos anos têm deixado a sua marca na sociedade em geral, com prejuízos económicos bastante elevados, além da perda de vidas humanas, devido à emissão de gases de efeito de estufa e outras ações que tenham impactos no meio ambiente.

O seguinte quadro mostra, de modo geral, em todas as partes do globo a quantidade de catástrofes ambientais, assim como as mais frequentes em cada continente. Este quadro detém registos desde 1900 até 2006. (Vaz, 2010)

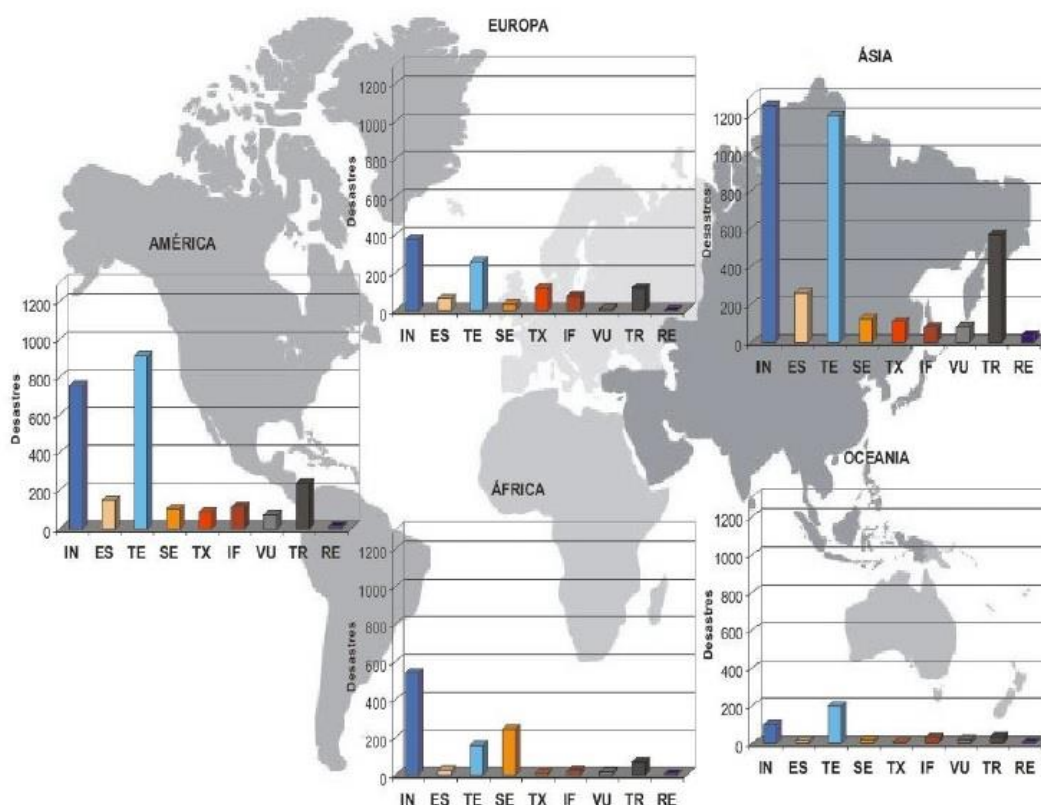


Figura 20 - Distribuição por continente dos desastres naturais ocorridos no globo (Vaz, 2010)

Legenda:

IN – Inundação, ES – Movimentos de Massa, TE – Tempestade, SE – Seca, TX – Temperatura Extrema, IF – Incêndio Florestal, VU – Vulcanismo, TR – Terremoto e RE – Tornado.

Como podemos constatar no gráfico anterior, a Europa regista uma baixa percentagem de catástrofes, sendo as inundações (IN) e tempestades (TE) as mais frequentes. Por oposição, a Ásia e a América são os continentes com maior registo de catástrofes naturais, com especial relevância para as inundações, tempestades e os movimentos de massa. No continente africano podemos constatar que catástrofes como as inundações são bastante frequentes, assim como as secas, ficando as tempestades com a menor percentagem. Por fim, a Oceânia é um dos continentes do globo com menor predominância de catástrofes naturais de origem climática, pois tem as menores percentagens de todos, destacando-se as tempestades com maior número de ocorrências, onde também as inundações ocupam uma ligeira porção.

Estas catástrofes podem ter consequências mais graves com o decorrer do tempo, assim como efeitos na sociedade, desabamentos, acidentes e consequências negativos na produção agrícola. Todos estes efeitos estão ligados, de uma maneira ou de outra, à vida humana. Todas estas alterações poderão levar à ocorrência do surgimento de doenças infecciosas ou não transmissíveis, como a desnutrição, doenças psíquicas, entre outras. (Vaz, 2010)

Riscos Associados às Alterações do Nível das Águas

A análise da evolução do nível do mar é da maior importância para a evolução geomorfológica dos continentes. Essa análise, juntamente com os processos de erosão e fornecimento de sedimentos ao litoral, controlam a evolução dos litorais, como é o caso do avanço ou recuo da linha de costa.

Com o objetivo de realizar a análise da evolução do nível médio do mar com base na série de dados do marégrafo de Cascais, foram obtidos diferentes valores de taxa de subida do nível do mar (SNM), compreendidos entre 1 e 2 mm/ano.

A partir de 1880, foi feito um registo de médias mensais com intuito de caracterizar a variação do nível do mar em Cascais [Fig. 21], onde resultam dois períodos distintos de variação. O primeiro, com uma ligeira tendência de descida, poderá associar-se ao fim da influência da Pequena Idade do Gelo, iniciada no séc. XVI. O segundo, revela já uma tendência de subida, de 1920 a 2000, associando-se de imediato ao efeito de aquecimento global, tendo como consequência a expansão térmica do oceano. A análise secular indica uma tendência de subida, porém existem diferenças na taxa de variação da subida do nível do mar (SNM). Esta instabilidade foi mínima nos últimos 23 anos do século XX, ao qual corresponde um valor médio de subida de 2.1 mm/ano (Figura 1). Entre 1920 e 2000, pode constatar-se uma taxa média de elevação do nível médio do mar (NMM) de 1.9 mm/ano. No intervalo destas datas, onde se verifica um aumento significativo da taxa são nos primeiros 40 anos, onde esse valor rondava os 3.0 mm/ano. (Antunes, 2013)

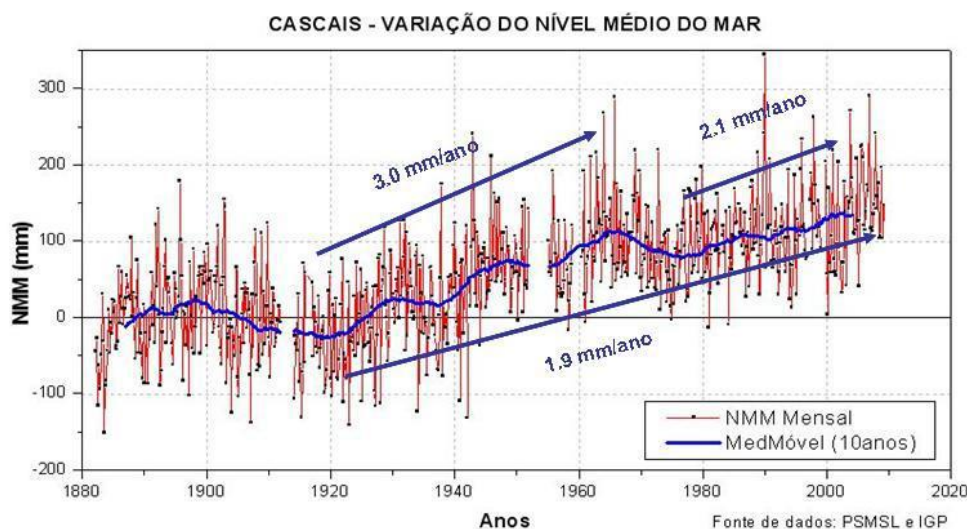


Figura 21 - Série secular do valor do NMM em Cascais (vermelho), curva de médias móveis e linhas de tendência ao longo do séc. XX (azul) (Antunes, 2009).

Na figura 22, estão representados os valores diários do nível médio do mar (NMM) de Cascais para a primeira década do séc. XXI, obtida a partir da conjugação dos dados adquiridos nos dois equipamentos maregráficos. Os resultados são mutuamente consistentes e indicam uma tendência de subida do NMM da ordem de 4.85 mm/ano. (Antunes, 2013)

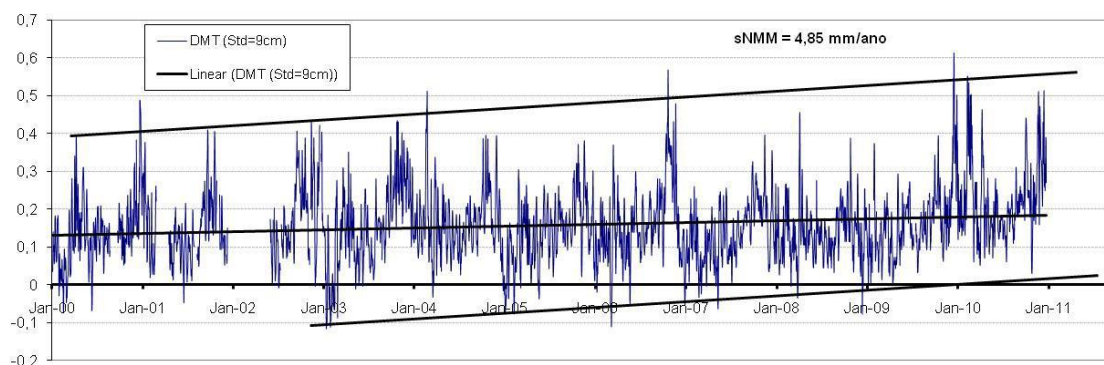


Figura 22 - Série diária do NMM (em metros) de Cascais, entre 2000 e 2010, relativa ao NM de 1938 (Antunes, 2011)

Através de estudos realizados ao longo de vários anos no âmbito do conhecimento dos fenómenos das cheias e seu impacto no território, foram nomeadas algumas zonas críticas, tendo em conta as consequências das inundações. Como é o caso de Ponte de Lima e Ponte da Barca, Esposende, Régua, Porto e Vila Nova de Gaia, Coimbra, Estuário do rio Mondego, Águeda, Ria de Aveiro, Pombal, Abrantes, Santarém, Vila Franca de Xira, Loures, Torres Vedras, Tomar, Setúbal, Alcácer do Sal, Santiago do Cacém, Aljezur, Tavira, Monchique, Faro e Silves.

Apesar de Portugal ter feito um investimento no âmbito de instrumentos de ordenamento do território e em infraestruturas de proteção às cheias, os locais nomeados acima continuam a estar expostos a esse perigo com consequências prejudiciais significativas. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Os principais impactos das cheias nas várias bacias hidrográficas de Portugal constam no quadro seguinte:

Principais impactos das cheias nas várias bacias hidrográficas de Portugal							
Região Hidrográfica (RH)	Zonas Críticas	Nº de ocorrências com impacto negativo ou prejuízos	Perdas de vidas humanas ou desaparecidas	Pessoas afetadas, evacuados ou desalojados	Origem das inundações	Cobertura pelo SVARH	Observações relevantes (mecanismos)
RH1	Ponte de Lima e Ponte da Barca	18/7	7	81	Fluvial	Sim	Naturais condicionadas, atualmente, pela exploração de albufeiras
RH2	Esposende	8/2	5	41	Fluvial e estuarina	Não	Naturais condicionadas, atualmente, pela exploração de albufeiras
RH3	Régua	23/48	2/5	7338/350 Famílias	Fluvial	Sim	Naturais
	Porto e Vila Nova de Gaia	149/13	17	5135	Fluvial	Sim	Naturais
	Chaves	21/5	1	1235	Fluvial	Não	Naturais
	Coimbra	124/15	16	558	Fluvial	Sim	Naturais condicionadas,

RH4							atualmente, pela exploração de albufeiras
	Estuário do rio Mondego	10/1	1	914	Fluvial e estuarina	Não	Naturais
	Águeda	16/58	5	203	Fluvial	Sim	Naturais
	Ria de Aveiro	7	7	36	Fluvial e estuarina	Não	Naturais
	Pombal	6/1	2/1	164	Fluvial	Sim	Naturais
RH5	Abrantes> Santarém> Vila Franca Xira	121/22	328	14990	Fluvial	Sim	Naturais condicionadas, atualmente, pela exploração de albufeiras
	Loures e parte de Odivelas	80/15	136	3626	Fluvial	Sim	As mortes ocorreram na década de 60
	Torres Vedras	11/2	2	438	Fluvial	Sim	Naturais
	Tomar	10/6	1	266	Fluvial	Sim	Naturais
RH6	Setúbal	8/1	3	163	Fluvial	Não	Naturais
	Alcácer do Sal	5/4	6	20	Fluvial	Sim	Naturais
	Santiago do Cacém (freguesia)	4/1	1	15	Fluvial	Sim	Naturais condicionadas, atualmente,

	de Alvalade)						pela exploração de albufeiras
RH8	Aljezur	5/6	1	15	Fluvial	Sim	Naturais
	Tavira	5/12	1	93	Fluvial e estuarina	Sim	Naturais
	Monchique	1/1	0	35	Fluvial	Sim	Naturais
	Faro	8/3	3	16	Fluvial e estuarina	Sim	Naturais
	Silves	11/3	1	119	Fluvial	Sim	Naturais condicionadas, atualmente, pela exploração de albufeiras

Tabela 1 - Resumo da informação recolhida das Zonas Críticas. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Na tabela 1 é apresentada uma síntese da informação recolhida, associada a vinte e duas zonas críticas, onde o critério usado para as suas seleções foi a identificação de perdas de vidas humanas ou desaparecidas e também do número de pessoas afetadas. Estas zonas, situadas em Portugal continental, têm como base a descrição histórica de 651 ocorrências aí registadas, pois todas elas são atingidas por cheias fluviais, tendo como consequência a perturbação da atividade normal das populações, sendo, por isso, a sua maioria abrangidas pelo atual SVARH (Sistema de Vigilância e Alerta de Recursos Hídricos), indicando desde já o nível de vulnerabilidade destes territórios às cheias.

Do ponto de vista legal existem alguns instrumentos que regulam os aspetos relacionados com os riscos climáticos. O Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro. D.R. n.º 206, Série I estabelece um quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, com o objetivo de reduzir as suas consequências prejudiciais, e transpõe a

Diretiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Transpõe para a ordem jurídica nacional a diretiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, e estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas.

RH1:

Ponte de Lima e Ponte da Barca (rio Lima);

RH2:

Esposende (rio Cávado);

RH3:

Régua (rio Douro);

Porto/Vila Nova de Gaia (rio Douro);

Chaves (rio Tâmega, afluente do rio Douro).

