

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Arquitectura

**O ESTUÁRIO DO TEJO EM 2100. PROJECTAR A FRENTE RIBEIRINHA EM CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES
CLIMÁTICAS**

BARREIRO “100” LIMITES

Pedro Miguel Pires

(Licenciado em Estudos Arquitectónicos)

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em
Mestrado Integrado em Arquitectura, na área de Especialização em Urbanismo
Especialização em Planeamento Urbano e Territorial

Orientador Científico: Professor Doutor Carlos Dias Coelho

Co-Orientador: Professora Assistente Filipa Serpa

Júri:

Presidente:

Vogal:

Lisboa, FAUTL, Junho, 2013

“O território, nas suas diferentes expressões, ao ser apropriado para uso humano, mostra que é susceptível de ordenamento e de gestão. O modo como as comunidades humanas o utilizam e nele estabelecem as suas actividades económicas, sociais e culturais – sejam de produção, de conservação ou de recreio – é uma condição que contribui para aumentar ou reduzir as suas potencialidades e a disponibilidade dos seus recursos ao longo dos tempos. Conforme a intensidade e o ajustamento desse uso às suas características naturais e ambientais, assim o território potencia ou fragiliza a sua condição de suporte de vida e abre possibilidades a um uso continuado ao longo dos tempos por sequências geracionais” (Fadigas, 2007, p. 11)

Resumo

O clima é um dos vectores determinantes na vida da Terra, que desde a sua formação tem estado sujeita a alterações climáticas de maior ou menor escala. Devido aos impactos destes fenómenos no território e nas cidades, este é um dos temas mais actuais e preocupantes nas sociedades contemporâneas, tendo vindo na última década a ganhar particular importância na agenda internacional. Destes impactos destacam-se a subida do nível do mar e a ocorrência de eventos de precipitação intensa prolongada como os mais graves, principalmente em territórios como os estuários e deltas urbanizados, mais sensíveis a inundações.

Internacionalmente existem já diversas investigações em curso, que transpõe as informações dos cenários que vão sendo avançados pela comunidade científica internacional, para territórios específicos, identificando os impactos resultantes e definindo possíveis estratégias de adaptação.

Tendo como suporte um cenário de subida do nível do mar de 2 metros para o horizonte de 2100, este trabalho tem como objectivo identificar e compreender os impactos resultantes desta subida do nível do mar no território específico do Barreiro. Deste modo propõem-se ensaiar soluções de adaptação, adequadas às necessidades específicas do território, tendo como suporte abordagens desenvolvidas noutras cidades.

Num território marcado por graves problemas de articulação com o rio, explora-se a necessidade de intervenção como uma oportunidade de regeneração e requalificação urbana. Baseado na ideia de tornar a cidade do Barreiro mais permeável como estratégia de adaptação aos impactos previstos, definem-se soluções urbanas que contemplam a criação de espaço para água através de um sistema verde articulado.

Explorando a nova relação da frente urbana com o rio projecta-se um equipamento de carácter desportivo orientado para a prática do remo, como forma de dotar o Barreiro de características únicas no seu contexto metropolitano. O trabalho abordada diferentes escalas de intervenção, desde a cidade ao objecto arquitectónico passando pelo espaço público.

Palavras-Chave

Alterações climáticas, Subida do nível médio do mar, Frentes Ribeirinhas, Projecto urbano, Barreiro.

Abstract

The climate is one of the vectors determining life on Earth, since its formation has been subject to climate changes of greater or lesser extent. Due to the impact of these phenomena on the territory and in the cities, this is one of the most current and concern issues in contemporary societies, having come in the last decade to gain particular importance on the international agenda. From these impacts stand out the rising sea levels and the occurrence of intense and prolonged rainfall events as the most serious, especially in areas such as estuaries and urbanized deltas, more sensitive to flooding.

Internationally there are already several ongoing investigations, which transposes the information of the scenarios that are being advanced by the international scientific community, to specific territories, identifying and defining potential impacts resulting from adaptation strategies.

Backed by a scenario of rising sea level of 2 meters for the horizon of 2100, this work aims to identify and understand the impacts resulting from this rise in sea level within the specific territory of Barreiro. So we propose adaptive testing solutions, appropriate to the specific needs of the territory, backed by approaches developed in other cities.

In a territory marked by serious problems of coordination with the river, exploring the need for intervention as an opportunity for regeneration and urban redevelopment. Based on the idea of making Barreiro more permeable as a strategy for adapting to expected impacts, are defined urban solutions that include the creation of space for water through a articulated green system.

Exploring the relationship of the new urban front to the river, are projected a sporty oriented equipment for the practice of rowing as a way to provide Barreiro unique features in its metropolitan context. The paper discusses different levels of intervention, from the city to the architectural object through the public space.

Key-words

Climate change, Sea level rise, Riverfronts, Intertidal areas, Urban project, Barreiro.

Índice

Resumo	III
Abstract.....	IV
Índice de imagens.....	VII
Índice de quadros	X
Parte I	1
Introdução.....	1
Objecto do Trabalho	2
Enquadramento do Tema	2
Justificação do Tema	3
Objectivos de Trabalho	3
Questões e hipóteses de trabalho	4
Metodologia	4
Estrutura de conteúdos / Organização do documento.....	5
Parte II	7
Estado da Arte	7
CAPÍTULO 1:.....	8
AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A SÚBIDA DO NÍVEL DO MAR	8
1.1. Um olhar sobre o Passado – Alterações climáticas observadas no Mundo	8
1.2. Uma consciência Actual - As causas das alterações climáticas	9
1.3. Uma visão sobre o futuro - Os cenários no mundo e em Portugal.....	11
1.4. Os impactos das alterações climáticas - Subida do nível do mar.....	13
CAPÍTULO 2: Respostas à subida do nível mar	15
2.1. Adaptação e Mitigação.....	15
Parte III	21
Estuário do Tejo em 2100	21
CAPÍTULO 3:.....	22
BARREIRO E A SUBIDA DO NÍVEL DO MAR.....	22

3.1.	Enquadramento territorial e evolução histórica do Barreiro	22
3.2.	Situação actual e Contexto Metropolitano.....	32
3.3.	Inventariação e reflexão crítica dos impactos identificados para 2100.....	68
CAPÍTULO 4: Estratégia geral de adaptação.....		80
4.1.	Vectores de oportunidade	81
4.2.	Estratégia geral.....	83
4.3.	Projecto Urbano.....	88
4.4.	O equipamento de carácter lúdico	103
Conclusão.....		107
Bibliografia		109
Anexos		111

Índice de imagens

Imagem 1: Número de inundações reportadas a nível mundial	9
Imagem 2: Alterações climáticas: processos, características e ameaças	14
Imagem 3: Diferentes intervenções para a frente ribeirinha de Antuérpia.....	17
Imagem 4: Medidas de acção para criar espaço para água na Holanda	18
Imagem 5: Esquema do programa LIFE.....	19
Imagem 6: Soluções urbanas para de captação de água	20
Imagem 7: Localização do Estuário do Tejo na costa Atlântica Portuguesa	23
Imagem 8: Evolução Geológica do Estuário do Tejo	23
Imagem 9: Riqueza natural nas áreas intermareais	24
Imagem 10: Mouchões do Tejo	25
Imagem 11: Mar da palha	25
Imagem 12: Gargalo do Tejo.....	25
Imagem 13: Carta hidrográfica do estuário do Tejo.....	25
Imagem 14: Os declives na área metropolitana de Lisboa	27
Imagem 15: Vias de comunicação entre o Sul do país e Lisboa 1809	27
Imagem 16: Funcionamento de um Moinho de Maré	28
Imagem 17: Progressão das principais linhas do caminho de ferro no país 1856 -1915	29
Imagem 18: Terminal Rodo-Ferro-Fluvial do Barreiro	30
Imagem 19: Localização, caracterização e dimensão segundo o número de operários	30
Imagem 20: Evolução territorial do Barreiro	31
Imagem 21: Bairro Operário da CUF	31
Imagem 22: Dinâmicas Territoriais na AML.....	35
Imagem 23: Esquema do Modelo Territorial.....	36
Imagem 24: Relevo, Sistema seco, Sistema húmido e fisiografia.....	51
Imagem 25: Tipos de solo, Valor ecológico do solo, Usos do solo, Permeabilidade do solo	52
Imagem 26: Áreas naturais fundamentais	54
Imagem 27: Morfologia das margens.....	55
Imagem 28: Estrutura ecológica	56
Imagem 29: Estação Ferro-Rodo-Fluvial do Barreiro	57
Imagem 30: Principais eixos viários metropolitanos	58
Imagem 31: Projecto da Terceira Travessia do Tejo.....	58
Imagem 32: Transporte público fluvial	59

Imagem 33: Estação fluvial do Barreiro	59
Imagem 34: Transporte público Ferroviário	60
Imagem 35: Estação Ferroviária do Barreiro	60
Imagem 36: Ligações do MST	61
Imagem 37: Antiga ponte ferroviária Seixal / Barreiro	61
Imagem 38: Vista aérea da Estação termoelétrica e plano de implantação.....	62
Imagem 39 Localização da ETAR intermunicipal do Barreiro/Moita e vista geral	63
Imagem 40: Vista aérea da ETAR intermunicipal do Barreiro/Moita	63
Imagem 41: Plano geral da rede de Drenagem de águas residuais domésticas do Barreiro	64
Imagem 42: Plano geral da rede de Drenagem de águas pluviais do Barreiro	65
Imagem 43: Equipamentos colectivos do Barreiro	66
Imagem 44: Património histórico do Barreiro	67
Imagem 45: Diagrama do cenário esperado para 2100	69
Imagem 46: Modelo de simulação para 2100.....	69
Imagem 47: Simulações da subida do nível do mar esperado para 2100.....	70
Imagem 48: Relevo e fisiografia	71
Imagem 49: Escala de Sensibilidade	72
Imagem 50: Escala da Capacidade Adaptativa.....	72
Imagem 51: Vulnerabilidade	73
Imagem 52: Fotografia aéreas 1967/1989/2005	80
Imagem 53: Diferentes atitudes de adaptação à subida do nível do mar	84
Imagem 54: Maior quantidade de água como resultado do degelo	84
Imagem 55: Gestão territorial do espaço necessário para a água	85
Imagem 56: Áreas estratégicas de intervenção	87
Imagem 57: Análise New Orleans	89
Imagem 58: Análise Boston	90
Imagem 59: Análise Roterdão	90
Imagem 60: Solução proposta para o IC21	91
Imagem 61: Criação de bolsas de retenção de água	92
Imagem 62: Solução proposta de criação de espaço para a água na frente industrial.....	93
Imagem 63: Processo de gestão da água.....	94
Imagem 64: Energia das marés.....	94
Imagem 65: Purificação e armazenamento de água.....	95
Imagem 66: Silos vegetais e sua aplicação.....	95
Imagem 67: Abordagem de adaptação para o Passeio Augusto Cabrita.....	96

Imagem 68: Corte urbano tipo para o Passeio Augusto Cabrita	96
Imagem 69: Corredor ferroviário como elemento de articulação.....	97
Imagem 70: Análise Olympic Sculpture Park	97
Imagem 71: Análise Buffalo Bayou Promenade	98
Imagem 72: Análise Flowing Gardens	98
Imagem 73: Fotomontagem da solução proposta para Alburrica.....	99
Imagem 74: Fotomontagem da solução proposta para o passeio Augusto Cabrita.....	99
Imagem 75: Fotomontagem da solução proposta para frente industrial.....	99
Imagem 76: Análise Nesselande, Roterdão	100
Imagem 77: Análise Steigereiland em Amesterdão	101
Imagem 78: Análise Hafencity, Hamburgo.....	101
Imagem 79: Modelo de ordenamento para a frente industrial.....	102
Imagem 80: Pista de remo de Cacia, Aveiro	103
Imagem 81: Centro de alto rendimento em Montemor-o-Velho.....	103
Imagem 82: Planta de localização do equipamento.....	104
Imagem 83: Processo evolutivo do equipamento	105

Índice de quadros

Quadro 1: Projeções da subida do nível do mar para 2100	12
Quadro 2: População Total das cidades que fazem parte da AML	37
Quadro 3: População residente, por concelho e percentagem, da Área metropolitana de Lisboa 1960/2011.....	38
Quadro 4: Variação absoluta da população nos municípios da AML (2001/2011)	38
Quadro 5: Pirâmide etário do concelho do Barreiro.....	39
Quadro 6: Distribuição espacial da pop. Residente por Freguesia	39
Quadro 7: Distribuição espacial da pop. Residente por Freguesia	40
Quadro 8: Distribuição espacial da Pop. Residente por Freguesia	40
Quadro 9: Densidade populacional por Freguesia	41
Quadro 10: Distribuição das actividades económicas sectorialmente.....	42
Quadro 11: Taxa de actividade da população residente em %, 2001	43
Quadro 12: Taxa de emprego da população residente em %, 2001	43
Quadro 13: Nível de escolaridade da população residente em %, 2001	44
Quadro 14: Época de construção de construção dos edifícios do Barreiro	45
Quadro 15: Época de construção predominante dos edifícios, por freguesia.....	46
Quadro 16: Temperatura Média Mensal	47
Quadro 17: Temperatura máxima e mínima	48
Quadro 18: Temperatura máxima e mínima absolutas	48
Quadro 19: Precipitação total.....	49
Quadro 20: Precipitação máxima diária.....	49

Parte I
Introdução

Objecto do Trabalho

O presente documento tem como objecto de estudo uma visão prospectiva de adaptação da frente ribeirinha da cidade do Barreiro face aos impactos físicos resultantes das alterações climáticas esperadas para o ano de 2100, tendo como suporte um cenário extremo de alterações climáticas, em que se destaca essencialmente a subida progressiva do nível médio das águas do mar e a ocorrência de fenómenos de precipitação intensa.