RH4:

Coimbra (rio Mondego);

Estuário do rio Mondego (rio Mondego);

Águeda (rio Águeda, afluente do rio Vouga);

Ria de Aveiro (rio Vouga);

Pombal (rio Arunca, afluente do rio Mondego).

RH5:

Abrantes > Santarém > Vila Franca Xira (rio Tejo);

Loures e Odivelas (rio Trancão, afluente do rio Tejo);

Torres Vedras (rio Sizandro);

Tomar (rio Nabão, afluente do rio Zêzere e do rio Tejo).

RH6:

Setúbal (ribeira do Livramento);

Alcácer do Sal (rio Sado);

Santiago do Cacém – freguesia de Alvalade (rio Sado).

RH8:

Aljezur (rio Aljezur);

Tavira (rio Gilão);

Monchique (ribeira de Monchique);

Faro (rio Seco/sistema da ria Formosa);

Silves (rio Arade).

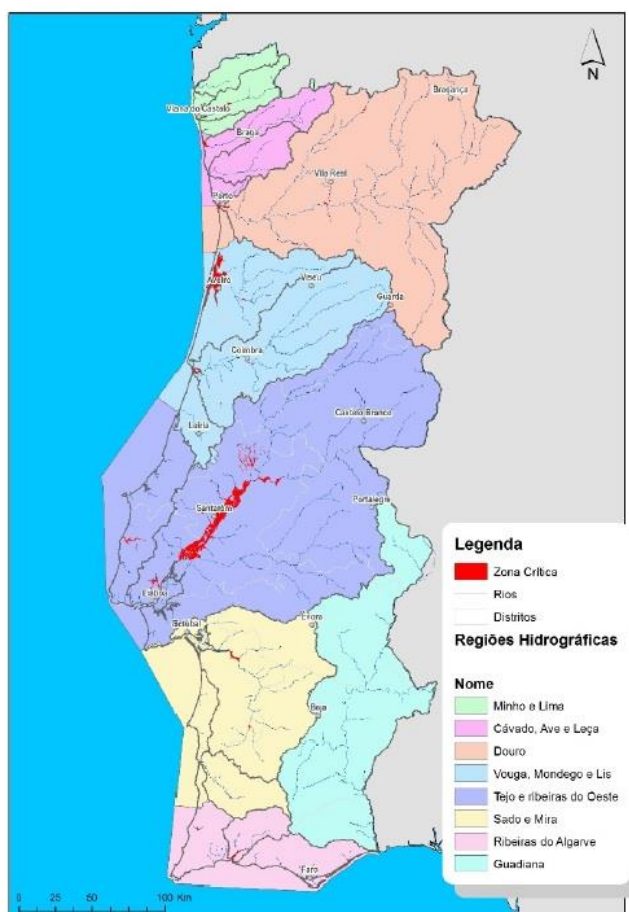


Figura 23 - Identificação e localização das 22 Zonas Críticas e respetivos cursos. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Em relação à nossa área de estudo, existente na zona crítica da região hidrográfica 5 (RH5), a probabilidade de cheia é bastante elevada, tendo um risco de inundação alto [Fig. 23].

As 22 zonas críticas selecionadas apresentam em simultâneo, na existência de cheias, de pelo menos uma pessoa desaparecida ou morta e no mínimo um número de quinze pessoas afetadas, evacuadas ou desalojadas. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Adaptação e mitigação dos riscos de cheias e inundações, são dois tipos de respostas às alterações climáticas, ambas complementares. Em relação às inundações, o risco deve ser gerido tendo em conta as comunidades locais e suas características sociais, desenvolvimentos científicos e as principais indicações da política internacional.

Com o intuito de responder aos riscos e impactos provocados pelas alterações climáticas, são necessárias medidas de mitigação e adaptação. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) traduz a mitigação como um conjunto de planos de ação com o propósito de reduzir as emissões de gases de efeitos de estufa (GEE). Em contrapartida, a adaptação é explicada como um “ajuste em sistemas naturais ou humanos em resposta a estímulos climáticos reais ou esperados ou seus efeitos, que modere danos ou aproveite oportunidades benéficas”.

Portanto, tanto a mitigação como a adaptação são individualmente fundamentais, porém, sozinhas não são suficientes, carecem de um complemento da mesma estratégia. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) considera que existem quatro tipos de relações entre a mitigação e adaptação, como é o caso das ações de adaptação que têm consequências para mitigação; ações de mitigação que tenham consequências para a adaptação;

decisões que incluem cooperação entre mitigação e adaptação e processos que tenham consequências para ambas as fusões e aquisições.

Tanto a mitigação como a adaptação visam reduzir a vulnerabilidade existente nas populações, porém, a adaptação por si só, deve aumentar a resiliência [Fig. 24]. (CCIAM, 2014)

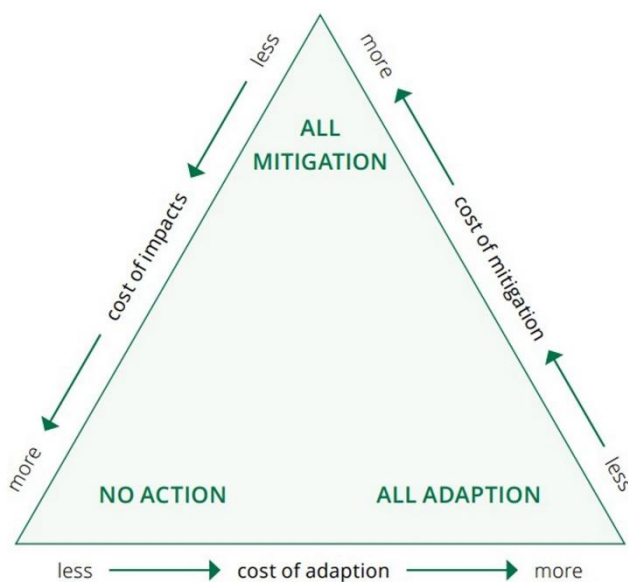


Figura 24 - Relação entre adaptação climática, mitigação e seus impactos. (CCIAM, 2014)

2.2 Riscos em planos e projetos

Impacto de Alterações Climáticas Adaptação e Modelagem (CCIAM)

O CCIAM é um centro de pesquisas europeu sobre análises de alterações climáticas, política de adaptação e modelagem. Este centro reúne profissionais de vários campos científicos que conduzem pesquisas tanto a nível nacional, como internacional. O seu foco principal passa por melhorar a compreensão dos processos e efeitos relacionados às mudanças climáticas, desenvolver metodologias setoriais integrativas para avaliar impactos, riscos e estratégias de adaptação às mudanças climáticas, e por fim, desenvolver estruturas de design para melhorar as interfaces da ciência sobre adaptação e sustentabilidade às mudanças climáticas. A CCIAM participou em vários projetos no domínio das alterações climáticas, das estratégias de adaptação e do desenvolvimento de cenários climáticos reduzidos, como é o caso de IMPRESSIONS, PLACARD, ETC-CCA e ClimAdaPT.Local. (CCIAM, 2014)

O projeto IMPRESSIONS, concentra-se em cinco casos de estudos a uma escala global, europeia, regional ou local, para quantificar e explicar as consequências de cenários climáticos para a sociedade. A IMPRESSIONS desenvolve e aplica uma nova metodologia participativa que lida explicitamente com fortes mudanças climáticas.

O projeto PLACARD é uma Ação de Coordenação e Apoio Horizonte 2020 que busca apoiar a coordenação da adaptação às alterações climáticas (CCA) e redução do risco de desastres (DRR) para um planeamento e ação coerentes. Este projeto tem vários objetivos, sendo um deles fornecer um espaço comum onde as comunidades CCA e DRR se possam reunir, compartilhando experiências e criar oportunidades de colaboração. Outro objetivo deste projeto é aumentar a facilidade de comunicação e intercâmbio de conhecimentos entre ambas as comunidades. Por último, tem como objetivo apoiar a coordenação e a coerência de pesquisa política e prática de ambas as coordenações (CCA e DRR).

O Centro de tópicos europeus sobre impactos, vulnerabilidade e adaptação das alterações climáticas (ETC / CCA) é um centro de especialidade temática contratado pela Agência Europeia do Ambiente (EEA) para realizar tarefas específicas identificadas na estratégia do EEA, especificadas nos Planos Anuais de Gestão do EEA na área de impactos, vulnerabilidade e adaptação às mudanças climáticas em toda a Europa.

O projeto ClimAdaPT.Local está alinhado com os principais objetivos da Estratégia Europeia de Adaptação às Mudanças Climáticas e da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas. Os objetivos específicos deste projeto passam por elucidar as proporções das alterações climáticas a níveis locais e municipais em Portugal. Criar uma comunidade de funcionários municipais, conscientes e treinados no uso de ferramentas de apoio à adaptação. Promover e fornecer conhecimento local sobre as adaptações às alterações climáticas, particularmente no desenvolvimento de estratégias, planeamentos, implementações de medidas e comunicações de resultados. Reduzir as restrições ao envolvimento dos intervenientes locais nos processos de adaptação. Por fim, a integração das políticas de adaptação em processos de planeamento e decisão a nível municipal. (Climate Change Impacts, 2016)

Plano de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI)

Existem orientações suportadas em metodologias onde o risco de inundação seja tido em conta nos processos de planeamento, desejavelmente adotando uma abordagem coerente à escala nacional. A generalização destas orientações, através de uma abordagem sistemática à escala da bacia hidrográfica, pode contribuir para minimizar o risco de inundação de forma mais eficaz. Estes são os principais objetivos de bons princípios a alertar contra as inundações:

- Evitar o uso e ocupação do solo inadequados em áreas de risco de inundação;
- Evitar novas formas de ocupação do solo em locais que possam contribuir para o aumento do risco de inundação, nomeadamente por aumento do escoamento superficial;
- Evitar o estabelecimento de condicionantes desnecessárias à economia nacional, regional e local;
- Promover formas planeadas de gestão do risco à escala local com impacto, quer na segurança individual, quer na segurança coletiva;
- Melhorar o entendimento sobre o risco de inundação entre os parceiros relevantes e nas comunidades em geral;
- Assegurar que as diretivas da União Europeia e a legislação nacional no âmbito do ordenamento, do ambiente e da conservação da natureza sejam cumpridas em todas as fases da gestão do risco de inundação.

No sentido de alcançar os objetivos destas orientações, é essencial que os seguintes princípios sejam adotados pelas autoridades regionais e locais e demais agentes:

- Evitar o risco sempre que possível;
- Gerir o risco, onde a eliminação do mesmo não seja possível;
- Ter atenção às áreas densamente povoadas ou outras onde o risco possa não ser aceitável. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Na Tabela 2, apresentam-se alguns conceitos relevantes da terminologia específica na área da gestão do risco, conforme normativo internacional em vigor (ISO Guide 51: 2014; ISO Guide 73: 2009).

Evento (de risco)	Ocorrência ou alteração de um conjunto particular de circunstâncias. Pode consistir numa ou mais ocorrências e pode também consistir em algo que não ocorre. Um evento é designado acidente se tiver consequências e pode ser referido por um incidente ou quase acidente se não tiver consequências.
Exposição	Grau com que uma pessoa, organização ou parte interessada está sujeito a um evento.
Fatores de risco	Fatores que podem afetar a magnitude do risco (probabilidade ou consequência) mas não constituem fontes potenciais de dano.
Fonte de risco	Elemento que, por si só ou em combinação com outros, tem o potencial intrínseco de originar um risco.
Perigo	Fonte potencial de danos.
Perigosidade	Entendida como a probabilidade de excedência de um fenómeno natural com determinado nível de severidade, num local e período de tempo especificados.
Resiliência	Capacidade adaptativa de uma organização, comunidade, ou sistema, num ambiente complexo e em mudança. Capacidade de resistir, absorver e recuperar de eventos de risco de uma forma eficiente e atempada, preservando ou restaurando as suas estruturas básicas, funções e identidade.

Risco	Efeito da incerteza nos objetivos. O efeito poderá ser um desvio, positivo ou negativo, relativamente ao esperado. Os objetivos podem ter diferentes critérios (financeiros, de saúde e segurança, ambientais, entre outros) e podem ser aplicados a diferentes níveis de decisão e escalas. O risco é frequentemente caracterizado por referência a eventos potenciais, com a sua probabilidade e consequências.
Segurança	Livre de riscos inaceitáveis.
Vulnerabilidade	Propriedades intrínsecas de algo que resultam na sua suscetibilidade a uma fonte de risco ou perigo e que pode resultar num evento com consequências.

Tabela 2 - Terminologia e conceitos no enquadramento da temática do risco. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Tipologias de atuação face ao risco de cheia e inundação

No enquadramento da gestão de recursos hídricos, o desenvolvimento de ações e de regras práticas para a gestão dos riscos e das suas causas é o primordial objetivo da gestão e da prevenção de eventos provocados pelas inundações. Essas ações irão recair nas zonas inundáveis, podendo-se dividir em quatro grupos: I) a modificação de cheias; II) a modificação do impacto das cheias; III) a modificação da vulnerabilidade; IV) a gestão dos recursos naturais e culturais. (Laboratório, 2016)

A primeira ação, denominada por estratégia tradicional de modificação das cheias, materializa-se através de medidas estruturais, como é o caso das barragens e criação de albufeiras, construção de diques e de estruturas de contenção de cheias, modificações dos leitos fluviais, o desvio de caudais de cheia e a colocação de descarregadores de caudais. A aplicação das medidas estruturais modifica o caudal da cheia, o seu nível máximo, o tempo de subida da mesma e a sua duração total, a extensão da zona inundada, a velocidade e a profundidade da inundação. Estas modificações acabam por influenciar os volumes dos detritos, os sedimentos e os poluentes transportados pela água durante as cheias.

Em relação à modificação do impacto das cheias, tem-se como estratégia a mitigação dos danos das cheias, que inclui ações para a assistência das pessoas e das

comunidades, para a preparação, para a sobrevivência e para a recuperação após as inundações não controladas. Para tais objetivos serem alcançados terão que ser implantadas algumas ações, como é o caso de seguros, ajustamentos dos impostos e taxas, preparação de planos de gestão e/ou de emergência e vários sistemas de aviso.

A estratégia para modificar a vulnerabilidade passa por evitar as utilizações perigosas, não económicas ou inconvenientes das zonas inundáveis. Nos últimos 30 anos, as medidas não-estruturais ganharam uma maior relevância para modificar a vulnerabilidade. Dentro dessas medidas, a regulamentação das zonas inundáveis é uma das mais relevantes, pois reforça a necessidade de desenvolver regras robustas e eficazes para a gestão das cheias e das inundações. (Laboratório, 2016)

Medidas para Gestão do Risco de Inundação

Elaborar um projeto dito, à prova de inundações, poderá ser definido como um conjunto de medidas, estruturais e não estruturais, com o intuito de reduzir as perdas em zonas urbanas localizadas em áreas inundáveis durante a ocorrência de cheias.