Enquadramento do Tema

Perante a impossibilidade de saber ao certo o que reserva o futuro, este estudo insere-se num domínio de clara incerteza. É de destacar a importância desta investigação num contexto de ensaio de possibilidades desenvolvendo o que na adaptação às alterações climáticas é internacionalmente designado como a agenda “What if?”

Este trabalho ensaia um cenário extremo de subida do nível médio do mar, na frente de rio da cidade do Barreiro, no horizonte temporal de 2100.

O cenário da subida do nível do mar adoptado é de 2m em relação á cota actual, considerando-se um acréscimo de 1m resultante de outros fenómenos regulares como a ondulação, ou inundações fluviais, as “Flash-Floods”. Com a aplicação deste cenário perspectivam-se as áreas de maior risco de inundação para 2100 da frente ribeirinha de Barreiro.

Como guias de intervenção existem à partida duas estratégias de acção possíveis para os fenómenos das alterações climáticas, as de mitigação e as de adaptação, sendo que neste trabalho explora-se essencialmente as estratégias de adaptação, devido ao maior carácter interventivo que apresenta e actualmente é o menos explorado.

Dentro desta estratégia existem à partida três padrões de intervenção – “RECUAR, DEFENDER, ATACAR”, definidos no documento “Facing up to rising sea levels: Retreat? Defend? Attack? (2009). Fundamentalmente procura-se construir uma estratégia geral capaz de responder aos problemas identificados, explorando formas de intervenção adequadas à realidade local que se está a trabalhar.

Justificação do Tema

Perante a consciencialização das alterações climáticas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que a humanidade e o planeta enfrentam actualmente, sem dúvida que tudo o que lhe está associado é objecto de estudo de grande interesse. Um dos efeitos mais imprevisíveis será a subida do nível do mar, que associada a tempestades podem causar catástrofes de grande impacto territorial.

Os estuários e deltas urbanizados são neste sentido importantes áreas de estudo, principalmente nas cidades pós-industriais que sempre usufruíram da água e das suas margens para diversos usos ao longo dos anos. O estuário do Tejo apresenta-se como um óptimo caso de estudo, uma vez que comporta uma grande carga urbana nas suas margens, que certamente será afectada a diversos níveis.

Perante este conjunto de factores, será importante desenvolver conhecimento teórico com o intuito de determinar os impactos nas cidades. Desta forma as áreas urbanas vêm-se perante uma situação complexa, que traz uma nova dimensão ao processo de planeamento urbano e territorial, desde a mobilidade, passando pelas actividades económicas até ao simples usufruto dos espaços públicos, estes serão aspectos importantes que trarão mudanças significativas à própria sociedade. Desta forma a possibilidade de inundações futuras das frentes ribeirinhas, é considerada como um mundo de oportunidades ao planeamento urbano, que trabalhará por antecipação.

Objectivos de Trabalho

O objectivo que presidiu à realização deste trabalho foi desenvolver investigação teórica e prática na área das alterações climáticas, particularmente sobre os impactos da subida do nível do mar no caso específico da cidade do Barreiro, permitindo testar e desenvolver estratégias de intervenção para este território, que contemplem a sua adaptação à realidade esperada para 2100.

Tendo como base um cenário de subida do nível médio das águas do mar do rio Tejo de 2 metros para 2100, procura-se encontrar na frente ribeirinha do Barreiro características e oportunidades locais que orientem um determinado tipo de estratégia, sendo fundamental que esta se materialize num determinado desenho urbano e numa determinada forma de intervir. Para isto é necessário compreender a evolução e os processos de transformação deste território, nomeadamente como cresceu, como se desenvolveu e como se tem relacionado com o rio Tejo até aos dias de hoje.

Um dos objectivos principais passa pela integração da água na cidade do Barreiro, explorando a sua utilização com diferentes finalidades, essencialmente ambientais, simbólicas e lúdicas. As frentes de água, mais do que limites, necessitam de reflexão e ponderação quer na sua utilização como na sua gestão, que cada vez mais necessita de uma abordagem integrada.

São as características locais aliadas ao conhecimento desenvolvido mundialmente que permitirão propor intervenções de forma coerente, mantendo a identidade e a memória local e transformando os impactos em oportunidades de desenvolvimento.

Questões e hipóteses de trabalho

- Que estratégia adoptar para o território do Barreiro perante um cenário de subida do nível do mar em 2 metros para o ano de 2100?
- Como criar espaço para a água que se espera para 2100?

Metodologia

A metodologia usada no desenvolvimento deste trabalho assenta essencialmente em quatro etapas sequenciais e dependentes entre si.

1 - Recolha de informação/ Caracterização e contextualização do Tema

A primeira etapa contempla a aquisição e organização de informação de suporte ao desenvolvimento do trabalho.

Debruça-se numa primeira fase sobre a contextualização e caracterização do tema das alterações climáticas, conferindo especial atenção à subida progressiva do nível médio das águas do mar, e destacando os impactos que estes fenómenos terão nos territórios urbanos situados em cotas baixas, nomeadamente os casos particulares de deltas e estuários.

Posteriormente estabelece uma caracterização da área de estudo, voltada essencialmente sobre a sua relação com o estuário e com o rio Tejo, desde a sua formação até aos dias de hoje.

2 - Cenarização / Simulação da subida de 2m

Na segunda etapa, tendo como base um cenário extremo de alterações climáticas, procede-se ao ensaio cartográfico, simulando uma subida de 2 metros do nível do mar na área

de intervenção, e estabelecendo dois “tipping points” - cotas de referência – de 4 metros referente a preia-mar máxima, e de 5 metros referente a preia-mar máxima com ocorrência de outros fenómenos extremos, que permitirão uma inventariação e reflexão crítica sobre os impactos identificados, definindo a vulnerabilidade deste território face aos fenómenos climáticos esperados.

3 - Definição de uma estratégia de adaptação

A terceira etapa inicia-se com uma síntese das principais necessidades e oportunidades de intervenção identificadas nas etapas anteriores, de modo a construir uma tela orientadora para a definição de uma estratégia.

À luz das informações recolhidas dos diferentes casos de estudo a nível mundial ensaiam-se soluções especulativas, com o objectivo de encontrar uma estratégia de adaptação coerente com as necessidades locais do território em estudo.

A aplicação desta estratégia consagra-se através de um projecto urbano estruturado e faseado onde se define a nova frente ribeirinha da cidade para o ano de 2100.

4 - Projecto urbano e arquitectónico integrado

A quarta etapa destina-se à elaboração de projecto tanto para os espaços urbanos como de carácter arquitectónico articulando funções de lazer ligadas ao aproveitamento de uma zona ribeirinha, no novo contexto resultante das alterações climáticas.

Estrutura de conteúdos / Organização do documento

A estrutura deste trabalho organiza-se em duas partes distintas, para além da introdução (Parte I), a Parte II – Estado da Arte, que reúne e sintetiza toda a investigação de base e suporte à proposta final de projecto para a frente ribeirinha do Barreiro, e a parte III – Barreiro e a subida do nível do mar, relativa ao desenvolvimento do trabalho, que corresponde ao projecto final de adaptação proposto para a frente ribeirinha do Barreiro face aos impactos decorrentes da subida do nível do mar

Assim, no que diz respeito à segunda parte do trabalho, esta organiza-se em dois capítulos sendo que o primeiro capítulo apresenta toda a problemática em volta das alterações climáticas, expondo as suas causas, os seus impactos e a consequente subida do nível médio das águas do mar. O segundo capítulo aborda as soluções/estratégias estudadas e desenvolvidas por outras cidades, entidades ou autores como resposta de adaptação à

problemática da subida do nível do mar, apresentando casos de estudo com características específicas, passíveis de ser adaptadas à frente ribeirinha do Barreiro.

A terceira parte do trabalho é composta por dois capítulos sendo que o (capítulo 3 – Barreiro e a subida do nível do mar)

- sintetiza a evolução histórica da área de estudo, de modo a perceber as relações que existiram ao longo do tempo até aos dias de hoje e que determinaram a sua formação e desenvolvimento;

- situa e caracteriza o território do Barreiro no contexto metropolitano em que se insere, fornecendo orientações para o seu desenvolvimento, e ainda;

- caracteriza a subida do nível do mar nesta frente ribeirinha definindo a sua vulnerabilidade.

O quarto e último capítulo, foca-se na definição da estratégia geral de adaptação às alterações climáticas para a frente ribeirinha do Barreiro. A sua aplicação é feita através do recurso a um projecto urbano. Por fim projecta-se um equipamento que articulando funções de lazer ligadas ao aproveitamento de uma zona ribeirinha, dê continuidade aos pressupostos definidos na estratégia de adaptação.

Parte II
Estado da Arte

CAPÍTULO 1: AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A SÚBIDA DO NÍVEL DO MAR

Sendo o ponto de concentração de maior parte da população, riqueza e desenvolvimento das sociedades contemporâneas, as cidades contribuem de modo muito significativo para a emissão de gases efeito de estufa, pelo que se apresentam particularmente vulneráveis aos efeitos previsíveis das alterações climáticas.

Neste capítulo pretende-se dar a conhecer toda problemática relacionada com as alterações climáticas e os seus impactos nas cidades.

1.1. Um olhar sobre o Passado – Alterações climáticas observadas no Mundo

As primeiras preocupações com o meio ambiente encontram a sua origem de forma mais acentuada em 1972, na conferência Das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente. A Declaração de Estocolmo projectou ao mundo o princípio do meio ambiente saudável e equilibrado, passando a ser reconhecido como direito fundamental dos indivíduos, para as gerações presentes e futuras. A notoriedade do tema ganhou força e nessa Conferência ficou consciente a existência de um problema ambiental grave e de interesse global: as alterações climáticas.

O IPCC surgiu em 1989, devido às evidências científicas constatadas por estudos dos seus antecessores (UNEP/PNUMA e OMM) de que as actividades humanas estavam a afectar seriamente o clima do planeta e conseqüentemente, as mudanças bruscas da temperatura. Sendo a mais alta autoridade científica do mundo sobre o aquecimento global, reunindo um vasto corpo científico que conta com a participação de centenas de cientistas e profissionais em diversas áreas, o IPCC surge com a missão de compilar e disponibilizar toda a informação relevante referente à investigação sobre as alterações climáticas. Esta informação, divulgada através dos seus relatórios, conhecidos como Assessment Reports (ARs) tem permitido reduzir a incerteza acerca das alterações climáticas, aprofundando todas as vertentes do problema.

Segundo o último relatório de avaliação do IPCC (2007), os registos mostram que entre 1901 e 2001 a temperatura média global da atmosfera aumentou em média 0,6°C. Devido a isto e à expansão térmica dos oceanos, o nível médio do mar aumentou em média 1,8mm por ano entre 1961 e 2003, sendo o intervalo de aumento de 1,3mm a 2,3mm. Este acontecimento tem suscitado especial interesse pois os registos apontam para um crescimento exponencial

dado que nos últimos dez anos (1993-2003) o aumento médio do nível do mar atingiu os 3,1mm por ano num intervalo de 2,4mm a 3,8mm. (IPCC, 2007)

Segundo o IPCC, desde 1993, o fenómeno que mais contribuiu para a subida do nível do mar foi a dilatação térmica da camada superficial dos oceanos, cuja temperatura subiu devido ao aumento da temperatura média global da atmosfera. Nas últimas décadas assistiram-se a mais fenómenos climáticos extremos e com maior intensidade, sendo que os níveis de precipitação num curto espaço de tempo aumentaram em quase todo o território e as ondas de calor tornaram-se mais frequentes nas regiões interiores.

Ao longo dos últimos anos têm-se assistido mais frequentemente a eventos climáticos extremos, como é o caso dos furacões, tsunamis e terremotos. Destacam-se sobretudo o Furacão Katrina em 2005 e o Tsunami no Japão em 2011, sendo que o primeiro foi sem dúvida o grande alerta mundial, para as preocupações que advinham das alterações climáticas.

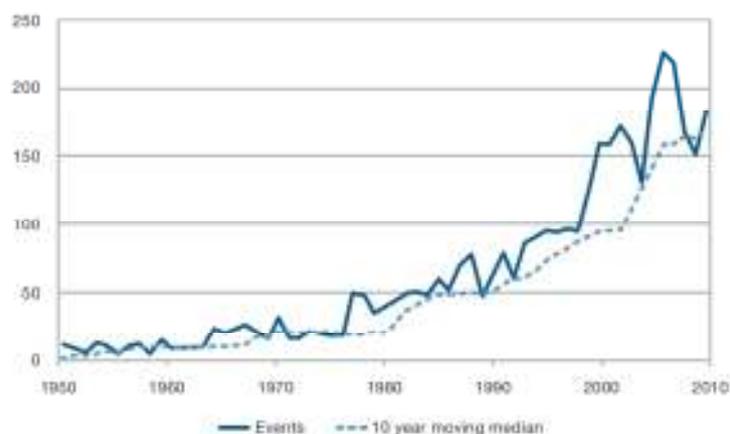


Imagem 1: Número de inundações reportadas a nível mundial
Fonte: (Jha, Bloch, & Lamond, 2012)

1.2. Uma consciência Actual - As causas das alterações climáticas

A variabilidade do clima faz parte do ciclo natural de evolução do planeta e tem-se vindo a processar ao longo de milhares de anos. No entanto, as alterações climáticas registadas nas últimas décadas referem-se a mudanças que se processaram num curto espaço de tempo, apresentando fortes indícios de que estamos perante um cenário de alterações que derivam de um novo factor – o homem e as emissões crescentes dos Gases com Efeito Estufa (GEE).

Este tema tem sido recorrente na actualidade, com a comunidade científica dividida, pois não são consensuais as opiniões acerca das causas e consequências acerca deste fenómeno. Por um lado existe uma posição mais céptica, como explica Santos:

“Nos últimos 650 000 anos o clima da Terra apresentou uma alternância entre períodos glaciais frios, com uma duração aproximada de 80 000 a 100 000 anos e períodos interglaciais relativamente quentes, com uma duração típica de 10 000 a 20 000 anos. A principal causa destas oscilações [...] são forçamentos de natureza astronómica resultantes de pequenas variações na excentricidade da orbita da Terra [...]”. (2007, pp. 317-318)

Nesta posição defende-se que as alterações climáticas são um fenómeno cíclico, e que o que ocorre actualmente, já ocorreu, portanto á milhões de anos atrás.

Por outro lado, cientistas e investigadores conceituados de todo o mundo apoiam a teoria de que os factores antropogénicos, ou seja, derivados da acção do Homem sobrepõe-se ao fenómeno cíclico nas alterações climáticas, tal como se tem vindo a observar nos últimos séculos. Para estes cientistas, a principal causa da mudança está associada ao aumento significativo das emissões de GEE para a atmosfera. Segundo Santos, os GEE :

“(...)têm a propriedade de absorverem e emitirem radiação infravermelha. Quando se aumenta a concentração de GEE na atmosfera há uma maior parte da radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra que é absorvida. Este forçamento radioactivo implica que a radiação infravermelha emitida no sentido ascendente pela atmosfera tem a sua origem, em média, a uma maior altitude, onde a temperatura é menor. Dado que a quantidade de energia emitida diminui com a temperatura, estabelece-se o desequilíbrio entre a quantidade total de energia radioactiva emitida pela terra. O Equilíbrio restabelece-se naturalmente por meio de um ligeiro aumento da temperatura da baixa atmosfera chamada troposfera. O processo de aumento de temperatura da baixa atmosfera provocado pelo aumento da concentração do GEE chama-se efeito de estufa.”(2006, p. 23)

O equilíbrio da temperatura da Terra é mantido pela existência destes gases, pois caso não existissem toda a energia libertada pela superfície terrestre da Terra iria directamente para o espaço. Sem GEE a atmosfera não seria capaz de emitir a energia que assegura a temperatura à superfície da Terra, dando lugar a temperaturas negativas que iriam impossibilitar a existência de vida.

A emissão destes gases tem vindo a aumentar de forma catastrófica desde a segunda metade do século XVIII, com o fenómeno da Revolução Industrial. A necessidade de desenvolvimento económico e posteriormente a crescente mobilidade fornecida pelos automóveis e aviões, constituíram o principal consumo dos combustíveis fósseis. Segundo IPCC, as emissões globais dos GEE derivadas das actividades humanas, aumentaram cerca de 70% desde 1970 a 2004, sendo que na maioria decorreram do abastecimento de energia, transporte e industria.

1.3. Uma visão sobre o futuro - Os cenários no mundo e em Portugal

Uma comparação dos dados presentes e passados permite-nos ter a certeza de que estamos perante alterações graves, contudo a dúvida continua a residir no que reserva o futuro. Neste sentido surgiram os modelos de circulação geral da atmosfera, que permitem obter a simulação do comportamento do sistema climático no futuro, através da interpretação e avaliação das alterações climáticas referenciadas nas últimas décadas. (SANTOS, 2002). Segundo o IPCC os modelos de simulação apresentam um elevado grau de complexidade, cruzando variadíssima informação, pelo que conseguem reproduzir o comportamento climático dos últimos 150 anos de forma muito fiel.

Contudo o futuro está condicionado pelo nível de acção humana, e este é um factor variável e complexo de integrar. Neste sentido os especialistas sentiram necessidade de simular cenários correspondentes a futuros possíveis de desenvolvimento, baseados em factores de natureza antropogénica, tal como fundamenta o projecto SIAM II:

“[...] a severidade das alterações climáticas futuras depende do comportamento das emissões de GEE ao longo do tempo e principalmente nos próximos 100 anos. Há pois uma incerteza significativa sobre o clima futuro que resulta dos diferentes cenários possíveis para o desenvolvimento sócio-económico e correspondentes emissões de GEE até ao final do século.” (2006, p. 25)

Responsável pela criação destes cenários, designados por SRES (Special Report Emission Scenarios), o IPCC pretende dar uma visão abrangente acerca das incertezas futuras, com base em factores quantificáveis e qualificáveis. Consoante a variação destes factores, diversos cientistas apresentam cenários de previsão do futuro, definidos com incertezas. Utilizando os modelos como recurso para projectar uma visão do futuro, há que adoptar diferentes cenários, de acordo com a evolução das emissões de GEE durante o período de projecção desejado. De acordo com os parâmetros actuais de desenvolvimento do Homem, mais desenvolvimento significa mais emissões GEE e consequentemente impactos mais gravosos no território.

De acordo com os cenários possíveis de maiores ou menores emissões de GEE, os cenários de alteração climáticas previstos pelo IPCC apontam para um aumento da temperatura que varia de 1,8°C a 4°C, no período de 2090 a 2099. (IPCC, 2007) O aumento de

temperatura previsto terá consequências no ciclo da água e, por isso, na concentração de vapor de água na atmosfera, o que fará aumentar os níveis de precipitação globais.

Relativamente à subida do nível do mar e com base nos diferentes cenários propostos, o IPCC prevê que exista um aumento de 0,18m a 0,59m até ao 2099, sem incluir os efeitos de fusão do gelo da Gronelândia e do oeste da Antárctica, pois ainda é desconhecida a dinâmica dos gelos polares e dos efeitos desta sobre o nível do mar. Talvez por isto, outros modelos apontam para subidas mais acentuadas, entre 0,6m e 2m, dos níveis do mar para o horizonte temporal de 2100, como demonstra (Costa, 2011) com o seguinte quadro:

Quadro n.º 5: Factores de cálculo de inundação na ribeira de Lisboa, no horizonte 2100						
Cenários para 2100	Subida do Nível do Mar	Correcção Cartográfica	Incremento de Maré	Ondulação	Elevação por Cheias	Elevação Meteorológica
IPCC (2007) cenário A1 Rahmstorf (2007) cenário B1 CCIAM - Portugal (2010) cenário B1	+0,60 m	+0,10 m	+1,92 m (62 eventos em 2011) 2,12 m (21 eventos em 2011) +2,22 m (4 eventos em 2011)	+0,20 m (ondulação frequente) +0,70 m (eventos extremos)	+0,15 m (cheias progressivas do Tejo) + +0,45 m (“flash flood” das ribeiras urbanas)	+0,40 m (1 evento em 5 anos) +0,50 m (1 evento em 25 anos) +0,58 m (1 evento em 100 anos)
Rahmstorf (2007) cenário A1 CCIAM - Portugal (2010) cenário A1 North Carolina AR (2010) recomendado	+1,00 m					
Vellinga et al (2009) Defra (2006) cenário recomendado	+1,20 m					
Climate Rotterdam (2010) pior cenário	+1,30 m					
Delta Commission (2008) pior cenário	+1,30 m					
Rahmstorf (2010) California CATR (2009) A1f1 North Carolina AR (2010) pior cenário	+1,40 m					
CCIAM - Portugal (2011) Defra (2006) pior cenário	+1,60 m					
New York CPCC (2009) pior cenário	+1,60 m					
Hansen (2007) Pfeffer et al (2008) cenário extremo	+2,00 m					
Thames Estuary (2009) cenário extremo Defra, London (2010) cenário extremo UKCIP09 cenário extremo	+2,00 m					

Quadro 1: Projecções da subida do nível do mar para 2100
Fonte: Projecto FCT “Urbanised Estuaries and Deltas” 2011

É difícil transpor as previsões obtidas nos cenários globais para a escala regional, com um grau de confiança elevado. A condição de boa informação de base regional necessária ao desenvolvimento de uma estratégia de resposta sólida revelou a necessidade de mais investigação, ao mesmo tempo que obrigou a problemática a centrar-se no território.

Em Portugal as alterações climáticas têm sido objecto de estudo pelo projecto SIAM (Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts and Adaptation Measures) iniciado em 1999, no sentido de avaliar os impactos das alterações climáticas em Portugal e quais as medidas e decisões relevantes a serem tomadas pelo país no que se refere às alterações climáticas. As projecções para 2100 para Portugal foram obtidas a partir dos modelos climáticos globais já referidos e de modelos regionais, com maior definição espacial, nomeadamente o modelo regional do Hadley Centre HadRM.

Estes modelos prevêem, que até 2100 exista um aumento da temperatura de 1,7°C a 7°C na Península Ibérica, que no período de 2070 a 2099, a precipitação aumente nas regiões Centro e Sul e diminua no Norte do país, e que de uma forma global a temperatura média da superfície do mar em Portugal aumente cerca de 3°C a 4°C para o período de 2080 a 2100. (Santos 2002)

Todas estas alterações influenciarão a subida do nível do mar, afectando grande parte das zonas costeiras, o que agrava o risco de inundação e erosão do litoral do país, onde reside a maioria da população portuguesa.

1.4. Os impactos das alterações climáticas - Subida do nível do mar

Os impactos das alterações climáticas a longo prazo far-se-ão sentir com maior intensidade sobre os recursos hídricos, onde se salienta que os territórios com um clima mais seco e que por isso dispõem de pouca água, juntamente com os territórios em áreas costeiras facilmente inundáveis devido à subida no nível do mar, apresentam-se como os dois casos mais preocupantes a médio e longo prazo.

A ocorrência de precipitações intensas e prolongadas será outro dos impactos mais preocupantes para os territórios, principalmente para as cidades. A impermeabilidade dos seus solos torna-se assim um grande problema, pois não permite que a água se infiltre, muito pelo contrário, aumenta a força do seu escoamento, criando cenários de destruição como aconteceu na Madeira em 2010.

A água sempre foi um elemento agregador de vida e originador de cidades pelo que é fácil perceber que existe uma grande percentagem de população a residir em zonas costeiras. Estima-se que cerca de 100 milhões de pessoas vivam numa faixa costeira com elevação máxima de 1 metro em relação ao nível do mar. (Santos,2007) Assim é possível prever que com uma subida esperada pelo IPCC de cerca de 0,5m para 2100, mais de 20% da população do mundo estará em risco iminente de inundações.

Também os ecossistemas serão afectados negativamente, quer pela subida do nível do mar, que pelo aumento da temperatura e pela acção do homem. Segundo o IPCC, caso o aumento da temperatura exceda 1,5°C a 2,5°C, cerca de 20% a 30% de espécies animais e vegetais entrem em risco de extinção. Se com isto relacionarmos a importância destes elementos nas suas funções de manutenção do oxigénio, facilmente conclui-se que a sobrevivência do Homem está seriamente ameaçada.

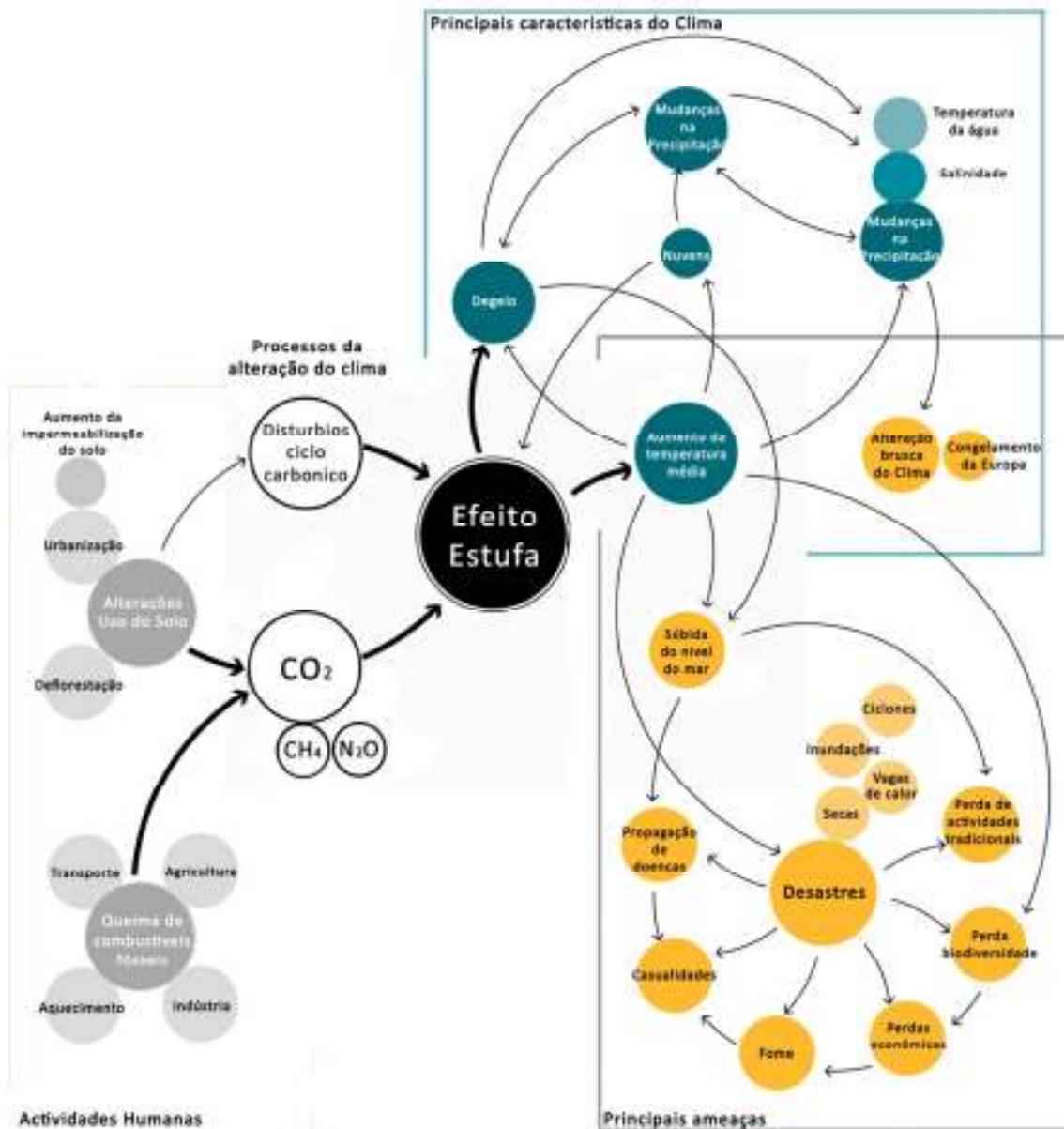


Imagem 2: Alterações climáticas: processos, características e ameaças

Fonte: <http://unfccc.int/resource/docs/publications/impacts.pdf>

CAPÍTULO 2: Respostas à subida do nível mar

2.1. Adaptação e Mitigação

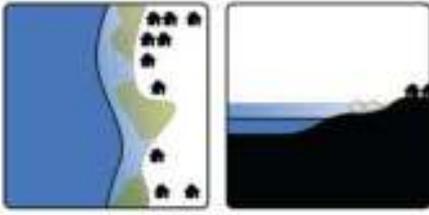
Uma vez consciencializados dos riscos que o futuro nos reserva, o projecto SIAM avança dois tipos de respostas que visão não só proteger as cidades mas também que estas se consigam desenvolver de forma sustentável. Estabelece então a Mitigação e a Adaptação como duas estratégias complementares.