As medidas estruturais [Tabela 3] são aquelas em que a ação humana modifica o sistema ribeirinho ou costeiro existente, sempre com o propósito de evitar inundações futuras.

As medidas não estruturais concentram-se num plano em que os prejuízos são reduzidos pela melhor conveniência da população com as inundações, sempre através de medidas preventivas. Porém, uma intervenção incluindo as duas medidas irá causar um grande impacto na minimização dos prejuízos, assim como um baixo custo de valores.

Alguns exemplos de medidas estruturais:

- Instalação de vedação temporária ou permanente nas aberturas das estruturas edificadas;
- Elevação de estruturas existentes;
- Construção de novas estruturas sob estacas;
- Construção de pequenas paredes ou diques circundando a estrutura, recolocação ou proteção de artigos que possam ser danificados dentro da estrutura existente;
- Recolocação de estruturas para fora da área de inundação;
- Uso de material resistente à água ou novas estruturas;
- Criação de sistemas de drenagem sustentável.

As medidas não estruturais de inundação podem ser agrupadas em:

- Regulamentação do uso do solo;
- Criação de um sistema de previsão e alerta de inundação;
- Obtenção de seguros. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

MEDIDAS ESTRUTURAIS	Desvio da cheia	Canais de desvio
		Zonas de armazenamento
	Estruturas no leito de cheia	Barragens e reservatórios de armazenamento
		Barragens de desvio
		Estruturas de controlo de gelo ou escombros
		Bacias de amortecimento
	Barreiras de cheia	Diques envolventes e áreas drenadas pela sua implementação
		Diques longitudinais e galerias florestais na orla do rio
	Proteção estrutural	De carácter permanente - Elevação das estruturas (por aterros ou pilares) - Bermas, cortinas de estanquidade - Proteção de infraestruturas (p.e., válvulas de retenção em coletores de esgoto) - Materiais e construções resistentes à água
		De carácter temporário - Portas estanques - Barreiras de proteção
	Prenúncios de cheia	Alertas de cheia
		Avisos de cheia
		Previsões de cheia
	Medidas de emergência	Combate e proteção (sacos de areia, p.e.)
		Evacuação
Serviços de apoio em desastres (p.e., distribuição de alimentos)		

	Gestão das zonas inundadas	Campanhas de educação e consciencialização pública
		Delineação das zonas de cheia <ul style="list-style-type: none"> - Mapeamento - Demarcação das zonas de cheia - Referenciação de sinais e níveis de cheias passadas
		Medidas financeiras <ul style="list-style-type: none"> - Incentivos e desincentivos - Seguros
		Mudanças diretas <ul style="list-style-type: none"> - Realojamento - Conversão de uso
		Regulamentação de zonas de cheia <ul style="list-style-type: none"> - Legislação Nacional/Internacional/Comunitária - Instrumentos de Gestão Territorial - Restrições e acordos de construção - Restrições à emissão de licenças de construção - Ações de planeamento de uso e controlo da utilização do solo

Tabela 3 - Tipologias de medidas para gestão do risco de inundação. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Medidas ao nível da edificação – Níveis de piso

Outra medida de prevenção e redução de risco de inundação é a construção de pisos habitáveis acima dos níveis de inundação esperados. Isso é normalmente obtido através do aumento das alturas dos pisos dentro da estrutura do prédio, usando uma disposição de piso suspenso ou erguer plataformas internas de betão.

Ao projetar um aumento ou modificação de um edifício existente, nomeadamente em zonas de perigo de inundações, a entrada ao edificado terá de ser acima do nível de inundação, assim como o acesso de todos os utilizadores é estabelecido em conformidade com os regulamentos do edifício. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Organização no interior das edificações

A organização do interior das edificações em locais propícios a inundações é também um fator importante, pois é bastante eficaz na redução das consequências das inundações. Por exemplo, as áreas destinadas ao alojamento, serviços essenciais, armazenamento de mantimentos e equipamentos devem estar localizadas acima do nível previsto de inundação, assim como aparelhos elétricos e acessórios de cozinha, as válvulas unidirecionais podem ser incorporadas em tubos de drenagem. Além disso, as áreas consideradas de descanso devem permanecer acima do nível estipulado de inundação, assim como os materiais utilizados nas suas construções, procurando sempre utilizar materiais resistentes à água.

No que toca a novas habitações, as de um único andar podem não ser apropriadas onde os níveis previstos de inundação estão acima das cotas do piso do projeto. Em todos os casos, os requisitos para acesso seguro, refúgio e de evacuação devem sempre ser incorporados no projeto. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

Construção resistente a inundações

A construção resistente à inundação inclui medidas de desenho destinadas a prevenir a entrada de água no edifício e pode mitigar os danos provocados pelas inundações nos edifícios. Esta construção exige o contributo técnico de um especialista e a especificação da envolvente externa do edifício, de modo a resistir à pressão hidrostática. Isto pode ser alcançado usando materiais para paredes e pisos como ladrilhos de cerâmica, que podem ser limpos e secos com facilidade.

Alguns pontos de entrada das águas da inundação em habitações são as janelas, grelhas, tijolos e fendas em torno de condutas ou tubagens passando pela estrutura externa do edifício. As águas podem surgir também através dos aparelhos sanitários como resultado de refluxo através do sistema de drenagem.

Para a prevenção destes acontecimentos, existem no mercado uma gama de dispositivos de proteção contra inundações [Fig. 25], projetados especificamente para resistir à passagem da água. Estes incluem barreiras amovíveis projetadas para se ajustar às entradas, as tampas de ventilação e rolhas concebidas para aplicar nas sanitas. De salientar que se os dispositivos, tais como a aplicação de tampas “provisórias” em tubagens de ventilação forem deixados no lugar em permanência, podem comprometer a segurança da ventilação do prédio em conformidade com a regulamentação da construção. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)



Figura 25 - Exemplos de barreiras desmontáveis contra inundações. (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

No entanto, em projetos de raiz nas zonas onde são necessárias medidas de mitigação de risco de inundação, as medidas usadas deverão ser as permanentes e não as provisórias. Essas devem ser desenvolvidas somente em edificações já existentes em áreas urbanas em risco de inundação.

Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo (PBHT)

Este plano engloba noventa e quatro concelhos, dos quais cinquenta e cinco estão inteiramente inseridos nesta região hidrográfica e trinta e nove estão parcialmente abrangidos.

Esta região engloba cerca de 28% do território português e tem como objetivos, de acordo com o Artigo 24.º da Lei da Água, direcionar a proteção e a gestão dos recursos hídricos, levando ao seu uso sustentável; proporcionar critérios de afetação dos vários tipos de usos; e fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas. Nesse sentido, foram estabelecidos os seguintes objetivos estratégicos para o planeamento dos recursos hídricos na região hidrográfica 5 (RH5): promover a racionalização, otimização e harmonização da intervenção do quadro institucional em matéria de recursos hídricos da região, criando condições para o cumprimento integral do normativo nacional e comunitário, para uma repartição de esforços entre os diferentes sectores utilizadores; garantir a gestão sustentável da água, baseada na gestão racional dos recursos disponíveis e na otimização da eficiência da sua utilização, de modo a assegurar a disponibilidade de água para a satisfação das necessidades dos ecossistemas, das populações e das atividades económicas; assegurar uma gestão integrada do domínio hídrico, procedendo à prevenção e mitigação dos efeitos provocados por riscos naturais ou antropogénicos, com especial enfoque para as cheias, secas e poluição accidental; promover o bom estado das massas de água através da proteção, melhoria e recuperação da qualidade dos recursos hídricos da região mediante a prevenção dos processos de degradação e a redução gradual da poluição, visando assim garantir uma boa qualidade da água para os ecossistemas e diferentes usos; promover o aumento do conhecimento sobre os recursos hídricos da região, suportado pela monitorização do estado quantitativo e qualitativo das massas de água e na investigação aplicada às matérias relacionadas; promover a comunicação, sensibilização e envolvimento das populações, dos agentes económicos e de outros com interesses diretos ou indiretos no sector da água, no processo de planeamento e gestão dos recursos hídricos da região; e por último, promover a sustentabilidade económica e financeira das utilizações dos recursos hídricos. (APA, Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo, 2012)

Plano Diretor Municipal de Santarém

Na planta de condicionantes [Fig. 26] podemos constatar que existe um perímetro urbano delimitado, assim como o início da Reserva Agrícola Nacional (RAN), sendo esse o limite da nossa área de intervenção. Em relação à planta de zonamento [Fig. 27], podemos verificar onde estão localizadas as áreas habitacionais, assim como os seus limites de construção.



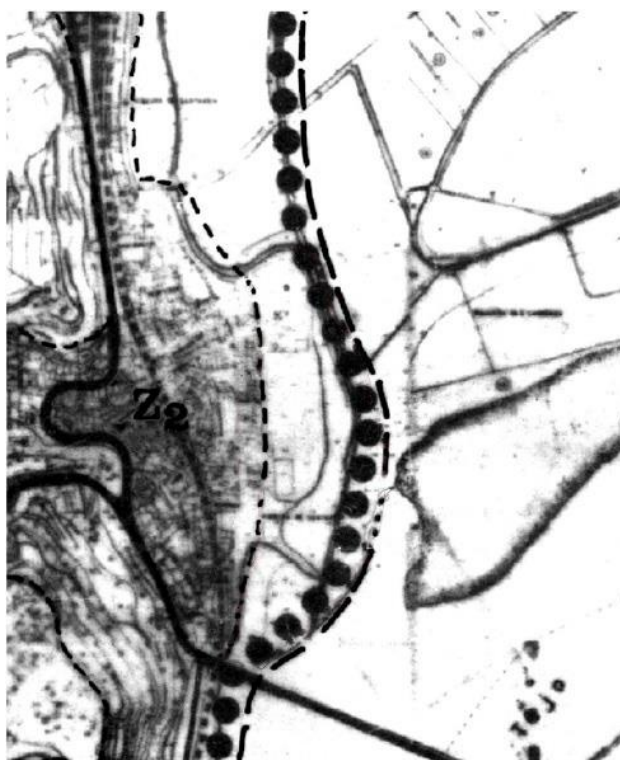
Legenda da planta da RAN:

- PERÍMETRO URBANO - D.L. 441/77 de 26/10
- (com pontos) RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL

Legenda da planta da REN:

- PERÍMETRO URBANO (D.L. 441/77 de 26/10)
- (com pontos) RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL
- (com pontos) PLANO DE URBANIZAÇÃO DA ZONA ENVOLVENTE À VARIANTE À EN 114 - S. PEDRO, PORTELA DAS PADEIRAS
- PLANO DE PORMENOR DA ZONA ENVOLVENTE À ESCOLA BÁSICA DO JARDIM DE BAIXO

Figura 26 – Planta de Condicionantes _ Ribeira de Santarém (DGT, 2018)



Legenda da planta de Zonamento:

- LIMITE DO PERÍMETRO URBANO - D.L. 441/77 de 26/10
- LIMITE DO PERÍMETRO URBANO
- Z1 - ESPAÇOS HABITACIONAIS DE BAIXA DENSIDADE
- Z2 - ESPAÇOS HABITACIONAIS DE MÉDIA DENSIDADE
- Z3 - ESPAÇOS HABITACIONAIS DE ALTA DENSIDADE

Figura 27 - Planta de Ordenamento _ Ribeira de Santarém (DGT, 2018)

Plano Municipal de Emergência

Cheias e Inundações

De acordo com o seguinte mapa de ocorrência do Comando Distrital de Operações de Socorro de Santarém [Fig. 28] e o gráfico com o número de ocorrência de cheia e inundações por ano, observa-se que em relação às cheias, registaram-se em 2010, 2013 e 2014, 3 cheias. Relativamente às inundações, destacam-se os anos de 2006 com 113 ocorrências e 2011 com 87 inundações. (CIMLT, 2016)

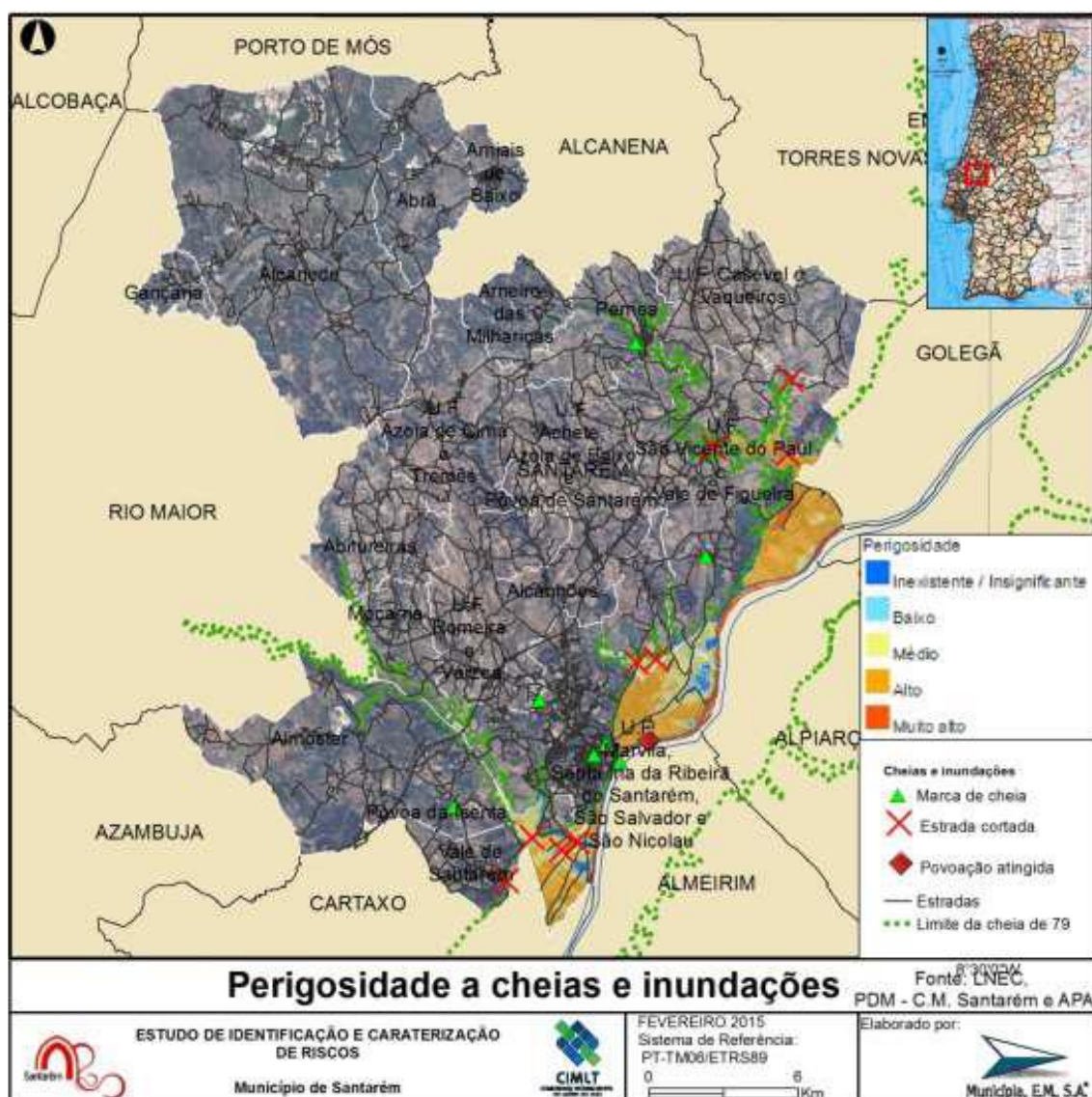


Figura 28 - Perigosidade a Cheias e Inundações (CIMLT, 2016)



Gráfico 1 - Número de Ocorrência de Cheia e Inundações, por ano (CIMLT, 2016)

Em relação às medidas e estratégias de prevenção do risco, em cheias e inundações, foram desenvolvidos as seguintes medidas de mitigação: efetuar uma vigilância regular, nos períodos mais chuvosos, nos troços de estradas nacionais e municipais situados em áreas inundáveis em situação de cheia / inundação, os quais deverão ser interditados à circulação na fase de início da cheia / inundação; inspeção e levantamento de riscos das ribeiras e linhas de água, com particular incidência nas passagens hidráulicas para eventual limpeza e desobstrução; instalação de sinalética adequada para as vias sujeitas a cheias ou inundações; estudo de Avaliação e Resposta do Risco de Cheias na Lezíria do Tejo; ações de informação pública e sensibilização da população; avaliar a necessidade de ter em reserva (ou definidos locais de fácil abastecimento) meios de reforço de infraestruturas e de contenção das margens dos cursos de água mais suscetíveis como sejam, por exemplo, sacos de areia; e por último, articular com os instrumentos de gestão territorial o cumprimento de condicionantes de uso do solo na zona definida como de elevada probabilidade a cheias/inundações (período de retorno de 100 anos). (CIMLT, 2016)

Na figura seguinte [Fig. 30], podemos constatar em pormenor a delimitação do risco de cheia (tendo em conta os últimos 100 anos), em que toda a zona ribeirinha está em perigo.



Figura 29 - Risco de Inundações (limite da maior cheia conhecida dos últimos 100 anos)

Risco de Inundação (limite da maior cheia conhecida dos últimos 100 anos)

Bases: Outubro/maio 2015

Ribeira de Santarém, Santarém

Escala: 1:12500

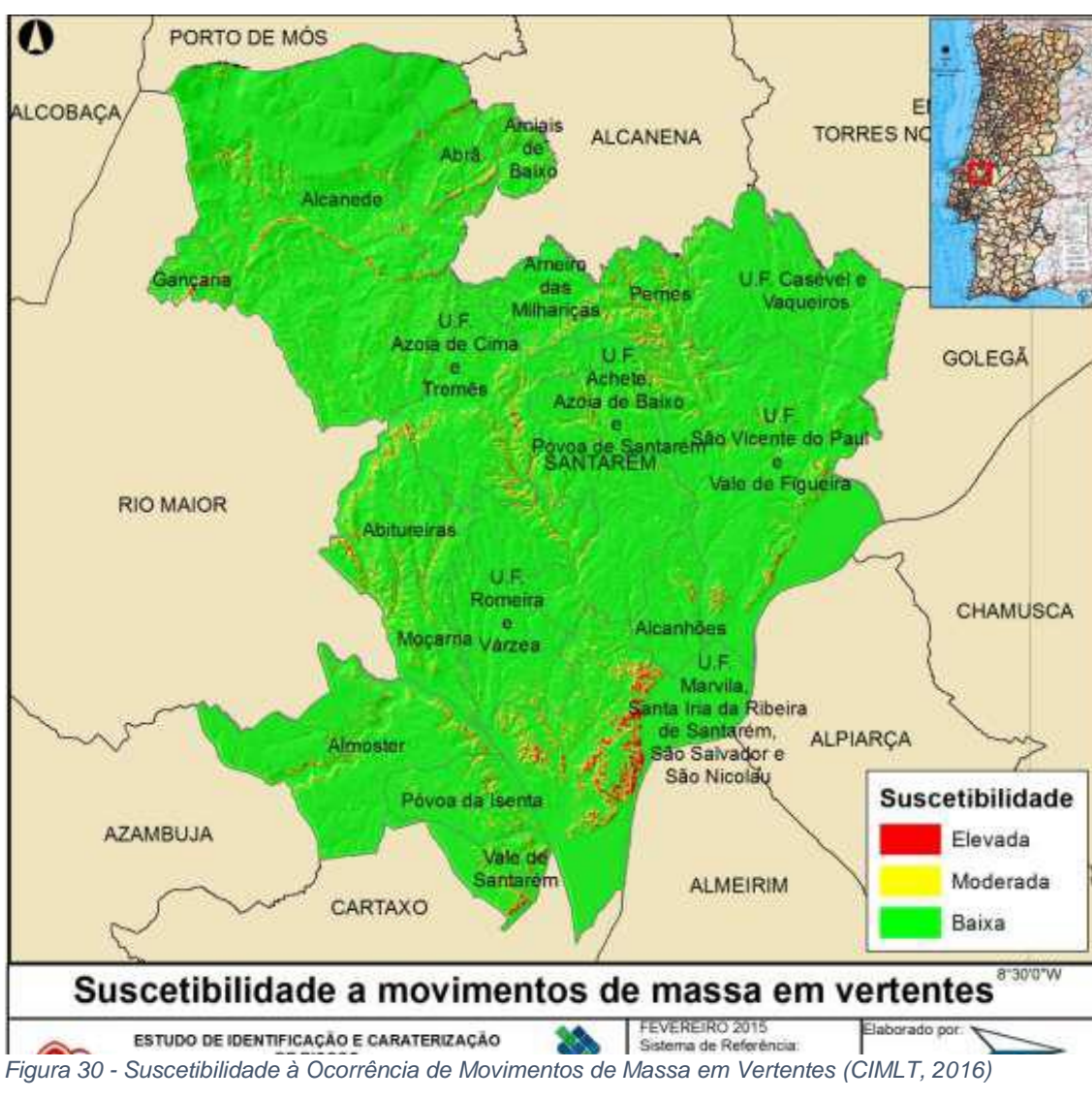
fevereiro de 2018



Movimentos de Massa em Vertentes

Em relação aos movimentos de vertentes no município de Santarém, é principalmente gravoso nas vertentes que rodeiam a cidade, encontrando-se em curso para esta área, o Plano Global de Estabilização das Encostas de Santarém.

Pode observar-se ainda áreas com moderada e elevada percentagem de movimentos de vertentes junto aos vales da Ribeira de Cabanas, do Rio Alviela e da Vala da Asseca. Mais a norte, os vales da Ribeira de Alcobertas, do Rio Santo, do Ribeiro do Cubal e da Ribeira de Alcanede [Fig. 31]. (CIMLT, 2016).



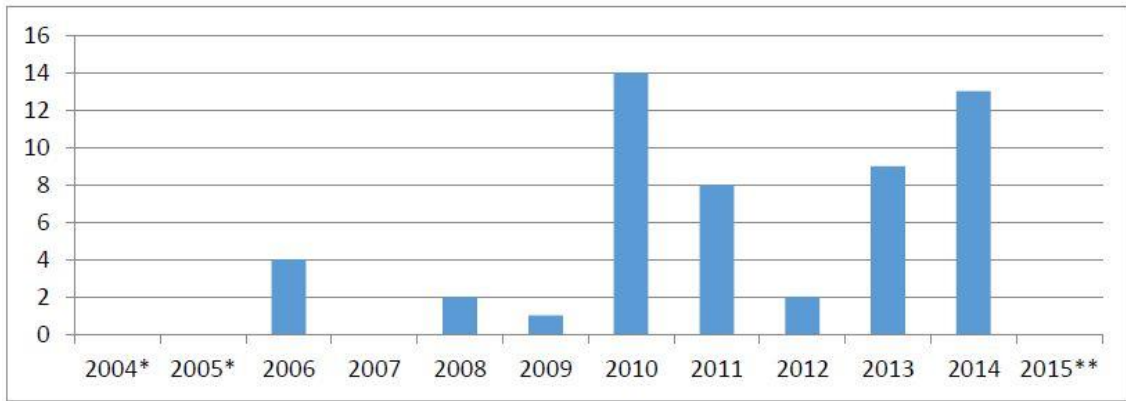


Gráfico 2 - Número de Ocorrência de Movimentos de Vertente por ano (CIMLT, 2016)

Em relação às medidas e estratégias de prevenção do risco, em movimentos de massa em vertentes, foram desenvolvidos as seguintes medidas de mitigação: condicionar a construção de novas edificações em vertentes com perigo de instabilidade elevada; monitorização das zonas mais sensíveis; promoção de intervenções de engenharia geotécnica nas vertentes que impliquem riscos para as populações e vias de comunicação; articular com os instrumentos de gestão territorial o cumprimento de condicionantes de uso do solo nas zonas definidas como de elevada suscetibilidade a movimentos de massa em vertentes em especial nas áreas urbanas; exercícios de simulação; melhoramento da sinalização existente; introdução de medidas de acalmia de tráfego (rotundas, bandas sonoras, etc.); elaboração\revisão do Plano Municipal de Segurança Rodoviária; e por último, Ações de informação pública e sensibilização da população. (CIMLT, 2016)

2.3 Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas

O projeto ClimAdaPT.Local tem como objetivo iniciar em Portugal um processo contínuo de elaboração de Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) e a sua integração nas ferramentas de planeamento municipal. Pretende-se alcançar através do corpo técnico municipal, pela consciencialização dos atores locais e pelo desenvolvimento de ferramentas e produtos que facilitem a implementação das Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas nos municípios participantes no projeto e, no futuro, nos demais municípios portugueses.

Os objetivos específicos do projeto passam por elaborar vinte seis Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC), formar cinquenta e dois técnicos municipais em Adaptação às Alterações Climáticas, criar uma plataforma para a adaptação municipal às alterações climáticas e também uma rede de municípios de adaptação local às alterações climáticas.

Desta forma, foram selecionados vinte e seis municípios, tendo em conta os seguintes fatores: Cobertura de todo o território nacional: um município por Comunidade Intermunicipal, Área Metropolitana e Região Autónoma; Diversidade socioeconómica e as vulnerabilidades e oportunidades das alterações climáticas nos diversos setores identificados na Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas; Compromisso político e institucional para elaborar e implementar as Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações climáticas.

No que diz respeito aos municípios aderentes da zona norte, conta-se com Amarante, Braga, Bragança, Guimarães, Montalegre, Porto, São João da Pesqueira e Viana do Castelo. Na região de Lisboa e Vale do Tejo, temos o Barreiro, Coruche, Lisboa, Tomar e Torres Vedras. Na região sul, contamos com Castelo de Vide, Évora, Ferreira do Alentejo, Loulé e Odemira. Por último nos Açores e na Madeira, fazem parte Vila Franca do Campo e Funchal, respetivamente. (ClimAdaPT.Local, ClimAdaPT.Local, 2017)

Para o desenvolvimento deste projeto, houve toda uma preparação e formação para que o seu sucesso fosse atingido. Inicialmente, no dia 15 de janeiro de 2015 em Lisboa, foi realizado um seminário de lançamento oficial do projeto e assinatura do protocolo com as autarquias beneficiárias.

De seguida foram feitas ações de formação para os técnicos dos municípios beneficiários, onde foram debatidos os seguintes temas: Metodologia geral e vulnerabilidades climáticas atuais; Vulnerabilidades futuras e adaptação; Identificação e Seleção de Opções de Adaptação; Capacitação dos técnicos dos municípios não beneficiários do projeto.

Nesta fase é feito um seminário final onde serão apresentados os principais resultados obtidos ao longo do projeto, contando com a participação de todos os intervenientes no Projeto ClimAdaPT.Local: entidades financiadoras, autarquias beneficiárias, equipa técnica do projeto e peritos, bem como outras autarquias e entidades regionais e nacionais.

Por último, foi criada a Comunidade de Adaptação, tendo como objetivo apoiar a adaptação local, promovendo a disseminação das estratégias, a integração governamental multinível e o envolvimento da diversidade sectorial presente na ENAAC. (ClimAdaPT.Local, ClimAdaPT.Local, 2017)

Este projeto vai munir os técnicos envolvidos das competências fundamentais para fazer face às consequências locais das alterações climáticas, cujos ensinamentos técnicos serão tidos em conta na nossa proposta de intervenção urbanísticas na Ribeira de Santarém.

2.4 Cidades Resilientes

A Organização das Nações Unidas lançou em 2010 uma campanha chamada Cidades Resilientes, com o intuito de realçar o valor do desenvolvimento de comunidades resilientes.

No ano de 2015, no âmbito das atividades da Plataforma Nacional para a Redução do Risco de Catástrofes, foi divulgada a 1ª edição da publicação “cidades Resilientes em Portugal”, que contava com cidades como Amadora, Cascais, Funchal, Lisboa, Odivelas, Setúbal, Torres Vedras, Lourinhã e Santo Tirso. Iniciativas como estas poderão fortalecer o intercâmbio e partilha de informação entre as Cidades Resilientes nacionais, de modo a contribuir para a promoção da prevenção do risco de catástrofes e para o aumento da resiliência das suas comunidades. (ANPC, 2015)

O conceito de resiliência foi introduzido nos estudos dos sistemas naturais e na ecologia por Holling, C.S. (1973). Explicou-a como sendo uma “medida da perspetiva dos sistemas e da sua capacidade para absorver mudanças e perturbações, mantendo as mesmas relações entre populações ou variáveis de estado” (Holling, 1973).

Atualmente a resiliência é estudada em diferentes áreas, como é o caso da institucional, social, ambiental e económica, apresentando uma vasta diversidade de definições. Porém, essa variedade mantém a mesma base teórica, fundamentada nas teorias dos sistemas e da complexidade.