No sentido de reduzir as causas das alterações climáticas, as estratégias de mitigação assentam sobretudo numa mudança de atitude por parte do homem face à forma de vida que este criou, e que tem provocado as alterações no clima. Essencialmente estas acções recaem sobre a redução das emissões dos GEE de modo a encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento e um ambiente estável.

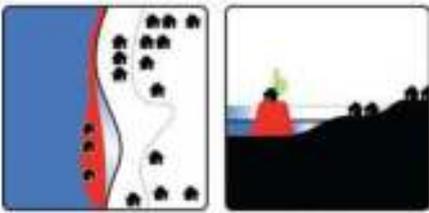
O grande desafio sempre foi e é ainda hoje, conseguir uma mudança universal, praticada por todos de modo a reduzir as emissões globais, pelo que em 1994 foi dado um grande passo através da Convenção de Quadro das Nações Unidas para as alterações climáticas, onde até hoje já aderiram 190 países, todos com o mesmo objectivo de mitigar as alterações climáticas. Posteriormente à que referir também a grande conquista conseguida em 1997 com o Protocolo assinado em Quioto por 55 países que visou estabelecer compromissos rígidos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa. (Alcoforado [et al.], 2009)

Relativamente às estratégias de adaptação, estas são muito mais recentes e só começaram a ganhar expressão, quando a agenda da mitigação começou a revelar-se insuficiente. Baseadas numa aceitação da condição de mudança, estas estratégias incidem essencialmente num ajuste do modo de vida das sociedades às alterações climáticas e às consequências que estas trazem. Procura-se antecipar possíveis riscos e catástrofes, de modo a minimizar os aspectos negativos e encontrar formas de potenciar novas vivências.

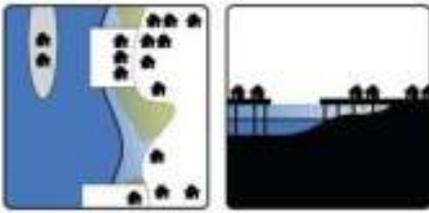
Relativamente à subida do nível mar e perante os riscos de inundações das frentes de água urbanas, destaca-se o trabalho elaborado pelo RIBA (Royal Institute of British Architects) que avança em 2007, no documento *“Facing Up to Rising Sea Levels. Retreat? Defend? Attack?”* três estratégias com características distintas de abordar este problema. O estudo revela-se importante por ser pioneiro na experimentação de soluções práticas, apresentando para dois territórios com características específicas, como Kingston-Upon-Hull e Portsmouth, três atitudes de intervenção distintas (Recuar.Defender.Atacar) e respectivas visões, tentando criar uma doutrina interventiva capaz de servir como guião a outras cidades. (Peel, 2009)



A estratégia de Recuo baseia-se numa acção planeada e organizada de remoção/transferência das infra-estruturas ameaçadas pelos efeitos das alterações climáticas, para zonas consideradas seguras, redefinindo a linha de costa em cota segura.



A estratégia de Defesa consiste em proteger o território construído que se encontra em risco de inundação, nomeadamente através da construção de barreiras de defesa, que para além de garantirem a protecção da cidade, criam novos espaços de contacto com a água.



A estratégia de Ataque explora a água como um suporte de desenvolvimento para a cidade, permitindo que esta se expanda sobre a água, dando a origem a novos territórios, novas formas de desenvolvimento urbano e novas relações com a água.

Uma vez que cada estratégia apresenta as suas forças mas também as suas fraquezas, a aplicação prática destas atitudes revelou-se demasiado simplista perante a complexidade urbana que as cidades apresentam, pelo que os projectos têm vindo a demonstrar a necessidade de misturar estas diferentes atitudes de modo a complementarem-se e criarem soluções mais ricas e eficazes para as frentes de água, como demonstra o projecto do arquitecto Kristiaan Borret para a frente ribeirinha de Antuérpia.

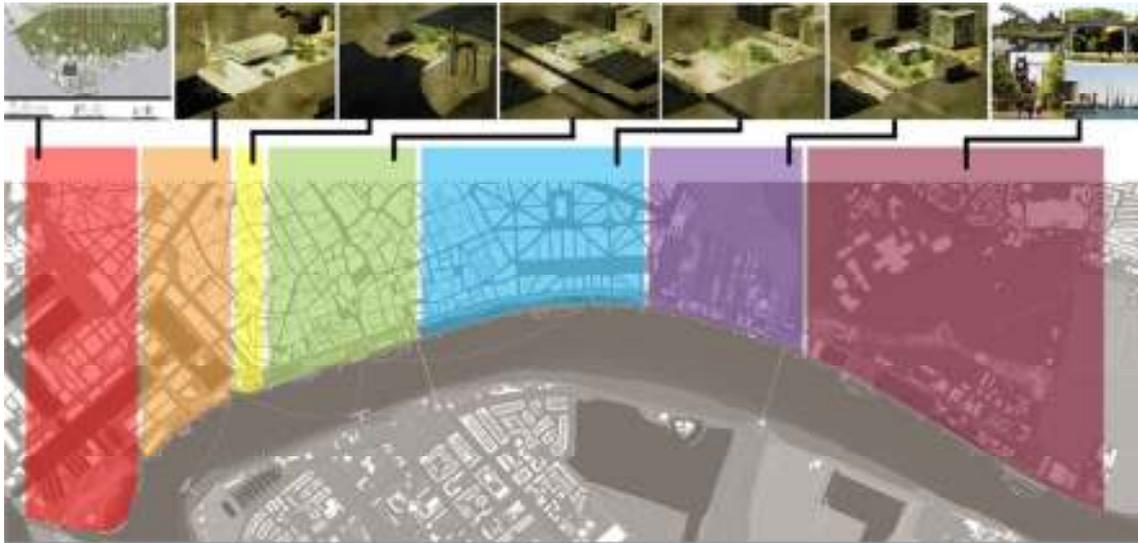


Imagem 3: Diferentes intervenções para a frente ribeirinha de Antuérpia

Além destas estratégias de acção possíveis, tem-se vindo a desenvolver um conceito fundamental a contemplar na reestruturação das frentes de água, o conceito de resiliência aplicado ao meio urbano. A resiliência de um sistema, neste caso de uma cidade define-se segundo o IPCC como a

“[...] capacidade social ou ecológica de absorver perturbações, continuando a manter as mesmas estruturas básicas ou modos de funcionar, a capacidade de se auto-organizar e se adaptar ao stress e às modificações impostas do exterior.” (Alcoforado [et al.], 2009, p. 54)

Assim associando esta definição às frentes de água, a resiliência reporta-se à capacidade de constante mudança na interface entre a água, de reagir e sobretudo adaptar-se ao impacto produzido por um fenómeno externo inesperado, natural ou humano, reduzindo desta forma a vulnerabilidade e o risco do sistema, da frente de água (Giovinazzi, 2008)

De uma forma simples este conceito pode ser comparado a uma mola elástica, uma vez que esta consegue absorver os impactos e voltar à forma inicial, desde que não exceda o seu limite de ruptura. Este conceito tem ganho bastante importância pois é bastante arriscado prevenir o risco de inundação de uma cidade com base numa única infra-estrutura defensiva, ficando a cidade numa posição muito ingrata de luta contra a natureza, contra a água, sendo que com uma infraestrutura suave e resiliente, passa-se de uma atitude defensiva em relação à água, para uma atitude mais natural de contacto com a mesma, integrando-a na cidade e aprendendo a conviver com ela, como demonstra o documento *“Living With Water. Visions of a Flooded Future”* que em 2007 apresenta vários cenários aplicados ao território Inglês.

Muitas cidades já começaram a olhar para este conceito como sendo o caminho a seguir, como é o caso dos projectos de recuperação de New Orleans, e o projecto *“On the*

Water / Paliside Bay” publicado em 2010 que explora soluções não estruturais, como forma de fazer frente à subida do nível do mar nas margens do estuário do rio Hudson.

Na Europa também a Holanda caracterizada pelas suas estruturas defensivas - diques e polders – tem vindo a alterar a sua atitude defensiva de *"Fighting against the water"* por ser extremamente catastrófica no caso de ruptura, para novas soluções de *"Working with the nature"*. São já vários os projectos que exploram o conceito de criar espaço para a água inseridos no programa *"Room for the River - Ruimte voor de rivier"*.



Imagem 4: Medidas de acção para criar espaço para água na Holanda
Fonte: <http://www.ruimtevoorderivier.nl/meta-navigatie/english/types-of-measures>

Desde a criação de bacias de retenção, canais secundários ou aumento da profundidade dos leitos dos rios, este programa têm vindo a pôr em prática várias técnicas que previnem os riscos decorrentes da subida do nível do mar, definindo de forma planeada espaços para a água que coexistam com os territórios urbanos.

Na mesma linha de pensamento é de salientar também o projecto “LifE (*Long-term Initiatives for Flood-risk Environments*)” que tenta combinar a gestão do risco de inundação com soluções de desenvolvimento sustentável, explorando três vectores principais:

- Living with water, assente em soluções construtivas e espaços públicos capazes de suportar a variação das marés e o risco de inundação;
- Making space for water, assente em soluções naturais que promovam espaço para a expansão dos rios em períodos de maré alta, reduzindo o risco de ruptura que as defesas estruturais apresentam;
- Zero Carbon, explora as energias renováveis de modo a tornar os projectos auto-suficientes.



Imagem 5: Esquema do programa LIFE

Fonte: <http://www.baca.uk.com/LifE/pages/lifeproject-1.html>

Existe ainda um tipo de solução fundamental a contemplar que reside em soluções mais pontuais de meio urbano, que visam sobretudo solucionar os problemas de acumulação de água decorrentes de fenómenos como chuvas intensas, que agravam os impactos decorrentes da subida do nível do mar. Existem algumas formas de conseguir adaptar a cidade a este problema, como é exemplificado no livro “*De Urbanisten and the wondrous water square*”, através de plataformas flutuantes aplicáveis a espaços públicos e aproveitamento e captação de água através do espaço público.

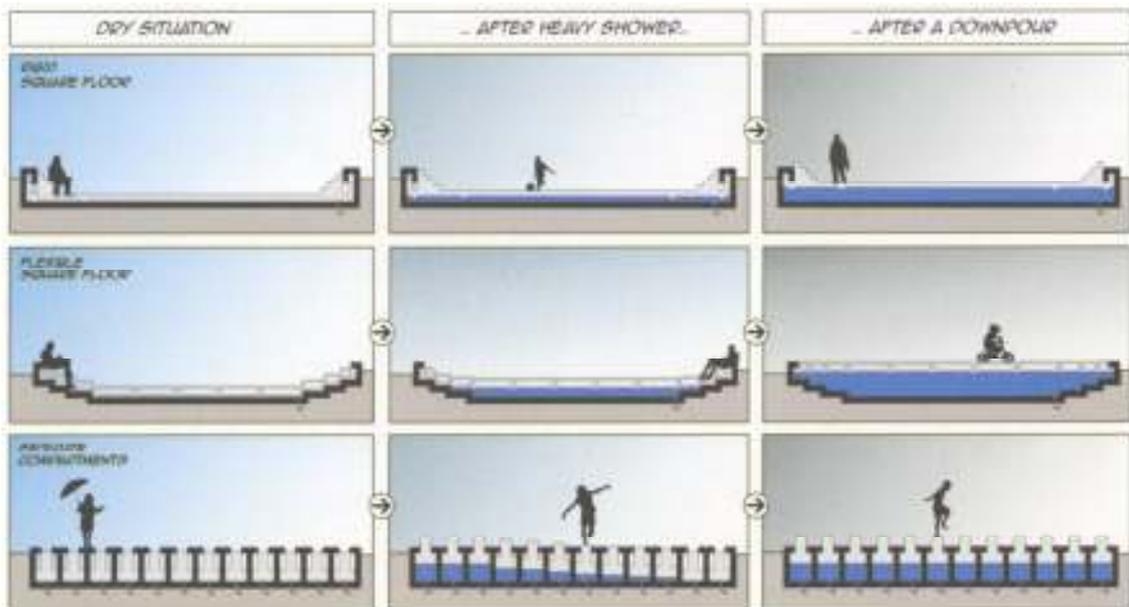


Imagem 6: Soluções urbanas para de captação de água

Fonte: *De Urbanisten and the wondrous water square*

Parte III
Estuário do Tejo em 2100

CAPÍTULO 3: BARREIRO E A SUBIDA DO NÍVEL DO MAR

No capítulo anterior apresentaram-se as problemáticas relacionadas com as alterações climáticas, nomeadamente os possíveis riscos da subida do nível do mar, previstos para as frentes de água urbanas com afectação das actividades humanas. Conhecendo esta informação geral percebe-se a necessidade que existe, de agora aplicar a informação recolhida mundialmente, a territórios específicos de modo a poder avaliar os possíveis impactos a nível local e formular propostas de adaptação.