Neste caso em particular, a definição de resiliência localiza-se no contexto político institucional e ambiental, aplicando-se ao urbanismo e toda a área costeira. A resiliência é a capacidade que um determinado sistema adquire para absorver todas as mudanças internas e externas, mantendo sempre a sua identidade, função, estrutura e essência. Esta capacidade de persistência resulta da sua aptidão para se adaptar a novos desafios, de aprender com situações passadas e de se auto-organizar. (Dias, 2016)

Num mundo onde tudo está em rápida mutação, construção e mudança é muito importante incorporar o conceito de resiliência no planeamento das nossas cidades para que possam ter um desenvolvimento sustentável. Planear uma cidade sem uma estratégia de resiliência robusta para lidar com desastres é equivalente a desperdiçar recursos e colocar em risco pessoas, infraestruturas e a sua economia. A resiliência de desastres é, portanto, um atributo importante que as cidades devem incluir nas suas estratégias de planeamento e gestão urbana. Sistemas que acrescentam e incorporam resiliência, permitem às cidades resistir a choques causados por desastres provocados

pelo Homem e até mesmo naturais. Caso isso não se verifique no seu planeamento prévio, as consequências poderão ser devastadoras, pois normalmente os desastres ocorrem abruptamente, onde não existe lugar para reagir ou para tomar medidas imediatas de mitigação. (Gautam, 2017)

As cidades resilientes são capazes de lidar com situações de desastre, pois são robustas e preparadas para qualquer situação de maneira prévia. As suas estradas são bem projetadas e com drenagem adequada, evitando deslizamentos e inundações, permitindo assim o constante transporte de pessoas e bens. Escolas e hospitais construídos em locais seguros irão garantir a segurança de crianças, pacientes, educadores e trabalhadores da saúde. A resiliência e desenvolvimento sustentável regem-se por quatro fatores importantes: político institucional, social, ambiental e económico [Fig. 31], pois somente juntos conseguem transformar uma cidade resiliente e sustentável. (Gautam, 2017)



Figura 31 - Constituição de Resiliência e Desenvolvimento Sustentável (Valdés, 2012)

Temos vários exemplos em Portugal de cidades resilientes, como é o caso de Torres Vedras, localizada em situação idêntica ao nosso caso de estudo. Torres Vedras tem como principais riscos naturais e tecnológicos, as condições meteorológicas adversas, as cheias e inundações, os sismos, os movimentos de massa em vertentes, os graves acidentes rodoviários e incêndios florestais. (ANPC, 2015)

“Cidades Resilientes” reconhecidas pela ONU

Cascais foi palco, no dia 13 de setembro de 2017, da entrega de certificados do programa “Cidades Resilientes” das Nações Unidas em Portugal às 25 cidades e vilas portuguesas merecedoras desse título. Realçando a importância do nível local no desenvolvimento de comunidades resilientes, estes certificados reconhecem formalmente a capacidade de resposta destas cidades e vilas em caso de catástrofe.

Nos dias de hoje em que os acidentes e catástrofes, naturais ou tecnológicas, são notícia quase todos os dias, a necessidade de reduzir os fatores de risco é cada vez mais urgente para os governos e populações de todo o mundo. Tendo em vista a redução do impacto deste tipo de fenómenos na sociedade, em 2010, a ONU lançou o programa “Cidades Resilientes”, no âmbito do qual os órgãos de Poder Local são encorajados a implementar medidas que contribuam para o aumento da resiliência a catástrofes.

A campanha “Cidades Resilientes” em Portugal incide em três ideias-chaves, a resiliência, reduzir o risco, antecipar a ameaça e resistir ao desastre.

Das vinte e cinco cidades resilientes portuguesas reconhecidas pela ONU fazem parte, Albufeira, Alcoutim, Aljezur, Amadora, Cascais, Castro Marim, Faro, Funchal, Lagoa, Lagos, Lisboa, Loulé, Lourinhã, Monchique, Odivelas, Olhão, Portimão, Santo Tirso, São Brás de Alportel, Setúbal, Silves, Tavira, Torres Vedras, Vila do Bispo e Vila Real de Santo António. Até ao término do ano de 2017 prevê-se a entrada de mais três cidades. (CMCascais, 2017)

CAPÍTULO III _ RECONVERSÃO DE FRENTES

MARÍTIMAS E RIBEIRINHAS

Casos de estudo

3.1 Casos de estudo

Neste tema, todos os casos de estudo escolhidos são bastante semelhantes à Ribeira de Santarém, pois todos eles são banhados por um rio, todos eles têm probabilidades de cheias e todos eles irão sofrer futuramente com as alterações climáticas, estando em risco de serem submersos pela subida das águas. Daí a importância das suas estratégias como exemplo para o nosso caso de estudo, a Ribeira de Santarém.

Torres Vedras

O município de Torres Vedras encontra-se no distrito de Lisboa, província da Estremadura, e integra a sub-região do Oeste. Confronta a norte com o concelho da Lourinhã, a nordeste com o Cadaval, a este com Alenquer, a sudeste com Sobral de Monte Agraço, a sul com Mafra e a oeste com o oceano Atlântico [Fig. 32].

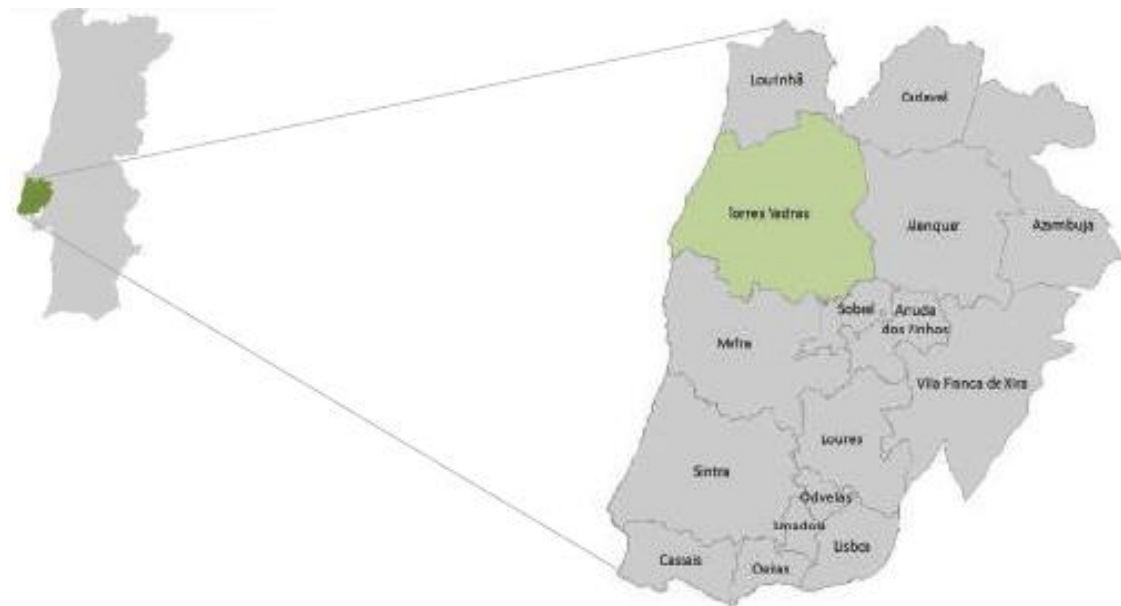


Figura 32 - Enquadramento geográfico de Torres Vedras (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Torres Vedras, 2016)

Visão Estratégica

Tendo em conta a inevitabilidade dos impactes ambientais, devido às alterações climáticas, a necessidade de intervenção torna-se fundamental, no sentido de promover a adaptação local, sendo esta encarada como prioritária a nível municipal.

Neste sentido, a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município de Torres Vedras tem como visão estratégica garantir nesta cidade, a resiliência e sustentabilidade territorial, económica e social, posicionando o município na primeira linha da procura de soluções face às alterações climáticas. Visa promover medidas que constituam novas oportunidades para melhorar a qualidade de vida, o desenvolvimento urbano, estimulando o investimento, a inovação e reforçando a participação dos representantes locais, bem como a cooperação multilateral. (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Torres Vedras, 2016)

Objetivos

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas do município de Torres Vedras, em conformidade com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, encontraram uma estrutura de seis objetivos cruciais, com vista a: identificar as melhores opções de adaptação para o território, tendo em conta o seu modelo de desenvolvimento; aumentar a resiliência do território, melhorando a capacidade de resposta a possíveis eventos extremos; antecipar as necessidades de mudança nos diferentes setores produtivos, com destaque para o setor primário, e identificar novas oportunidades de desenvolvimento económico, social e cultural; promover uma integração da problemática das alterações climáticas de forma transversal nas diversas áreas de atuação municipal; criar estruturas funcionais que articulem e integrem, sob o mesmo objetivo geral, as componentes de prospeção e construção de cenários, de planeamento e implementação de ações, e de resposta operacional aos eventos; promover a cooperação institucional ao nível nacional e internacional para investigação, experimentação e desenvolvimento das melhores práticas e soluções no domínio das Alterações Climáticas; e garantir a disseminação de informação e sensibilização da população no domínio das Alterações Climáticas, reforçando também a participação das partes interessadas e a cooperação entre as mesmas, tornando-a parte ativa, no planeamento e na implementação das melhores opções de adaptação. (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Torres Vedras, 2016)

Impactos e Vulnerabilidades observadas

No seguimento deste projeto foi feita uma pesquisa aos eventos climáticos adversos dos últimos doze anos, onde o resultado indica que os principais impactos climáticos observados no município estão geralmente associados a subidas do nível médio do mar e ondulação forte, precipitação excessiva e inundações, precipitação excessiva e vento forte, temperaturas elevadas e ondas de calor, e por fim secas. Em relação à subida do nível médio do mar e ondulação forte, poderá ocasionar, danos em edifícios e o seu conteúdo, destruição de construções para apoio a atividades/usufruto do património litoral, erosão costeira/danos para o sistema dunar e queda de sinaléticas. No que diz respeito a precipitações excessivas e inundações, terá como consequências danos em edifícios e seu conteúdo, danos em infraestruturas, condicionamentos de tráfego, deslizamento de vertentes, queda de árvores, danos em viaturas e desalojamentos. No que toca a ventos fortes teremos, condicionamentos de tráfego, danos em edifícios e seu conteúdo, danos em espaços de lazer, mobiliário urbano e queda de sinaléticas, danos em viaturas, danos para a vegetação, danos para as cadeias de produção, falhas de energia e telecomunicações, queda de cabos, interrupção ou redução do fornecimento de água e redução da sua qualidade e por fim desalojamentos. Em relação às temperaturas elevadas e ondas de calor, temos o aumento do risco de incêndios e danos para a saúde. No que toca às secas, prevê-se alterações na biodiversidade. (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Torres Vedras, 2016)

Opções de Adaptação

O processo de seleção das opções de adaptação para Torres Vedras, teve em conta iniciativas que possam responder da melhor forma às principais necessidades, objetivos, vulnerabilidades e riscos climáticos a que o município já se encontra, ou possa vir a ser exposto. A partir dessa análise, foram selecionados os principais critérios utilizados na caracterização das opções de adaptação, como é o caso da criação de infraestruturas cinzentas e verdes, assim como melhorar a capacidade adaptativa, diminuindo a vulnerabilidade, aproveitando as oportunidades. Influenciar a atividade da agricultura, da criação de florestas, da pesca, aumentando assim a biodiversidade. Dinamizar a indústria, a energia, os recursos hídricos, o turismo e desenvolvimento de zonas costeiras.

Esse estudo, permitiu elaborar uma lista de opções de forma a enriquecer a sua caracterização e a enquadrar a sua futura implementação. Nessa lista de opções

começa por se “identificar e programar o abandono de áreas edificadas expostas à subida do nível do mar e em leito de cheia. De seguida, reduzir o risco sobre as áreas edificadas a manter. Incorporar os riscos nos instrumentos de planeamento de forma a garantir uma progressiva compatibilização dos usos com os fatores de risco. Planear a realocação e o sistema construtivo de infraestruturas e equipamentos localizados em zonas vulneráveis, como a orla costeira. Melhorar a capacidade de resposta dos espaços públicos urbanos aos eventos climáticos, incorporando no desenho soluções adaptativas. Reforçar a importância e as condições de funcionamento dos corredores verdes, com destaque para aqueles que integram os sistemas urbanos. Criar um seguro de risco, que abranja os usos e as atividades cuja localização comporte custos adicionais de manutenção em função do risco associado. Aumentar a resiliência e a capacidade adaptativa de edifícios e estruturas afetadas a atividades económicas, como estufas e pecuárias, através de soluções técnicas e construtivas. Reforçar a resiliência dos sistemas dunares de forma a garantir a proteção da costa. Elaborar um plano de drenagem para a cidade de Torres Vedras. Implementar um sistema municipal de alerta de risco eminente associado a eventos climáticos extremos. Implementar as medidas e ações previstas no Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios relativas ao aumento da resiliência face ao risco de incêndio. Potenciar a diversificação da produção agrícola e florestal face à alteração das condições edafoclimáticas resultantes das alterações climáticas. Potenciar o aproveitamento turístico do município em virtude do aumento da temperatura, atenuando os efeitos da sazonalidade e diversificando a oferta. Implementar um plano de sensibilização e comunicação sobre alterações climáticas, incluindo a possibilidade de uma das atividades extracurriculares no 1.º Ciclo ser sobre a temática. Criar um sistema autónomo de comunicações de emergência. Criar soluções de produção e armazenamento local de energia para acudir a situações de interrupção de abastecimento devido a eventos extremos. Implementar um Plano Municipal de Gestão da Água. Desenvolver uma estratégia municipal de proteção da natureza e promoção da biodiversidade. E por último, promover a integração da problemática das alterações climáticas de forma transversal nas diversas áreas de atuação municipal”. (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Torres Vedras, 2016)

Desta forma, o município de Torres Vedras, conseguirá combater as alterações climáticas, tornando as presentes fraquezas em potenciais, elevando-se ao estatuto de cidade resiliente, conseguindo criar soluções e adaptar-se às possíveis alterações que poderá sofrer no futuro.

Objetivos

A Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC) do município de Coruche, em conformidade com a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC), têm como objetivo global compreender e adotar as medidas adequadas para uma boa gestão do território face aos riscos climáticos. O próprio município reconhece que o território é cada vez mais afetado pelo clima e meteorologia, reconhecendo que as alterações climáticas são uma realidade e que é necessária uma estratégia que preceda o Plano de Ação. Reconhece também que as decisões tomadas têm consequências a longo prazo para os usos e ocupação do solo, utilização de recursos, dotação de equipamentos e infraestruturas. Por último, têm consciência de que a necessidade de adaptação representa uma oportunidade de aperfeiçoar os processos de planeamento e gestão do território, aumentando desta forma a capacidade de resposta da comunidade local e dos espaços construídos.

Os principais objetivos específicos para a adaptação do município de Coruche passam por aprofundar o conhecimento do município relativamente à predisposição a eventos meteorológicos extremos, e respetivos impactos adicionais adversos sobre a segurança de pessoas, bens e a saúde humana; Melhorar a qualificação e formação dos técnicos e entidades com responsabilidades no que diz respeito ao processo de adaptação do município às alterações climáticas; Sensibilizar e promover o envolvimento dos protagonistas locais, e da população em geral, no processo de adaptação; Por último, melhorar a comunicação entre as entidades envolvidas na gestão, planeamento e ordenamento do território e dos restantes sectores estratégicos da ENAAC.

Impactos Climáticos

Após a especificação dos objetivos, identificaram-se os principais eventos relacionados com o clima e respetivos impactos. Desta forma procurou-se identificar as principais vulnerabilidades climáticas a que o município já se encontra exposto.



Figura 34 - Exemplos de impactos relacionados com algumas vulnerabilidades climáticas (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Coruche, 2016)

Os resultados obtidos no levantamento de eventos climáticos adversos, indicam que os principais impactos climáticos observados no município estão geralmente associados às temperaturas elevadas e ondas de calor, secas, precipitação excessiva (inundações) e ventos fortes [Fig. 34]. Associado às temperaturas elevadas contamos com um aumento do risco de ocorrência de incêndios, danos para a vegetação e alterações na biodiversidade, danos para a saúde humana e danos para as cadeias de produção. No que diz respeito às secas, podemos contar com danos para a vegetação e alterações na biodiversidade e danos para as cadeias de produção, interrupção ou redução do fornecimento de água. Relativamente às inundações, prevêem-se danos em edifícios e infraestruturas, danos para a vegetação, falhas no fornecimento de energia, deslizamento de vertentes, danos para as cadeias de produção, alterações nos estilos de vida e interrupção dos sistemas de tratamento de águas residuais. Por último, os ventos fortes podem provocar danos na vegetação e falhas no fornecimento de energia.

Opções de Adaptação

O processo de seleção das opções de adaptação para Coruche, teve em conta iniciativas que possam responder da melhor forma às principais necessidades, objetivos, vulnerabilidades e riscos climáticos a que o município já se encontra, ou possa vir a ser exposto. A partir dessa análise, foram “selecionados os principais critérios utilizados na caracterização das opções de adaptação, como é o caso da utilização sustentável e racional do território, minimizando a emissão de GEE, e intensificando a sua remoção por sumidouros; preservação dos recursos naturais (água e solo), nomeadamente as áreas de elevada permeabilidade do solo; a integração da EMAAC nos IGT, nomeadamente na revisão do PDM; a integração das Alterações Climáticas na AAE8 da revisão do PDM de Coruche; criação de indicadores de monitorização das opções de adaptação às alterações climáticas no âmbito do REOT9 da revisão do PDM; a criação de um sistema de monitorização, previsão e respostas existentes - sistemas de avisos e alertas precoces, na revisão do PME10; a elaboração dos Planos de Gestão dos Açudes do Monte da Barca e Agolada; a promoção de condições favoráveis à circulação atmosférica e ao controlo das temperaturas do ar, em especial nas áreas urbanas, através da utilização de elementos verdes nas coberturas e fachadas e criação de sombreamento no exterior dos edifícios (ruas estreitas e arborização); regeneração e revitalização dos centros urbanos tendo em conta critérios de sustentabilidade, nomeadamente através da execução do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável; planeamento das áreas residenciais, dos equipamentos, dos sistemas de transportes e comunicações e das atividades económicas, que reduzam a exposição e melhorem a eficiência energética, tendo em conta a orientação e morfologia dos edifícios e das ruas; definição de medidas de adaptação às alterações climáticas para as obras de conservação e reabilitação, no âmbito da elaboração do plano de pormenor de Reabilitação Urbana ou Regulamentos Municipais, promovendo a implementação de telhados frios e utilização de cores claras; definição de padrões de exigência para a construção, tendo em conta a necessidade de proteção relativamente a condições climáticas extremas, nomeadamente relativas ao isolamento de paredes, coberturas e chão, isolamentos, proteções solares exteriores e melhoria da ventilação e da iluminação natural; introdução de medidas de adaptação às alterações climáticas no Programa Municipal de "Apoio à melhoria do conforto habitacional"; melhoria da comunicação entre as entidades envolvidas na gestão, planeamento e ordenamento do território, definição de linhas de atuação focadas no controlo da procura, na segurança do abastecimento, na proteção e promoção do bom estado das massas da água, bem como na redução do risco em situações de secas extrema; melhoria da gestão dos

caudais das barragens; elaboração e divulgação de relatórios relativos à quantidade e qualidade da água para abastecimento público, nomeadamente em situações de seca, de modo a condicionar o uso para fins agrícolas nestas situações; proteção das linhas de água de nível superior, nomeadamente as classificadas como REN; requalificação e preservação das galerias ripícolas; aumento da resiliência do espaço urbano às alterações climáticas. Incentivo para a criação de um plano de eficiência hídrica na indústria, nomeadamente corticeira, que utiliza elevadas quantidades de água no seu processo produtivo; melhoria da comunicação entre as entidades envolvidas na gestão dos recursos hídricos (domínio hídrico); promoção da consciencialização para o uso eficiente da água enquanto recurso natural e escasso; melhoria do planeamento tendo em vista a eficácia da resposta; articulação entre a CMC, a GNR e a ARS no sentido de acionar medidas de proteção da população idosa em caso de fenómenos extremos; reforço das equipas de emergência com meios humanos e equipamentos técnicos apropriados. Aproveitamento da energia solar; adaptação do espaço público e do edificado com introdução de novas técnicas que melhorem o conforto térmico, nomeadamente através da utilização de materiais reflexivos nos telhados e nas fachadas, de materiais que promovam o arrefecimento de pavimentos exteriores e da utilização da água para arrefecimento do espaço urbano; redução de necessidades de energia para climatização através da reabilitação de superfícies envidraçadas e de isolamento eficiente; atribuição de benefícios fiscais para edifícios com classe de A ou A+ de modo a aumentar o número de edifícios com nível superior de desempenho energético; descarbonização e implementação de medidas de eficiência energética nos edifícios públicos. IPSS -Eficiente: Implementação de medidas de EE nas IPSS do concelho. Implementação de medidas de EE nas indústrias; promoção de ações de sensibilização para adoção de comportamentos mais eficientes em termos energéticos e utilização de equipamentos de aquecimento e arrefecimento de elevada eficiência; conhecimento, informação e sensibilização: dinamização da participação em ações de promoção e divulgação de boas práticas; criação de uma rede de partilha de informação e elaboração de guias sobre medidas de adaptação às alterações climáticas; proteção do ecossistema do Montado; implementação a nível local das medidas de adaptação definidas na Estratégia de Adaptação da Agricultura e das Florestas às Alterações Climáticas; desenvolvimento de estudos científicos ao nível da genética para aumentar a resistência das espécies (sobreiro e outras); aumento da resistência e resiliência da floresta aos incêndios florestais; aumento da resistência e resiliência da floresta aos agentes bióticos; reforço da disponibilidade de água através do regadio e do armazenamento, promovendo o uso eficiente da água na agricultura; reforço da componente da adaptação às alterações climáticas nos IGT, nomeadamente no PDM;

reforço dos mecanismos e instrumentos necessários à melhoria da gestão florestal e diminuição do abandono; incorporação na revisão do PMDFCI11 de respostas adequadas aos impactos potenciais das alterações climáticas; desenvolvimento de ações de prevenção de incêndios ao nível da execução e fiscalização das Faixas de Gestão de Combustível; promoção do Observatório do Sobreiro e da Cortiça, conferindo-lhe um papel fundamental para promover a transferência do conhecimento entre a ciência e a prática florestal; desenvolvimento de estudos e projetos de investigação na Herdade dos Concelhos”. (ClimAdaPT.Local, EMAAC - Coruche, 2016)

Desta forma, o município de Coruche, conseguirá combater as alterações climáticas, tornando as presentes fraquezas em potenciais, elevando-se ao estatuto de cidade resiliente, conseguindo criar soluções e adaptar-se às possíveis alterações que poderá sofrer no futuro.

Tóquio

Tóquio é a capital do Japão e localiza-se na região de Kanto Central Honshu [Fig. 35]. Tóquio é densamente povoado e é uma das maiores cidades do mundo, com uma população superior a treze milhões pessoas. Grande parte da cidade encontra-se abaixo do nível dos seus rios. O Japão tem uma alta precipitação anual e catástrofes como inundações, terremotos e tsunamis são bastantes comuns.



Tóquio tem uma precipitação anual de 1621 mm, mais duas vezes e

Figura 35 - Mapa de Tóquio (Group, 2011)

meia a de Londres. Precipitação essa ocorre durante o período mais chuvoso, junho e julho. Já a temporada dos tufões ocorre em setembro e outubro, assim como o aparecimento de neve principalmente nos pontos mais altos. Após eventos de chuvas excessivas, a descarga pluviométrica pode ser cem vezes maior do que a descarga mínima. Como resultado, o nível das águas dos rios que cruzam Tóquio pode subir rapidamente, por vezes três a cinco metros em 30 minutos. (Group, 2011)

Adaptação às alterações climáticas

Tóquio apresentou uma série de projetos adaptativos para reduzir transbordos inesperados e os danos que acarretam. Essas medidas podem ser agrupadas nas seguintes três categorias principais:

- Criação de projetos nas terras baixas e orientais para rios, evitando danos pelas ondas de tempestade e terremotos, incluindo a construção de aterros reforçados sismicamente;
- Projetos para pequenos e médios rios com o intuito de alargar os cursos de água e melhorar as bacias de retenção;

- Projetos na região oeste montanhosa para prevenir desastres de sedimentos, incluindo deslizamentos de terras; projetos de prevenção em declives íngremes, e designando áreas como áreas de alto risco, como é o caso de áreas de risco de erosão do solo.

Todos esses projetos também envolvem a melhoria do ambiente do rio, como por exemplo, a implementação de espaços verdes nas estruturas inclinadas (Fig. 36), criando corredores entre esse espaço, aperfeiçoando assim os aspetos ambientais para os cidadãos de Tóquio. (Group, 2011)



Figura 36 - Espaços verdes nas estruturas inclinadas (Group, 2011)

Medidas contra surtos de tempestades e terremotos

Tóquio tem vindo a melhorar ainda mais os seus aterros, instalando mais barragens, projetadas para suportar surtos de água repentinos. Os chamados super diques (Fig. 37), são projetados para proteger toda a área urbana de eventos extremos. Um super dique é um aterro feito na frente ribeirinha que pode suportar e evitar situações catastróficas para a área urbana. Para uma altura de dez metros o dique terá de ter cerca de trezentos metros de largura.



Figura 37 - Super Dique em Tóquio

Estas construções são sempre acompanhadas com remodelação urbana. São estruturas multifuncionais, fornecendo espaço de construção, espaços públicos, espaços verdes e proteção contra as subidas do nível da água. Sendo reforçado sismicamente é uma estrutura bastante resiliente. Este projeto torna-se bastante apelativo, pois consegue conectar o público com a água, permitindo haver uma relação bastante íntima entre estes dois elementos, melhorando positivamente o meio ambiente. (Group, 2011)

Esta é uma das ações aplicadas no Japão, no âmbito da resiliência, porém é uma das mais importantes. Estes diques oferecem não só uma proteção para a área urbana, mas sobretudo uma nova experiência de olhar o rio, alterando totalmente a frente ribeirinha, tornando-a resiliente aos riscos de inundação e subida do nível das águas.

**CAPÍTULO IV _ PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A
REGENERAÇÃO DA FRENTE RIBEIRINHA DA RIBEIRA
DE SANTARÉM**

ANÁLISE SWOT

ENTREVISTAS

PROPOSTA

4.1 Análise SWOT

A análise SWOT que se segue [Fig. 38], é bastante útil, pois os pontos fortes, as fraquezas, as ameaças e as oportunidades do nosso caso de estudo, servem de instrumento de apoio para, neste caso concreto, uma possível proposta de regeneração/reestruturação urbana.

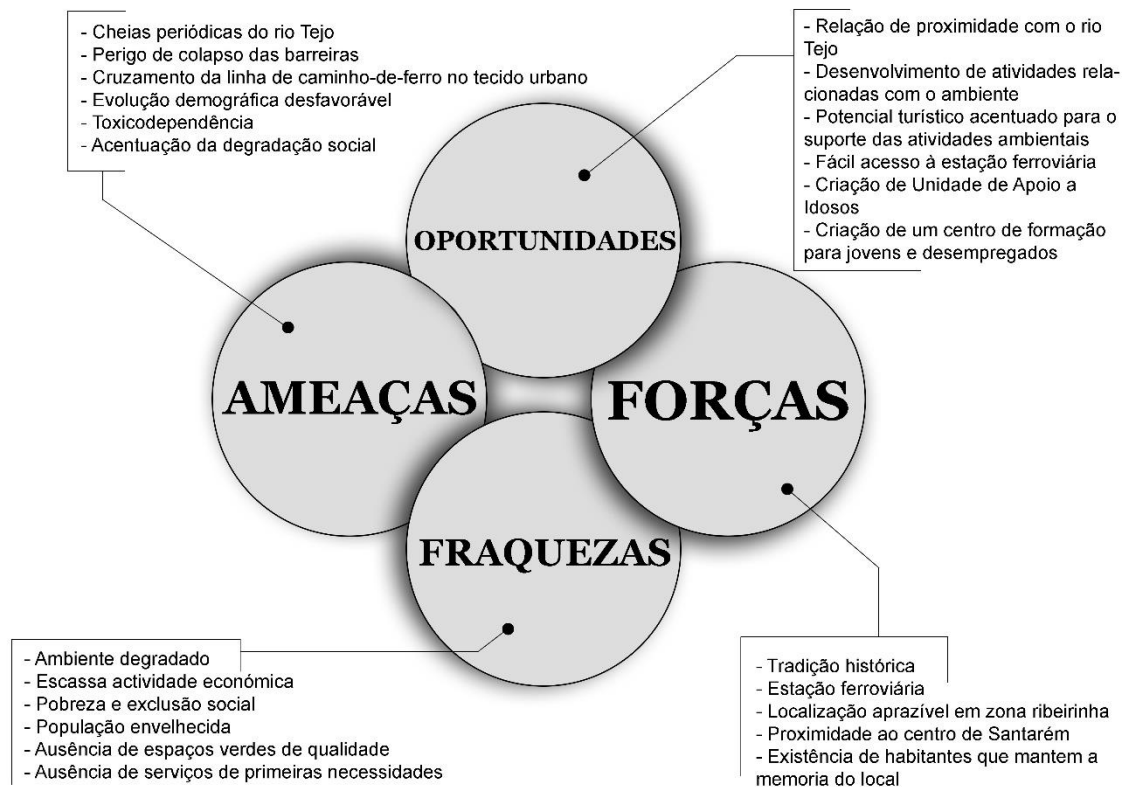


Figura 38 - Análise SWOT

Esta análise permite suportar a nossa proposta estratégica para a Ribeira de Santarém. Dessa forma, transformaremos as fraquezas e ameaças, em forças e oportunidades. No que toca às fraquezas e ameaças, contamos com uma população envelhecida e uma ausência de espaços verdes de recreio e lazer, cheias periódicas do rio Tejo e acentuação da degradação social. Em resposta, no que toca a oportunidades e forças, temos uma localização aprazível em zona ribeirinha com bastante potencial, uma possível criação de uma unidade de apoio a idosos, assim como um centro de formação para jovens e desempregados. Por último, aproveitar esse potencial ribeirinho e criar um espaço verde de qualidade podendo albergar todo o programa no seu interior.