O desenvolvimento de uma proposta requer o conhecimento rigoroso do território a intervir. Este capítulo irá dar a conhecer os principais aspectos que intervieram no território, desde a sua formação até aos dias de hoje, sistematizando informação essencial à sua caracterização actual, que servirá de suporte ao modelo de simulação do cenário de alterações climáticas esperado para 2100.

3.1. Enquadramento territorial e evolução histórica do Barreiro

Resultado de complexos processos geodinâmicos que ocorreram ao longo de milhões de anos e a variações do nível do mar com avanços e recuos das águas marinhas, surge “o mais notável acidente da costa portuguesa e um dos mais importantes da Península Ibérica”, (Cruz, 1973, p. 17) o Estuário do Tejo, um complexo sistema com características muito particulares relacionadas com ambientes de transição entre o domínio continental e marinho.

O Rio Tejo, o mais longo da Península Ibérica, com origem na Serra de Albarracín em Espanha a cerca de 1600 metros de altitude encontra aqui o Oceano Atlântico, não através de uma solução clássica de delta ou de estuário, mas por um complexo sistema com características mistas.



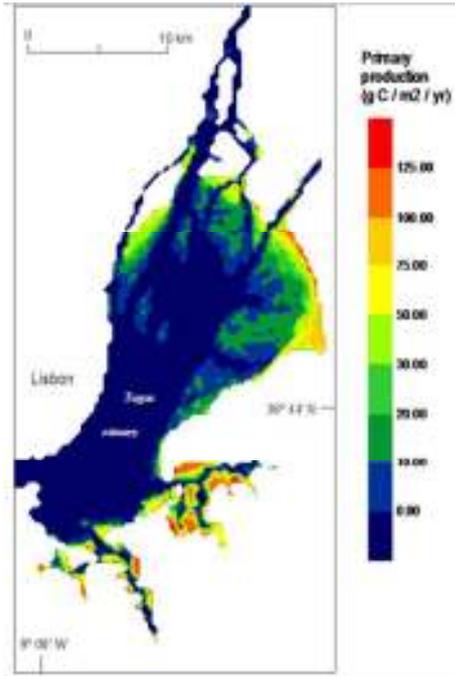
Imagem 7: Localização do Estuário do Tejo na costa Atlântica Portuguesa
 Fonte: Instituto Geográfico Português

Como refere Morgado, em tempos o Tejo teria tido um caudal muito superior ao actual, e no início do período quaternário, esteve conectado com o Rio Sado, como demonstram os estudos da sua bacia hidrográfica. As suas características planas e arenosas evidenciam que à milhões de anos a Península de Setúbal seria um grande delta, por onde o Rio Tejo desaguava no Oceano Atlântico. (2005, p. 24)



Imagem 8: Evolução Geológica do Estuário do Tejo
 Fonte: <http://upriverpilot.com/id314.htm>

Sendo uma zona abrigada, com amplitudes térmicas reduzidas, o estuário tornou-se o habitat perfeito para albergar populações de crustáceos, moluscos e vertebrados que utilizam os sapais das margens do rio como fonte de alimento, esconderijo e local de reprodução. Para além destas formações aluvionares, periodicamente alagadas, este território congrega ainda na sua paisagem zonas de lamas, mouchões, salinas, pastagens e terrenos agrícolas, que ao longo da evolução do homem foram sendo palco de inúmeras actividades relacionadas com a pesca, a produção de bivalves e a extracção de sal. (Morgado, 2005)



Esta imagem mostra a riqueza das margens do estuário, nomeadamente as zonas de sapal. O desenvolvimento destes habitats é de grande valor ecológico contribuindo para importantes processos naturais como a fotossíntese, a fixação de carbono na água e a mediação das margens do estuário.

Imagem 9: Riqueza natural nas áreas intermareais

Fonte: <http://la.cesam.ua.pt/>

Estruturalmente o estuário do Tejo apresenta uma geometria e parâmetros morfológicos bastante variáveis, podendo-se dividir essencialmente em três zonas distintas. A cerca de 30 km do Oceano, o Tejo espraia-se por entre mouchões (imagem2), desaguando num vasto regolfo, o Mar da Palha (imagem 3), que por sua vez se estreita para contactar com Oceano Atlântico através de um apertado gargalo (imagem 4).



Imagem 10: Mouchões do Tejo

Imagem 11: Mar da palha

Imagem 12: Gargalo do Tejo

É a conjugação destas três realidades de natureza aquática, que explica não só a importância destas margens no contexto da costa ocidental da Península Ibérica, mas também a riqueza ecológica existente, explorada pelo homem ao longo de séculos. Para Cruz, a excelência do estuário deriva essencialmente do canal que faz comunicar o golfão com a enseada em que abre a foz, que conserva uma constante vazão da maré e um equilíbrio estável das correntes. (1973)

Esta importante dinâmica da água foi um dos aspectos mais relevantes na atracção humana por este território, pois sendo a responsável pela modelação do estuário, criou e tem mantido ao longo do tempo de forma natural, calas fundas, estradas fluviais com ligação oceânica e com profundidade suficiente para navegarem barcos de grande porte, que fizeram deste mar interior um importante ponto de ancoragem às principais rotas marítimas mundiais.



Imagem 13: Carta hidrográfica do estuário do Tejo

Fonte: Instituto Hidrográfico

Constituído por margens assimétricas e dinâmicas, “a norte margens perfeitamente definidas, a sul, grandes áreas instáveis, umas vezes emersas outras vezes submersas.” (Morgado, 2005, p. 28), o Mar da Palha é um local de junção entre água salina e doce fortemente influenciado pelas correntes e marés, que através dos esteiros penetra fundo na Península de Setúbal. Citando Morgado “Aqui, o fundo do canal do Tejo, ou seja a Cala Principal, abre-se em dedos de menor profundidade, que atravessa as duas margens. São canais naturais com cotas entre os 10 e os 5 metros de profundidade que permitem o acesso a terra através de esteiros, canais de água entre áreas inundáveis e inconstantes.” (2005, p. 27)

A margem norte mais firme e enriquecida pela proximidade à cala principal e mais funda, constituiu-se como a base dos primeiros assentamentos urbanos, com uma enorme capacidade de explorar e desenvolver as suas oportunidades portuárias. Neste contexto, a água como único meio de comunicação de longo alcance, e conseqüentemente, de maior oportunidade económica, tem o papel fundamental na formação urbanística deste território. (Morgado, 2005)

Contudo a importância do Tejo foi muito mais além do que as suas capacidades de ligação com o mundo, como porto de pesca ou como porto oceânico. Como refere Jorge Gaspar “[...] a partir da estabilização política do país, após a conquista definitiva do Algarve em 1253, o Tejo aumentou a sua importância como eixo de comunicações, o que é acentuado pelo facto de Lisboa se tornar a capital do Reino[...]” (Gaspar, 1970, p. 157) Em casos muito particulares como os dos estuários - mares interiores protegidos dos oceanos – a sua atractividade e potencial de desenvolvimento tornam oportuno a localização das cidades principais que polarizam territórios rústicos mais alargados

Perante as necessidades de sustentar a sua vida urbana, Lisboa conseguiu canalizar através do estuário mercadorias de todo o país. Como refere Jorge Gaspar citando Oliveira Martins “Pelo Tejo, o Portugal marítimo abraça o Portugal agrícola, fundindo num as duas fisionomias típicas da Nação.” (1970)

Como via de transporte de elevado rendimento, o Tejo e as suas características deltaicas, permitiram não só o transporte de matérias-primas e produtos manufacturados a Lisboa, para consumo local e exportação, como também o permanente abastecimento de fonte de energia, através das reservas de mato, floresta e montado existentes a sul.



Imagem 14: Os declives na área metropolitana de Lisboa
 Fonte: Atlas 04 Área Metropolitana de Lisboa

Pelos esteiros penetrava a navegação, aproveitando ao máximo o curso destes braços do rio. A proximidade de uma cidade que vinha progressivamente a ganhar as dimensões de um grande porto, conferiram à Margem Sul do Estuário do Tejo os estímulos do povoamento, fazendo nascer na frente ribeirinha sul e no alto Tejo importantes núcleos destinados a cabotagem. Dos demais destaca-se o esteiro de Coima, já importante no tempo dos Romanos, permitia a navegação pela Vala Real até alturas de Azeitão, donde se alcançava depois Setúbal por terra. (Cruz, 1973)



Imagem 15: Vias de comunicação entre o Sul do país e Lisboa 1809
 Fonte: (Cruz, 1973)

Estas reentrâncias, sobretudo na margem Sul, e com principal destaque no território do Barreiro, permitiram desde o século XIV o aproveitamento da energia das marés para moagem de cereais, através de um sistema composto por uma caldeira que enchia e vazava com a maré, fazendo girar a mó do moinho. Na época dos Descobrimentos, este foi um dos elementos fundamentais associados ao Complexo do Vale do Zebro juntamente com os “(...)

27 fornos de cozer biscoito, armazéns de trigo, cais de embarque (...) além de vastas áreas de pinhal circundante.”(Domingues, 2006) que fizeram deste esteiro o sítio ideal para a produção dos biscoitos e abastecimento das naus. Além da produção de peixe, marisco e moluscos, os esteiros da margem Sul, devido às suas águas resguardadas dos fluxos dominantes permitiram a produção de sal, um bem fundamental para exportação para o interior do País e para o Norte da Europa.



Imagem 16: Funcionamento de um Moinho de Maré

Fonte: <http://alvarovelho.net/index.php/agrupamento/contextos/234agrup/contextos/39-patrono?showall=1&limitstart=&hitcount=0#moinhos-maré>

Assim nasceu uma identidade que se prolongou por alguns séculos e que se baseou num dinâmico habitar do rio, através das embarcações que constantemente ligavam as duas margens, “(...) a de Lisboa suavíssima, e a outra que o rio dela separa, áspera, intratável, não consentindo a natureza dela mais povoações que as necessárias, para delas se administrar a Lisboa a lenha, e carvão, de que tem necessidade (...) E assim esta maravilhosa terra da charneca foi creada para a grandeza de Lisboa.” (Cruz, 1973, p. 29)

Sendo clara a dependência da Margem Sul relativamente às necessidades da capital, é também claro que o desenvolvimento dos dois territórios andou de mãos dadas. Com a introdução da máquina a vapor em 1835 na indústria, e em 1856 nos transportes internos, o país conheceu uma nova realidade, e Lisboa mais do que nunca consolidou-se como pólo de atracção e desenvolvimento regional.

Neste contexto, torna-se evidente que o Tejo e a Península de Setúbal determinaram as primeiras actividades e consequente exploração das particulares características do território do Barreiro. A sua localização estratégica face ao Tejo e a Lisboa, proporcionou importantes oportunidades de infra-estruturação e de industrialização no século XIX. A existência de uma verdadeira doca natural que não precisa dragagem nem reparações e a maior disponibilidade de espaço à entrada de um esteiro de larga embocadura que podia facilmente sujeitar-se a aterros, determinaram que em 1861 a linha de caminho-de-ferro sul sueste terminasse no território do Barreiro, junto ao esteiro de Coina.



Imagem 17: Progressão das principais linhas do caminho de ferro no país 1856 -1915

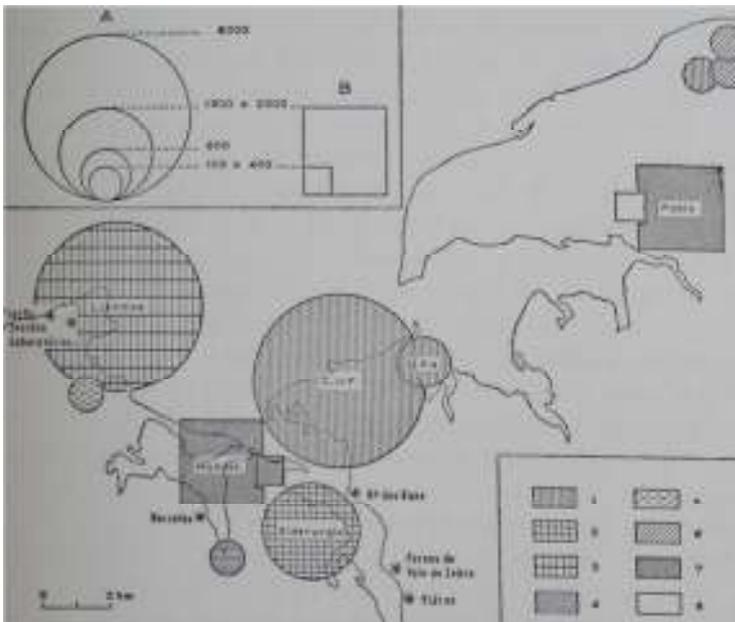
Fonte: (Cruz, 1973)

Dada a excessiva afluência de pessoas e bens, e mais uma vez mais devido às características de porto natural presentes no esteiro de Coina, é inaugurada em 1884 a estação ferro-fluvial do Barreiro (imagem) dotada de um cais acessível que possibilitava um transporte mais cómodo de pessoas e mercadorias entre as duas margens.