4.2 Entrevistas

Com o objetivo de ir ao encontro das necessidades da população, foi desenvolvido este questionário para que possamos ganhar uma sensibilidade, compreensão e percepção diferentes perante as carências da comunidade da Ribeira de Santarém.

Elaborámos estas quatro questões (P1/P2/P3/P4) de forma a entender quais as consequências e vantagens das cheias, quais as medidas que a Câmara Municipal de Santarém deveria tomar e que tipo de soluções os entrevistados achariam propício para o bom desenvolvimento da Ribeira de Santarém.

Foram elaboradas quinze entrevistas que não são representativas da população local em termos estatísticos, porém foram feitas de forma aleatória e não tendencial, traduzindo o não enviesamento dos resultados. Os entrevistados foram diversificados do ponto de vista do género, grupo etário e estatuto socioeconómico.

Entrevistas à comunidade:

P1. Quais as principais consequências das cheias?

- Danos Materiais
- Danos Humanos
- Outros

P2. Que medidas a câmara deveria tomar para minimizar as consequências das cheias?

P3. Que tipo de soluções apontaria para a Ribeira de Santarém?

P4. Quais são as vantagens das cheias?

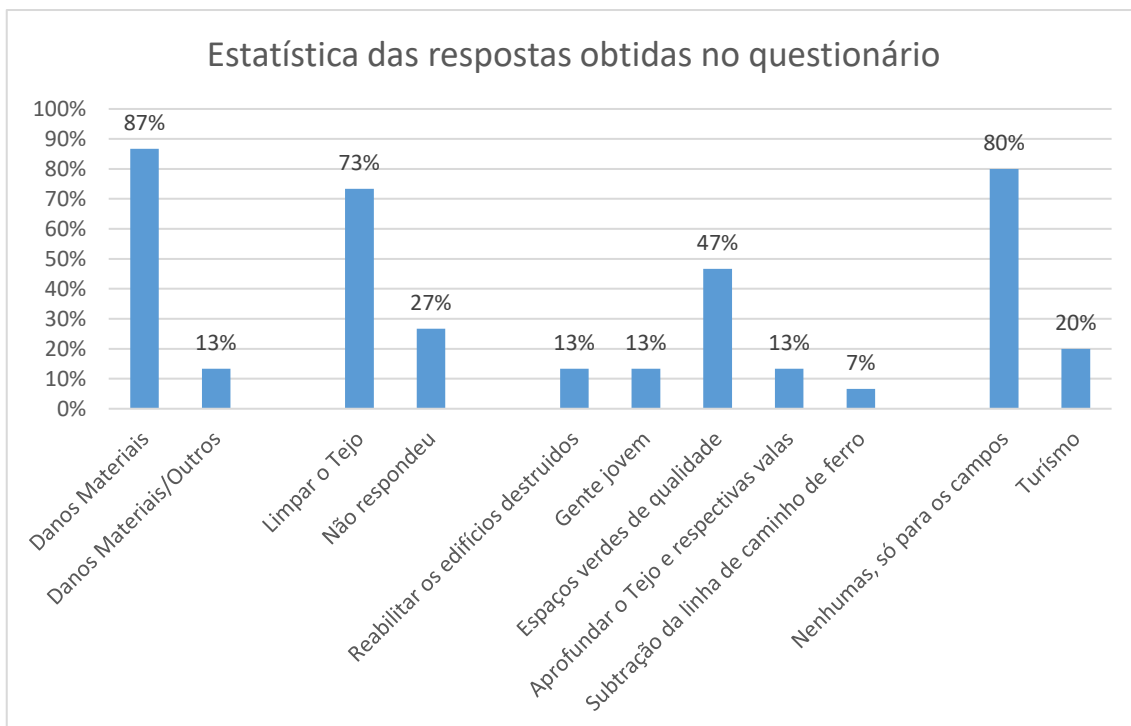


Gráfico 3 - Estatísticas das respostas obtidas no questionário

Após a análise deste questionário, houve uma reflexão da nossa parte, tendo em conta as opiniões dos residentes, necessidades e aspirações, que nos levaram a considerar as seguintes implementações: barreiras desmontáveis contra inundações para os edifícios em risco; construção de uma barreira natural em toda a sua frente ribeirinha, assim como a limpeza das margens, valas e o assoreamento do próprio Tejo; e por último, a construção de espaços verdes de qualidade, incluindo espaços de lazer, ciclovias, percursos pedonais e espaços infantis.

4.3 Proposta

Após todas as pesquisas e considerações, podemos constatar que a localidade da Ribeira de Santarém está situada num lugar privilegiado, perto da cidade de Santarém, perto da estação de caminhos de ferro sendo banhada pelo rio Tejo. Um lugar com uma grande potencialidade escondida, e ao mesmo tempo, perdida no seu ambiente degradado. Necessita de vontade, da iniciativa de alguém que preze realmente aquele lugar e se recuse a deixá-lo morrer, porque é exatamente o que irá acontecer se nada for feito. Nesse sentido, foi desenvolvido um conjunto de medidas de adaptação às alterações climáticas e resilientes, no âmbito da arquitetura sustentável, que irá reformular não só toda a sua zona ribeirinha, mas também terá repercussões em toda a localidade.

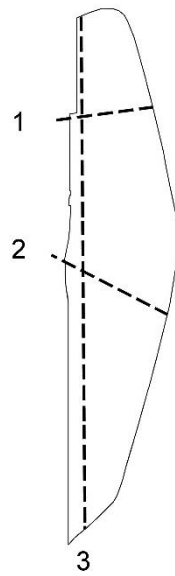
Inicialmente foi concebido um espaço verde de qualidade, utilizando um pavimento não betuminoso, permitindo a infiltração das águas. Este parque acolherá um espaço de hortas urbanas, uma zona desportiva, de lazer, um espaço infantil, um centro de formação para jovens e desempregados, uma unidade de apoio a idosos, uma ciclovia e espaços pedonais junto à frente ribeirinha.

Começámos por delimitar a área de intervenção, demarcando uma zona entre a frente ribeirinha e as habitações, zona essa, de total desaproveitamento e de alta potencialidade, com cerca de 33000 m². No seguimento desta delimitação, definimos diferentes subáreas deste espaço através dos acessos existentes, havendo então um prolongamento da Rua Alfageme de Santarém, Rua Júlio Malfeito e a Rua da Oliveirinha, permitindo desta forma traçar os principais percursos. Percursos esses, que delimitarão o espaço, facilitando assim a divisão do seu zonamento funcional [Fig. 39].

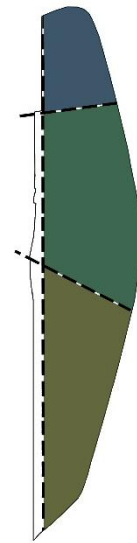
Configuração Espacial da Área de Intervenção



Circulação Viária (Vias Directoras)



Zonamento Funcional



— Configuração da Área de Intervenção

- - - Percursos Principais

■ Espaço para Cultivo Comunitário

■ Espaço Desportivo

■ Espaço de Lazer / Centro de apoio / Centro de Formação

1 _ Rua Alfageme de Santarém

2 _ Rua da Oliveirinha

3 _ Av. Júlio Malfeito

Figura 39 - Esquema Conceptual da Circulação e Zonamento da Área de Intervenção

Espaço de Cultivo Comunitário

Numa primeira instância, na área mais a norte, a Rua Alfageme de Santarém leva-nos até ao espaço dedicado às zonas de cultivo [Fig. 40], perto e de fácil acesso às zonas residenciais. É dividido em diversos lotes e com acessos pedonais no seu interior. Esta zona tem cerca de 4900 m² e é uma das áreas mais reservadas do parque, onde a reprodução hortícola poderá ser exercida com o objetivo de apoiar a comunidade mais desfavorecida, aumentando assim a qualidade de vida desta população.

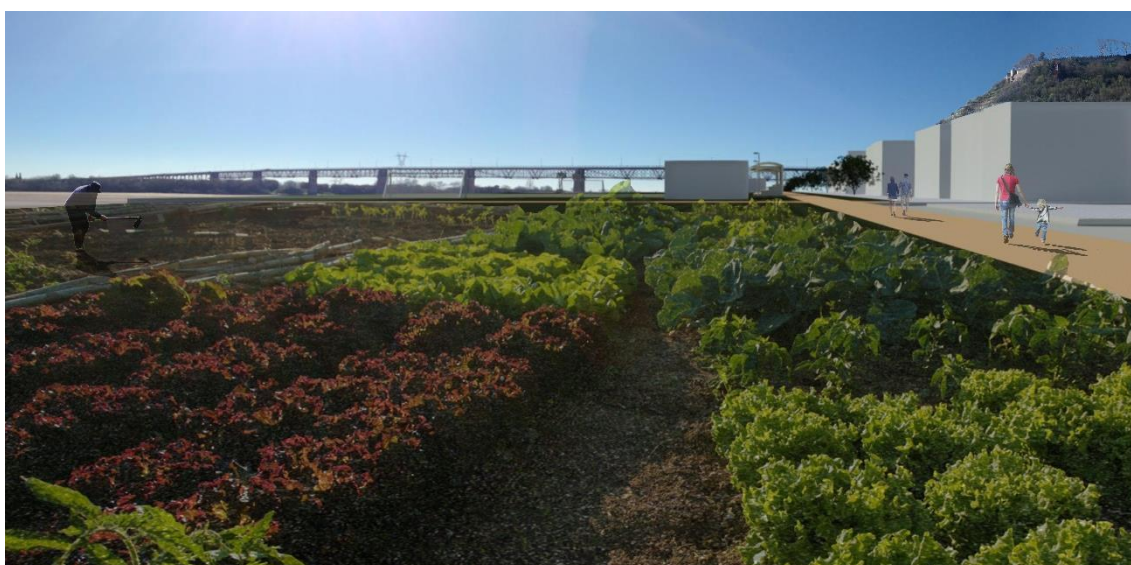


Figura 40 - Espaço para Hortas Comunitárias

Espaço Desportivo

Através da Rua Alfageme de Santarém, Rua Nova da Praça e a Rua da Oliveirinha é-nos dado a conhecer o espaço desportivo desta parte central do parque, dedicado a todos os grupos etários [Fig. 41]. Esta zona tem cerca de 15000 m² e é constituída por vários equipamentos espalhados pela área no âmbito do desporto, assim como a preservação do campo de futebol, já existente no local. Será construído também um campo de jogos, assim como equipamentos de apoio, balneários e cafetaria.





Figura 41 – Espaço Desportivo

Dentro do espaço desportivo existem duas subáreas distintas, sendo uma delas dedicada ao desporto e restauração. A restante, destina-se a um espaço de apreciação, onde os utilizadores poderão sentar-se e desfrutar da paisagem [Fig. 42].

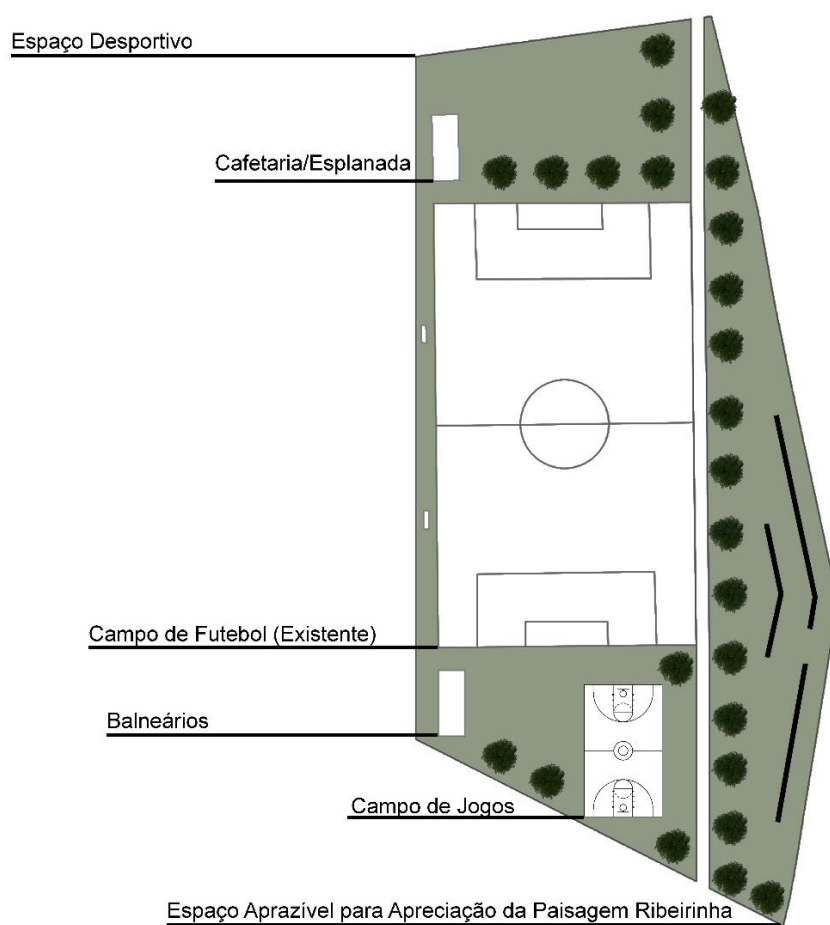


Figura 42 - Espaço Desportivo Detalhado

Espaço de Lazer / Centro de Apoio / Centro de Formação

Por último, temos o espaço com maior ocupação do solo, cerca de 12800 m², dedicado ao lazer e a centros de formação e de apoio [Fig. 43]. Começando pelo lazer, tendo em conta que não existe um espaço dedicado às crianças na Ribeira de Santarém, será construído um parque infantil [Fig. 44], devidamente vedado e arborizado, com todos os equipamentos necessários para o entretenimento de uma criança. Assim como espaços de estar e lazer, em zonas relvadas e arborizadas. Em relação aos edificadados, é proposto a localização de dois edificios junto à Av. Júlio Malfeito. Um deles é dedicado aos jovens e desempregados, onde poderão desenvolver formações em determinadas áreas, proporcionando-lhes um melhor estatuto naquilo que é o mercado de trabalho. O outro elemento, será uma unidade de apoio a idosos, pois a Ribeira de Santarém tem uma grande percentagem de comunidade envelhecida e com diversas dificuldades, tentando assim minimizar todas essas adversidades.