Imagem 18: Terminal Rodo-Ferro-Fluvial do Barreiro

As possibilidades de explorar os recursos existentes no sul do país tornaram-se assim mais acessíveis, e em 1907 por mão de Alfredo da Silva, inicia-se na frente ribeirinha do Barreiro aquele que viria a ser o maior centro fabril do país. A Companhia União Fabril (CUF) instalasse no extremo norte do concelho tirando partido da linha de caminho-de-ferro do Barreiro, que lhe permitia receber matérias-primas do sul e escoar produtos transformados por via marítima e por via-férrea.



Legenda:

- 1 – Químicas e Metalomecânicas
- 2- Siderúrgicas
- 3 – Estaleiros
- 4 – Lanifícios
- 5 – Moagem
- 6 – Vasilhame e pneus
- 7 – Cortiça
- 8 – Chacina

Imagem 19: Localização, caracterização e dimensão segundo o número de operários

Fonte: (Cruz, 1973)

É de assinalar que por esta altura um importante ecossistema começou a ser desprezado em função das necessidades económicas de ligação directa aos fluxos do rio. As vastas áreas de sapal, formadas nas águas ricas e vagarosas dos esteiros, desempenhavam a importante função de mediar as frentes ribeirinhas e suportar as dinâmicas das marés. O Barreiro contou com duas intervenções de aterro, nomeadamente no esteiro de Coina para a edificação da Estação Ferro-Fluvial e na frente urbana junto ao estuário, para acolher as instalações industriais. Ambos os aterros foram feitos e perduraram até aos dias de hoje à cota média 3,5m.

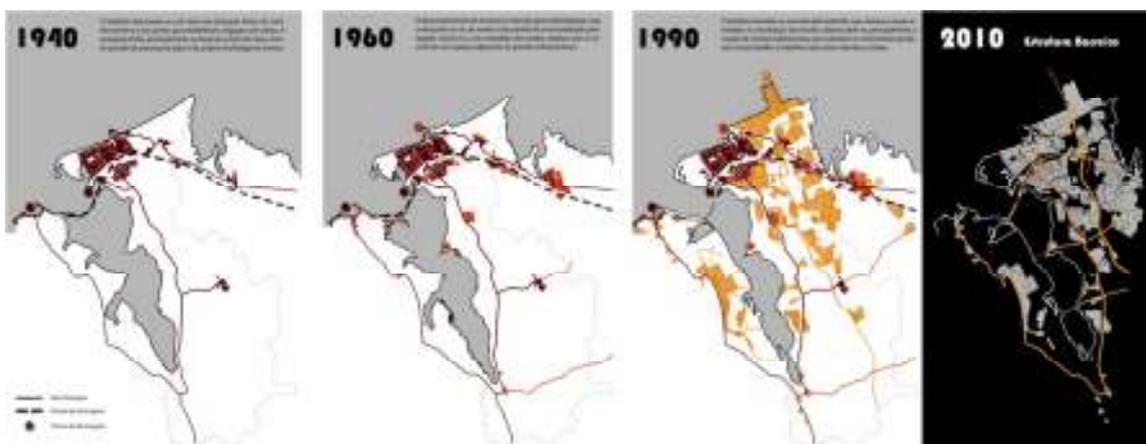


Imagem 20: Evolução territorial do Barreiro

Fonte: Elaboração própria baseada nas cartas militares de 1939/1961/1993/2009

Durante a primeira metade do século XX o Barreiro viveu o seu apogeu industrial deixando essas marcas até aos dias de hoje, não só através das grandes instalações industriais, mas também através dos vários bairros operários que preencheram a sua malha urbana. Surgidos da necessidade de alojar as centenas de pessoas que vinham de fora em busca de trabalho, estes bairros são hoje património cultural do Concelho.



Imagem 21: Bairro Operário da CUF

Fonte: <http://www.flickr.com/photos/trololo/3834294223/>

Contudo a evolução económica não trouxe só coisas boas e a industrialização pouco ecológica da primeira metade do século, começa na década de setenta a cessar, fruto da crise internacional e da falta de acesso às matérias-primas antes vindas de África. Criando inevitavelmente desemprego e libertando espaços para outras actividades, o Barreiro assistiu ao desaparecimento da sua maior fonte de riqueza, a mão-de-obra dos seus trabalhadores, Apesar da tentativa de terciarização do concelho através da fundação da Quimiparque em 1977, foi inevitável a diminuição da sua atracção, a quebra do número de habitantes e a redução drástica da capacidade de criar riqueza.

Actualmente o Barreiro encontra-se num período de estagnação, com muitas dúvidas sobre as direcções que deverá seguir, nomeadamente sobre voltar a ser um pólo de desenvolvimento e progresso ou manter-se num dormitório periférico da cidade Lisboa.

3.2. Situação actual e Contexto Metropolitano

Os dados e informações apresentados neste ponto pretendem estabelecer uma caracterização do território do Barreiro. Para isto tratar-se-á de englobar e sistematizar os principais dados referentes às componentes do desenvolvimento sustentável, que se entendem como as análises da situação de referência ambiental, económica, social e urbanística, de modo a que sejam tratados um considerável número de aspectos relativos a estas componentes no âmbito local e no enquadramento da envolvente. (Amado, 2005) Deste modo será possível dotar o trabalho de informação essencial, para a concepção de propostas sustentáveis, no capítulo seguinte.

Como enquadramento, dever-se-á atender inicialmente ao contexto Metropolitano em que se insere o território do Barreiro e às orientações definidas para o ordenamento do seu território. Posteriormente definir-se-á a situação actual e os problemas existentes de modo a construir as bases locais, que servirão como ponto de referência, ao modelo de simulação do cenário de alterações climáticas esperado para 2100.

Neste sentido enquadrou-se um conjunto de temas essenciais à caracterização do território do Barreiro, que são:

1 - Enquadramento nas orientações para o ordenamento do território

2 - Ambiente económico e social

- Demografia
- Distribuição espacial da população
- Aspectos sócio-económicos do concelho

3 - Clima

- Temperatura
- Precipitação

4 - Paisagem

- Relevo e Fisiografia
- Morfologia das margens – Natural e Artificial
- Áreas naturais fundamentais
- Estrutura ecológica

5 - Sistema urbano existente

- Infraestruturas de mobilidade
- Infraestruturas de energia e drenagem de água
- Equipamentos colectivos
- Património Histórico

3.2.1. Enquadramento nas orientações para o ordenamento do território

Como já referido, o relacionamento que o estuário do Tejo permitiu entre as duas margens levou a que se formassem e desenvolvessem vários núcleos urbanos na Península de Setúbal, como é o caso do Barreiro, que sempre foram tendo uma função de complementaridade ao grande aglomerado principal, a cidade de Lisboa. De um modo geral o crescimento demográfico e funcional caracterizou o crescimento das cidades, e o caso de Lisboa não foi excepção. Com o desenvolvimento de Portugal e a concentração na região de Lisboa de uma parte crescente dos sectores secundário e terciário, as periferias foram sendo palco de uma maior procura para construção de habitações e para a implantação de indústrias e serviços, fenómeno que dá pelo nome de suburbanização.

Assim foram surgindo áreas que constituem importantes núcleos de emprego – cidades satélite - e áreas onde predomina a função residencial – cidades dormitório. As primeiras dotadas de infra-estruturas e equipamentos de apoio, apresentam uma função residencial e funcional capaz de satisfazer as necessidades da população, contudo mesmo gerando emprego para muitos dos seus habitantes, continuam dependentes económica e financeiramente da cidade principal. As segundas, onde se insere o Barreiro, apesar de já terem algum dinamismo económico, as actividades existentes não são suficientes para empregar a sua população activa, o que leva a que a maioria se desloque diariamente para a cidade mais próxima, para aí exercer a sua profissão, sendo as que mais contribuem para o aumento dos fluxos pendulares, proporcionados pelo desenvolvimento dos transportes e vias de comunicação.

Com esta estreita relação de interdependência e complementaridade territorial começou-se a assistir nas margens do Estuário do Tejo à passagem de uma estrutura urbana compacta, de uma estrutura radial organizada sobre eixos ferroviários na margem norte e um conjunto de centros ribeirinhos na margem sul do Tejo, para uma rede progressivamente radio-concêntrica e poli-nucleada, ainda que mantendo a grande predominância do seu centro, a cidade de Lisboa quanto a emprego, serviços e equipamentos especializados.(Tenedório, 2003)

Deixando de fazer sentido falar destes núcleos urbanos ribeirinhos como elementos totalmente distintos, desde 2 de Agosto de 1991 pela Lei n.º44/91 que se formalizou, esta entidade territorial alargada, socialmente diversificada e funcionalmente dependente da cidade de Lisboa, através da constituição da Área Metropolitana de Lisboa (AML). Reunindo um conjunto de factores capazes de lhe permitir um desenvolvimento urbano sustentável e uma melhoria da qualidade de vida da sua população esta região integra actualmente 19 concelhos, sendo um deles o Barreiro.

Compreendendo que a área de estudo é parte integrante de um sistema diverso e consequentemente complexo, pareceu-nos importante fazer referência aos princípios que estruturam e organizam o território metropolitano actualmente. Estes estão preconizados no Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML) que enquanto pilar do sistema de gestão territorial, faz a charneira entre o âmbito nacional e âmbito municipal, definindo estratégias e opções de desenvolvimento territorial.

A visão estratégica do PROT-AML consiste em “Dar dimensão e centralidade europeia e ibérica à AML, espaço privilegiado e qualificado de relações euroatlânticas, com recursos produtivos, científicos e tecnológicos avançados, um património natural, histórico, urbanístico

e cultural singular, terra de intercâmbio e solidariedade, especialmente atractiva para residir, trabalhar e visitar”. (2002)

A situação actual expressa no diagrama das Dinâmicas Territoriais da AML classifica o território do Barreiro como Área urbana a articular e/ou qualificar a norte, e área urbana a estruturar e ordenar a sul.

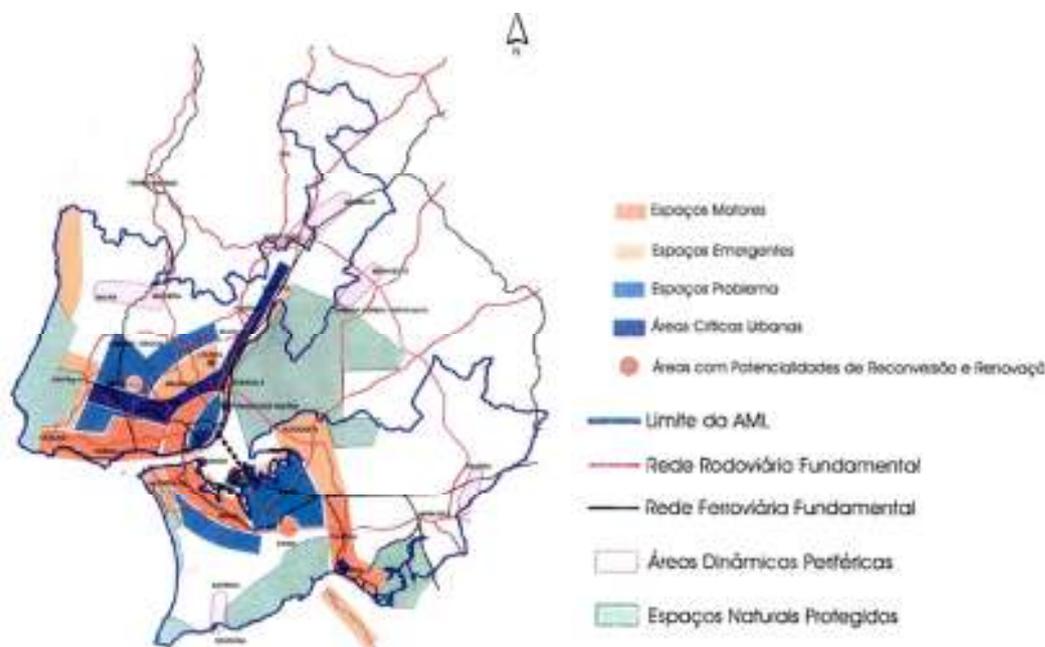


Imagem 22: Dinâmicas Territoriais na AML
Fonte: PROT-AML 2002

A passagem da situação actual para a situação desejada, expressa no Modelo Territorial, implica um conjunto articulado de Linhas de Política Territorial, que no caso do território do Barreiro traduzem-se em:

“- Apoiar e enquadrar o desenvolvimento, dos Espaços Emergentes e as Áreas com Potencial de Reconversão/Renovação, para que cumpram funções de reestruturação e qualificação da AML;

- Intervir nos Espaços Problema e nas Áreas Críticas Urbanas com vista conter as tendências de desqualificação, introduzir dinâmicas de reequilíbrio social e urbanístico e reforçar os mecanismos de coesão social.” (PROT-AML, 2002)

O PROT-AML destaca ainda a importância dos espaços ribeirinhos na requalificação da vida metropolitana, oferecendo condições privilegiadas para o recreio, lazer e turismo na ligação ao mar, aos rios e à natureza, integrando a estrutura ecológica metropolitana, no sentido de assegurar o necessário equilíbrio e complementaridade com os valores ambientais.

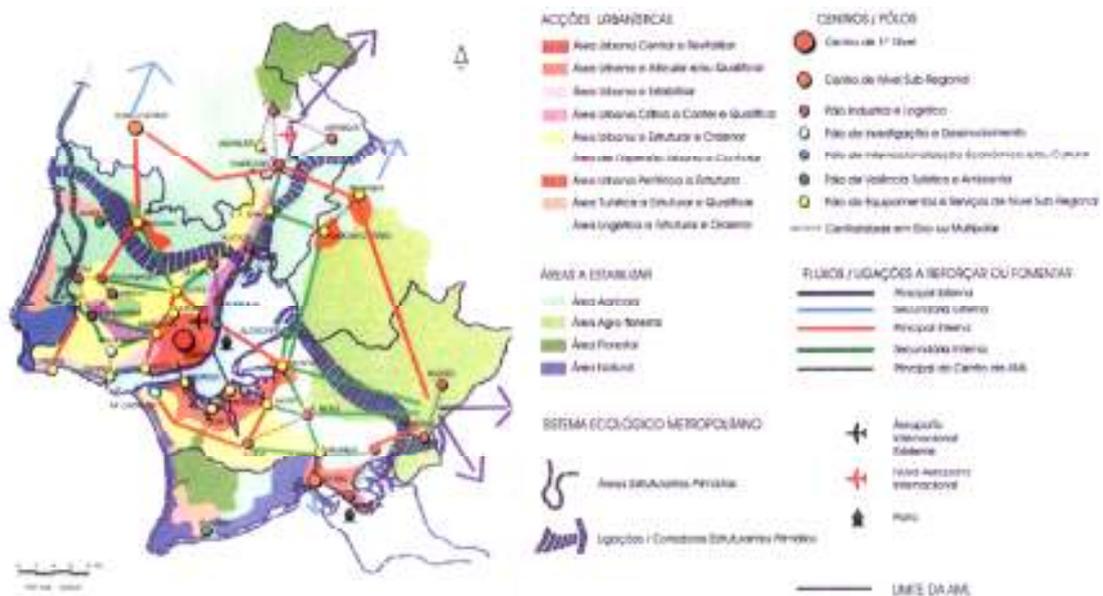


Imagem 23: Esquema do Modelo Territorial
 Fonte: – PROT-AML 2002

No contexto regional é de salientar ainda a Estratégia Regional Lisboa 2020, que propõe a requalificação do arco ribeirinho sul, através de intervenções em áreas necessitadas de reconversão, como é o caso da frente industrial do Barreiro.

A nível local o PDM do Barreiro aprovado em 1993 trata-se de um plano, que embora publicado na escala 1/25000, foi elaborado com uma profundidade bem maior, pelo que tem servido de instrumento de gestão urbanística de todo o território até um pormenor desajustado à sua natureza, inibindo o recurso à elaboração de outros Planos Municipais de Ordenamento. Relativamente aos objectivos de Ordenamento, são enunciados os seguintes:

- Reequilibrar a rede urbana do concelho;
- Melhorar as acessibilidades internas;
- Melhorar as acessibilidades externas, viabilizando novas e mais frequentes ligações aos concelhos vizinhos, Moita, Palmela e Seixal, e à estrutura viária regional e nacional. Manter a viabilidade de ligação à margem norte na solução de atravessamento designada por corredor central, como alternativa á ponte 25 Abril e à nova ponte do Montijo;
- Desenvolver e qualificar as redes de equipamentos sociais;
- Criar e equipar uma estrutura concelhia de espaços verdes;
- Contribuir para a redução de carências habitacionais;
- Melhorar a oferta de espaços para instalação de actividades económicas.

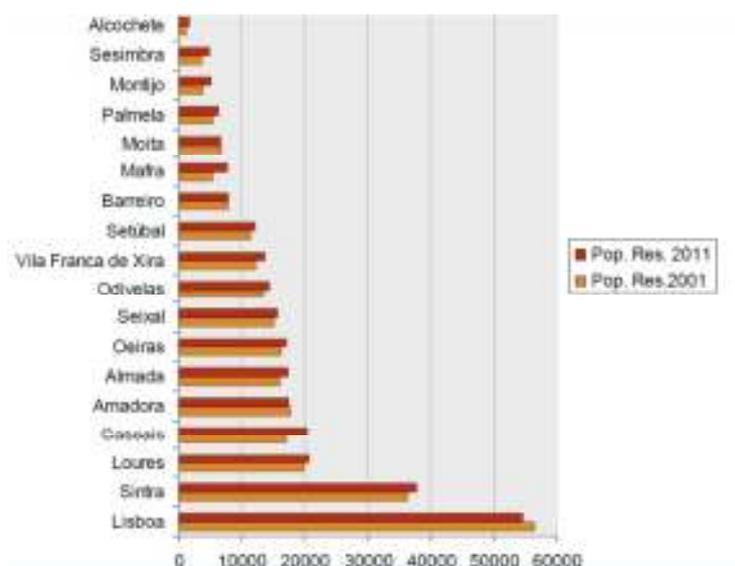
3.2.2. Ambiente económico e Social

Na medida em que este trabalho dá mais destaque às problemáticas relacionadas com a componente ambiental e o ordenamento do território, optou-se por tratar as componentes económicas e sociais com mais brevidade, constituindo assim um quadro de referência tendencial.

Demografia

A caracterização demográfica do concelho do Barreiro e da respectiva área de inserção assumem-se como delineadores importantes das tendências e dinâmicas populacionais actuais, proporcionando a compreensão do potencial humano existente na região e das perspectivas e expectativas da sua evolução.

Dos dezoito concelhos que integram a AML, o concelho do Barreiro, com 79 042 residentes em 2011, é o décimo segundo mais populoso, o que representa 2,8 % da população total.



Quadro 2: População Total das cidades que fazem parte da AML
Fonte: Elaboração própria com dados do INE 2011

A evolução demográfica da AML demonstra uma clara tendência para a estabilização do volume global da população residente nas primeiras décadas do século XXI. Contudo, na Península de Setúbal, mantém-se o crescimento demográfico positivo em muitos dos seus Concelhos, depreendendo-se que tal facto seja resultado, sobretudo, de uma procura de melhores condições de habitação e de melhores padrões de vida. No entanto, no contexto da

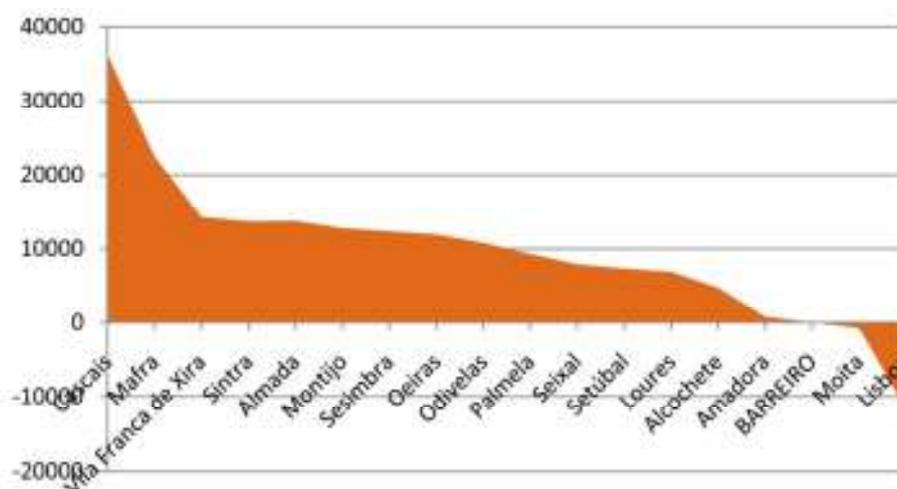
Península de Setúbal, o Concelho do Barreiro contrapõe essa tendência, sendo o único a registar um decréscimo populacional, cenário que se acentua desde a década de 80.

	1960		1970		1981		1991		2001		2011	
	Pop.	%										
Mafra	35739	2,3	34112	1,9	43899	1,8	43731	1,7	54285	2	76749	2,7
Amadora					162878	6,5	181774	7,2	174788	6,6	175558	6,2
Cascais	59617	3,9	92907	5,1	141498	5,7	153294	6	168827	6,3	205117	7,3
Lisboa	802230	52,6	769044	41,8	807937	32,3	663394	26,2	556797	20,9	545245	19,4
Loures	102124	6,7	106167	9	276467	11	322158	12,7	198685	7,5	205377	7,3
Odivelas									132971	5	143755	5,1
Oeiras	94255	6,2	180194	9,8	149328	6	151342	6	160147	6	172063	6,1
Sintra	79964	5,2	124893	6,8	226428	9	260951	10,3	363556	13,7	377249	13,4
Vila Franca de Xira	40594	2,7	53963	2,9	88193	3,5	103571	4,1	122235	4,6	136510	4,8
Alcochete	9270	0,6	10408	0,6	11246	0,4	10169	0,4	12831	0,5	17565	0,6
Almada	70968	4,7	107581	5,8	147690	5,9	151783	6	159550	6	173298	6,2
Barreiro	35088	2,3	58728	3,2	88052	3,5	85768	3,4	79012	2,9	79042	2,8
Moita	2910	1,9	38547	2,1	53240	2,1	65086	2,6	67064	2,5	66311	2,8
Montijo	30217	2	41565	2,3	36849	1,5	36038	1,4	38541	1,4	51308	1,8
Palmela	23155	1,5	24866	1,4	36933	1,5	43857	1,7	53258	2	62549	2,2
Seival	20470	1,3	36280	2	89169	3,6	118912	4,6	150095	5,6	157981	5,6
Sesimbra	16837	1,1	16656	0,9	23103	0,9	27246	1,1	36839	1,4	49183	1,7
Setúbal	56344	3,7	66243	3,6	98306	3,9	103634	4,1	113480	4,3	120791	4,3
AML	1479782	100	1822154	100	2482276	100	2520708	100	2642961	100	2815851	100

Quadro 3: População residente, por concelho e percentagem, da Área metropolitana de Lisboa 1960/2011

Fonte: Elaboração própria com dados do INE

A última década evidencia um período marcado pela estagnação. A variação da população entre 2001 e 2011 é praticamente nula, o que demonstra alguma passividade sobre este território a todos os níveis.

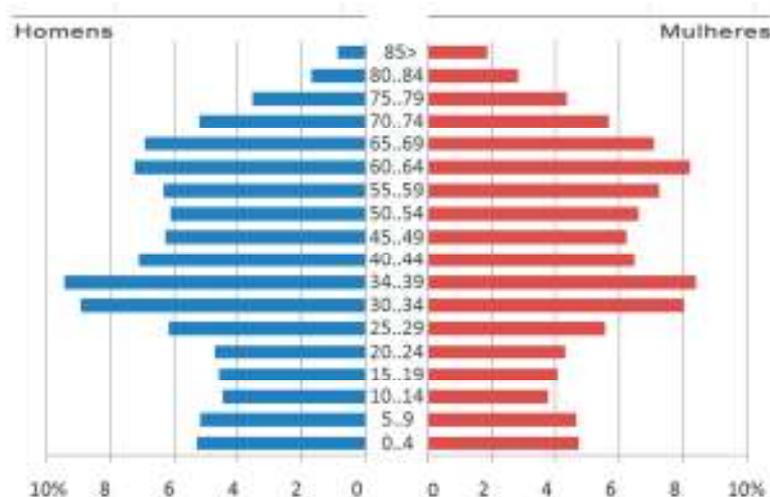


Quadro 4: Variação absoluta da população nos municípios da AML (2001/2011)

Fonte: Elaboração própria com dados do INE 2011

A pirâmide etária evidencia uma pequena taxa de natalidade, um reduzido número de jovens e grande proporção de adultos e idosos. Isto demonstra que estamos perante uma estrutura etária adulta, sendo que cerca de 73% da população tem idade superior a 25 anos. Identificando para 2011 que 57,6% tem idade compreendida ente os 25 e os 64 anos, conclui-se que a grande maioria da população residente tem idade activa. Isto indica que se a

tendência se manter, nos próximos 50 - 100 anos o Barreiro apresentará uma população maioritariamente envelhecida e em idade desactiva.



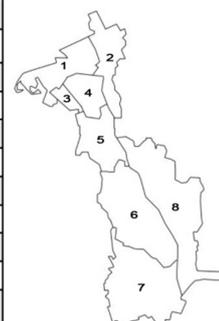
Quadro 5: Pirâmide etária do concelho do Barreiro
 Fonte: Elaboração própria com dados INE – Censos Provisórios 2011

Apesar de um predomínio de indivíduos de sexo feminino, a distribuição por sexos da população do Barreiro pode considerar-se equilibrada apresentando uma relação de masculinidade (nº de homens/nº de mulheres) próxima dos 100% (92,6).

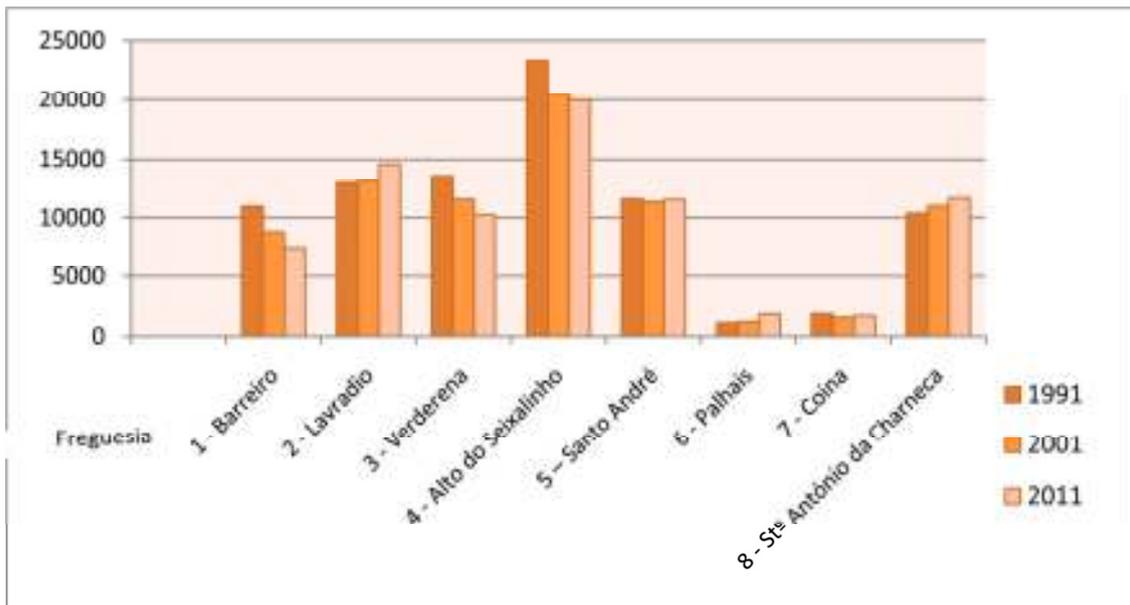
Distribuição espacial da população

Relativamente à última década, assistiu-se a um considerável movimento de população, existindo freguesias a perder muitos habitantes e outras a ganhar outros tantos, facto que levou à quase nula variação da população residente total.