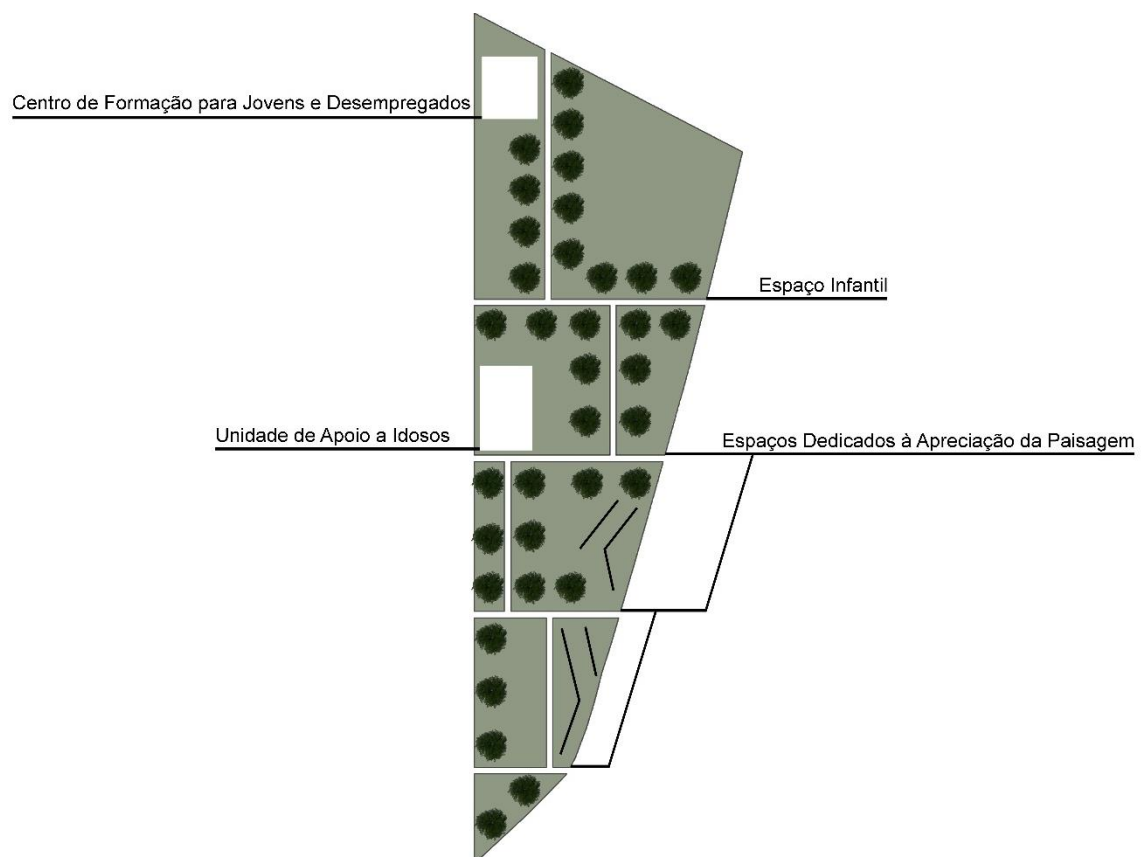


Figura 43 - Espaço de Lazer / Centro de Apoio / Centro de Formação



Figura 44 - Espaço Infantil

Em suma, este parque irá albergar todo o programa, incluindo um percurso pedonal e uma ciclovia em toda a frente ribeirinha [Fig. 45], permitindo não só a activade desportiva, mas também uma perfeita observação de toda a paisagem ribeirinha que lhe é característica [Fig. 46]. Será também construído um parque de estacionamento automóvel de superfície e parqueamento de bicicleta na parte sudoeste do parque. Todos os percursos pedonais serão sombreados por árvores de copa larga e folha caduca, permitindo o emsombreamento durante o verão e a entrada de raios solares no inverno.

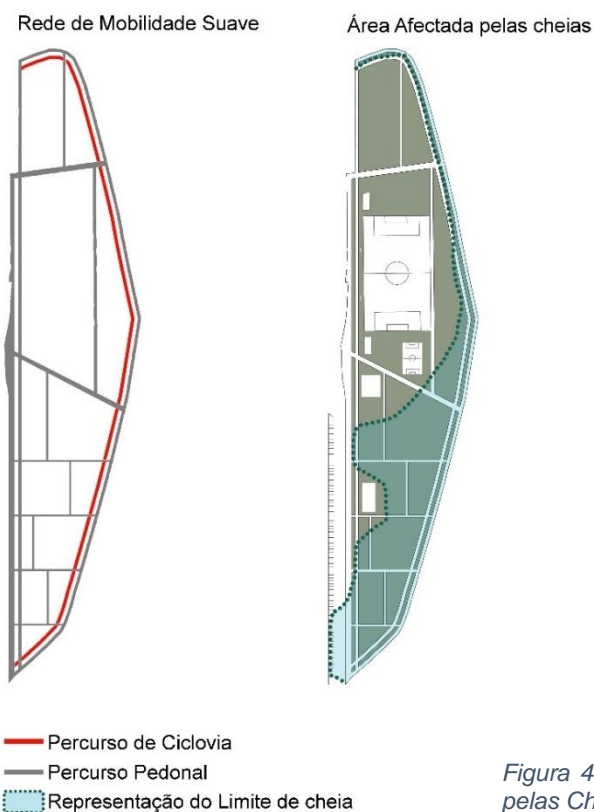


Figura 45 - Rede de Mobilidade Suave e Áreas Afetadas pelas Cheias



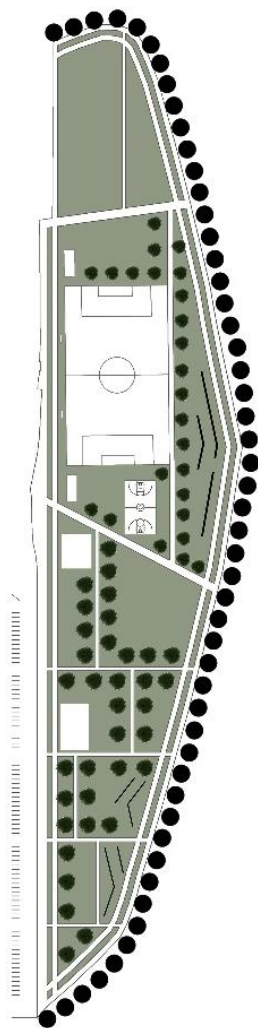
Figura 46 - Percurso Pedonal e Ciclovía

A par da construção deste espaço verde foram desenvolvidas outras medidas de sustentabilidade, não só na zona ribeirinha mas também nas habitações em risco.

Começando pela zona ribeirinha, foi desenvolvido um dique feito de troncos [Fig. 47], transversais e longitudinais, permitindo não só agarrar o solo mas também servindo de barreira ao avanço das águas, garantindo a integridade das margens, o seu revestimento e a criação de habitats para a microfauna aquática [Fig. 48]. Irá também efectuar-se uma limpeza dos resíduos sólidos urbanos depositados ilegalmente nas margens dos cursos de água, assim como a limpeza de linhas de água assoreadas e a desobstrução da linha de água junto aos pilares da ponte D. Luís, de forma a evitar o transbordo do leito do rio.



Figura 47 - Exemplo de talude feito de troncos (<http://naturlink.pt/article.aspx?menuid=4&cid=88900&bl=1&viewall=true>)



●●● Dique em Troncos de Madeira

Figura 48 – Medida de Proteção ao Espreadimento das Águas

Nas habitações da localidade em risco, foi criado um dispositivo de proteção contra inundações [Fig. 49], projetados especificamente para resistir à passagem da água. Estes incluem barreiras amovíveis projetadas para se ajustar às entradas, tampas de ventilação e rolhas concebidas para aplicar nas sanitas. Desta forma, os estragos provocados por futuros avanços das águas serão minimizados.



Figura 49 - Exemplo de dispositivos de proteção contra inundações (APA, Plano de Gestão dos Riscos de Inundações, 2015)

CAPÍTULO V _ CONCLUSÃO

CONCLUSÃO

BIBLIOGRAFIA

Conclusão

Esta dissertação constitui um pequeno contributo para o estudo dos riscos e das alterações climáticas em contexto urbano: a Ribeira de Santarém. Realiza o papel da arquitetura contribuindo para a melhoria das condições de vida das populações locais, numa ótica de sustentabilidade ambiental. As medidas de intervenção propostas vêm no sentido da redução do carbono, através de ações concretas como o fomento de percursos pedonais e cicláveis, introdução de arvoredo com sombreamento, espaços de permanência, hortas urbanas e construção de um dique de amortecimento da força das águas fluviais no contexto do transbordo do leito do Tejo.

Ainda no contexto da sustentabilidade, foi contemplado um parque infantil, devidamente vedado e arborizado, com todos os equipamentos necessários para o entretenimento dos mais pequenos. Contempla ainda edifícios dedicados aos jovens e desempregados, onde poderão desenvolver competências sociais, assim como uma unidade de apoio a idosos, dando todo o auxílio necessário à população sénior. Neste contexto e como forma unificadora do programa, foi concebido um espaço verde de qualidade, utilizando materiais ecológicos como o pavimento não betuminoso, permitindo a infiltração das águas no solo.

A melhoria em termos de habitabilidade e uso do espaço não só dignifica qualidade de vida aos moradores da Ribeira de Santarém, como dos turistas, visitantes ocasionais ou residentes.

Esta proposta conceptual contempla um espaço aberto e de uso público onde se estabelecem as mais diversas interações.

Do ponto de vista dos objetivos traçados, consideramos que os mesmos foram cabalmente satisfeitos, pondo em evidência o contributo e o lugar da arquitetura na transformação do espaço numa lógica de mitigação e de adaptação às alterações climáticas.

As frentes de água são áreas que sofrem grandes mutações ao longo do tempo, mas que cada vez mais se assumem como espaços de grande potencial revitalizador do meio urbano, usufruindo da vantagem da presença do elemento água. No caso específico de Santarém, todo o potencial ribeirinho e de contacto com a água, deve ser visto como uma oportunidade, que pode desencadear o desenvolvimento de projetos multiuso. Os projetos a desenvolver ajudarão a fomentar uma identidade própria dos locais e a sua integração na malha urbana.

Tornar a localidade e a respetiva cidade mais resiliente às ameaças das cheias cíclicas e preparando-a para um previsível cenário de aumento do nível das águas, constituiu um desafio ao qual pretendemos dar resposta através da proposta de implementação de um dique de amortecimento da força das águas fluviais.

As hortas urbanas surgem como uma forma de aproveitamento que nos é dada pelos serviços dos ecossistemas em favor da comunidade local.

Esta proposta simples tem a particularidade de ser exequível num contexto real de um orçamento participativo, podendo ser inspiradora nas temáticas: riscos ambientais, cidades resilientes, medidas de adaptação às alterações climáticas e arquitetura sustentável.

Bibliografia

- ANPC. (2015). *Cidades Resilientes em Portugal*. Carnaxide.
- Antunes, C. (2013). *Estudo do litoral na área de intervenção da APA, I.P. /ARH do Tejo*. Lisboa.
- APA. (2012). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo*. Lisboa.
- APA. (2015). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações*. Lisboa.
- APA. (2016). *Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas*. Torres Vedras.
- Batubara, B. (14 de Novembro de 2014). *Literas.co*. Obtido de <http://literasi.co/kelemahan-giant-sea-wall-jakarta/>
- CCIAM. (28 de Dezembro de 2014). *PROJECT CIRAC*. Obtido de <http://cciam.fc.ul.pt/prj/cirac/>
- CIMLT. (2016). *Plano Municipal de Emergência do Concelho de Santarém*. Santarém.
- ClimAdaPT.Local. (2016). *EMAAC - Barreiro*. Lisboa.
- ClimAdaPT.Local. (2016). *EMAAC - Coruche*. Lisboa.
- ClimAdaPT.Local. (2016). *EMAAC - Torres Vedras*. Lisboa.
- ClimAdaPT.Local. (30 de 12 de 2017). *ClimAdaPT.Local*. Obtido de <http://climadapt-local.pt/>
- Climate Change Impacts, A. a. (30 de 12 de 2016). Obtido de CCIAM: <http://cciam.fc.ul.pt/>
- CMCascais. (13 de Setembro de 2017). *Cascais*. Obtido de <https://www.cascais.pt/noticia/cascais-acolheu-25-cidades-resilientes-reconhecidas-pela-onu>
- Costa, J. P. (2013). *Urbanismo e Adaptação às Alterações Climáticas - As Frentes de Água*. Lisboa: Livros Horizonte, LDA.
- Destak. (19 de 01 de 2018). Obtido de <http://www.destak.pt/artigo/52419>

- DGT, D. G. (22 de 01 de 2018). Obtido de dgterritorio: http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snit/igt_em_vigor__snit_/acesso_simples/
- Dias, L. F. (2016). *As Aletrações Climáticas, as Inundações e a Cidade*. Lisboa.
- DiasMID, L. F. (s.d.).
- Furtado, A. F. (2014). *Avaliação da instabilidade de vertentes e processos de erosão superficial na zona de Castelo Branco, Furnas, ilha de São Miguel, Açores*. Lisboa.
- Garcia, P. R. (2013). *Waterfront Urban Design*. Lisboa: Clássica - Artes Gráficas, S.A.
- Gautam, Y. (29 de Junho de 2017). *Planning Tank*. Obtido de Planning Tank: <https://planningtank.com/resilient-city/urban-planning-can-contribute-resilience-disaster-risk-reduction>
- Group, C. L. (2011). *Connecting Delta Cities*. Obtido de Delta cities: <http://www.deltacities.com/>
- Hancock, A. P. (2012). *Water - The Only Way for a Wise City*. Lisboa.
- Holling, C. (1973). *Resilience and Stability of Ecological Systems*. Annual Review of Ecology and Systematics, Vol. 4.
- Laboratório, L. S.–A. (2016). *GESTÃO DO RISCO DE INUNDAÇÃO*. Carnaxide: Autoridade Nacional de Proteção Civil.
- Meneses, B. M. (2011). *Erosão Hídrica de Solos*. Lisboa.
- Nuraheni, E. (17 de Janeiro de 2013). *Terra*. Obtido de <https://www.terra.com.br/noticias/mundo/asia/inundacao-paralisa-capital-da-indonesia-chuva-ainda-deve-piorar,864e45c0b244c310VgnCLD2000000dc6eb0aRCRD.html>
- Público. (19 de 01 de 2018). Obtido de <https://www.publico.pt/2010/02/21/local/noticia/a-maior-catastrofe-em-100-anos-na-madeira-1423688>
- Rosa, I. S. (2011). *Factores Determinantes para o Planeamento Urbano Sustentável de zonas com risco de cheia*. Lisboa.

- Santos, A. M. (2016). *Rede de Cidades Resilientes em Portugal no Contexto das Alterações Climáticas*. Lisboa.
- Santos, J. G. (1997). *Instabilidade de vertentes e riscos de movimentos de terreno*. Coimbra.
- Valdés, H. M. (2012). *Como Construir Cidades Mais Resilientes*. Genebra: Michele Cocchiglia, UNISDR.
- Vaz, D. d. (2010). *Alterações climáticas, riscos ambientais e problemas de saúde: breves*. Coimbra.
- Watson, B. (27 de Janeiro de 2014). *The guardian*. Obtido de The guardian: <https://www.theguardian.com/cities/2014/jan/27/what-makes-a-city-resilient>