Freguesia	Area = km ²	1991		2001		2011	
		Nº Pop.	Densidade	Nº Pop.	Densidade	Nº Pop.	Densidade
1 - Barreiro	3,7	10944	2952,1	8823	2380,0	7507	2025,0
2 - Lavradio	4,0	12911	3205,0	13051	3239,7	14597	3623,5
3 - Verderena	1,2	13587	10951,1	11514	9280,2	10253	8263,9
4 - Alto do Seixalinho	1,8	23370	13307,9	20522	11686,1	19979	11376,9
5 - Santo André	4,2	11548	2761,2	11319	2706,4	11485	2746,1
6 - Palhais	7,1	1138	160,0	1224	172,1	1880	264,4
7 - Coina	6,7	1894	284,0	1576	236,3	1722	258,2
8 - Santo António da Charneca	7,7	10376	1348,1	10983	1427,0	11619	1509,6
Total	36,4	85768	2356,9	79012	2171,2	79042	2172,0

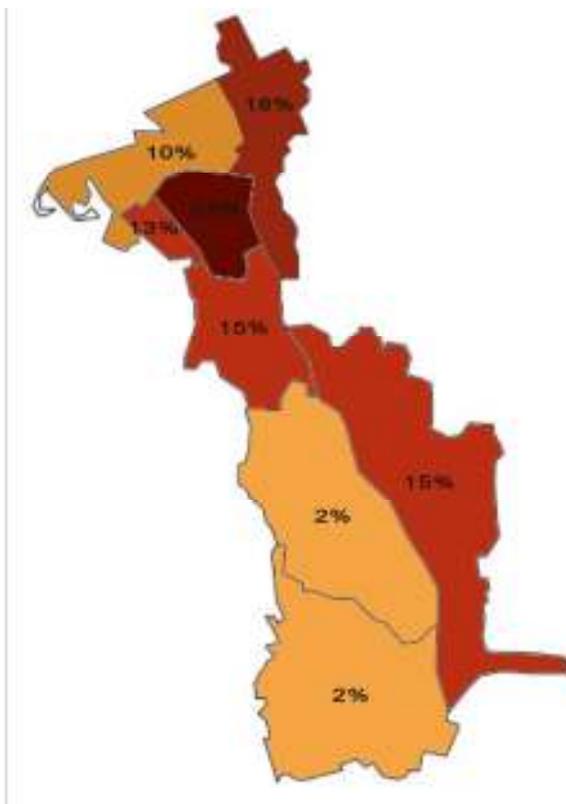


Quadro 6: Distribuição espacial da pop. Residente por Freguesia
 Fonte: INE: Elaboração própria com dados INE – Censos Provisórios 2011 e IGEO



Quadro 7: Distribuição espacial da pop. Residente por Freguesia
 Fonte: INE: Elaboração própria com dados INE – Censos Provisórios 2011 e IGEO

A distribuição da população residente no território, para o ano de 2011, visualiza-se da seguinte forma:



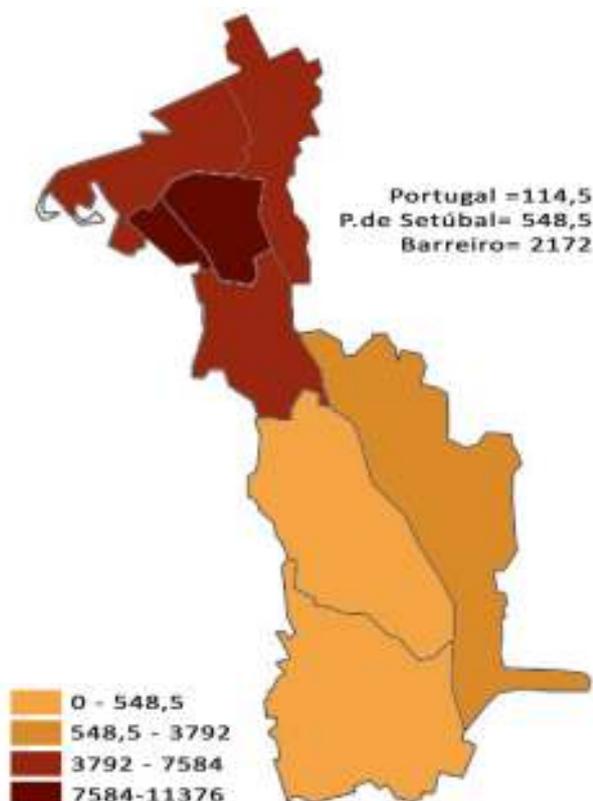
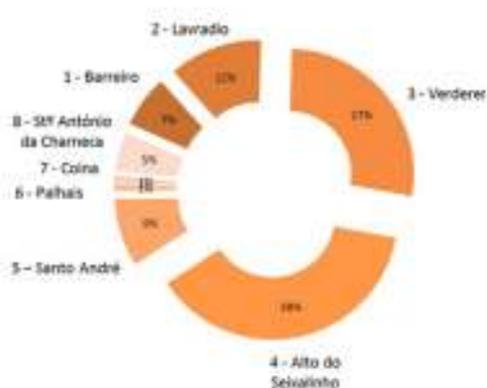
A partir do gráfico é possível estabelecer o “ranking” das freguesias mais populosas:

- 1º Alto do Seixalinho
- 2º Lavradio
- 3º Santo António da Charneca
- 4º Santo André
- 5º Verderena
- 6º Barreiro
- 7º Palhais
- 8º Coina

Quadro 8: Distribuição espacial da Pop. Residente por Freguesia
 Fonte: INE: Elaboração própria com dados INE – Censos Provisórios 2011 e IGEO

Apenas as freguesias de Palhais e Coima, para o ano de 2011, apresentam uma população residente inferior a 5000 habitantes, representando 4% da população residente no Concelho. Cerca de 86% da população total do Concelho vivem em freguesias com mais de 10000 habitantes, ficando a freguesia do Barreiro com 10% da população total.

Observando o indicador de densidade populacional ao nível das freguesias, para o ano de 2011, constata-se uma dinâmica de concentração da população preferencialmente nas freguesias mais próximas do rio Tejo, portanto, de proximidade à cidade de Lisboa, com valores acima da média sub-regional de 548,5 hab./km², valor já de si muito superior à media nacional (114,5 hab./km²).



A partir do gráfico é possível estabelecer o “ranking” das freguesias com maior densidade populacional:

- 1º Alto do Seixalinho (11376 hab./km²)
- 2º Verderena (8263 hab./km²)
- 3º Lavradio (3623 hab./km²),
- 4º Santo André (2746 hab./km²),
- 5º Barreiro (2025 hab./km²)
- 6º Stº António (1509 hab./km²)
- 7º Palhais (264 hab./km²)
- 8º Coima (258 hab./km²)

Quadro 9: Densidade populacional por Freguesia

Fonte: INE: Elaboração própria com dados INE – Censos Provisórios 2011 e IGEO

Aspectos sócio-económicos do concelho

Actividades económicas

Na década de 90 o Barreiro assistiu à consolidação das transformações sócio-económicas registadas na década anterior, descaracterizando-se como pólo industrial e afirmando-se como um concelho de serviços. O Barreiro deixou de ter a grande parte da sua população residente no concelho ligada ao sector secundário e passou a ter a sua população activa a trabalhar maioritariamente fora do concelho e no sector terciário, cenário que se estende até aos dias actuais.

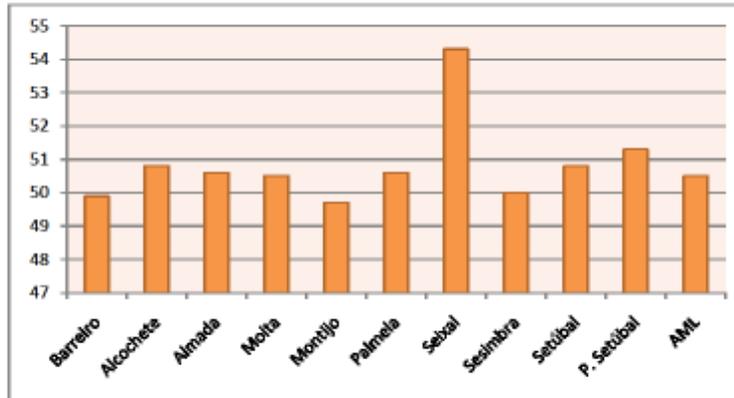
Do ponto de vista da especialização produtiva, a actividade económica actual do Barreiro encontra-se centrada nas indústrias transformadoras, construção, comércio e alojamento/restauração.

Sector	Empresas com sede no Barreiro
Primário	82
Secundário	2720
Terciário	6656
Total	9458

Quadro 10: Distribuição das actividades económicas sectorialmente
Fonte: Elaboração própria, Dados: INE 2001

Tecido Social

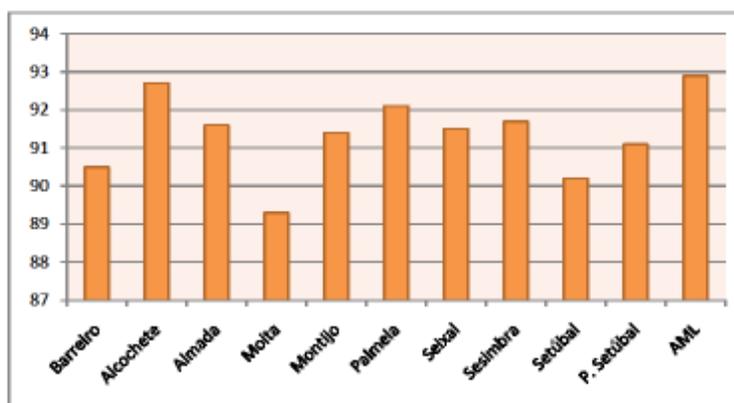
Além da mudança de actividade da população Barreirense, também o seu local de trabalho deixou de localizar-se prioritariamente no concelho e passou a ser fora do concelho. A proporção da população residente que trabalha ou estuda fora do município era em 1991 de 39,9% e em 2001 de 52,7%. Estas mudanças provocaram grandes movimentos migratórios entre o Barreiro e outros concelhos, com grande relevo para as migrações diárias feitas para Lisboa.



Quadro 11: Taxa de actividade da população residente em %, 2001
 Fonte: Elaboração própria, Dados do INE 2001

A taxa de actividade do Barreiro justifica-se internamente pela relativa homogeneidade em torno dos 50%, destacando-se as freguesias de Verderena e Santo André com maior número de população residente activa e a freguesia do Barreiro com o menor número de população residente activa.

O número total de população empregada em 2001 era de 35 646 correspondendo a uma taxa de emprego da população residente de 90,5%, um pouco inferior à registada na Península de Setúbal de 91,1% e à área Metropolitana de Lisboa 92,9%.



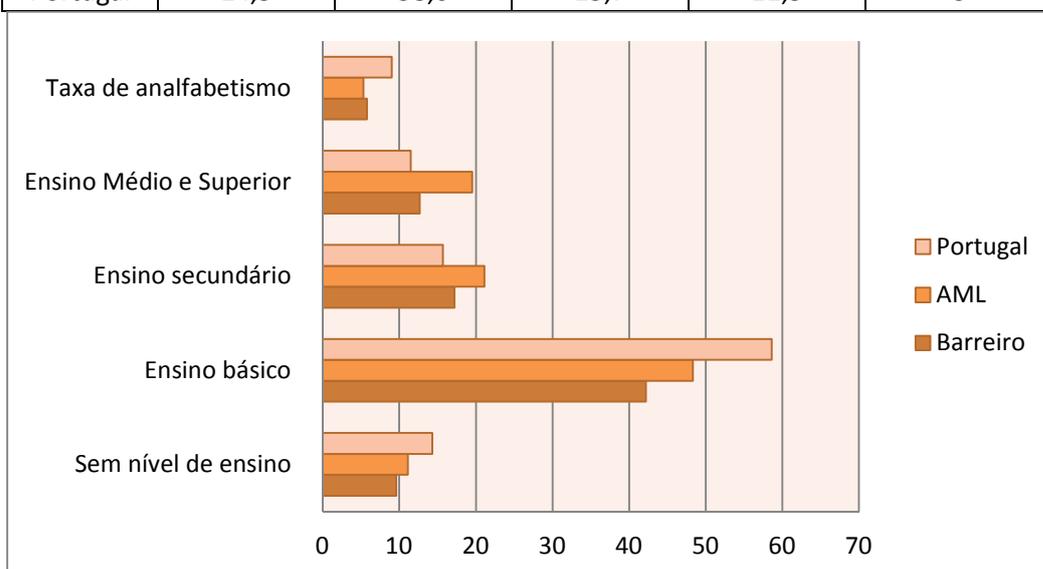
Quadro 12: Taxa de emprego da população residente em %, 2001
 Fonte: Elaboração própria, Dados do INE 2001

Com uma taxa de desemprego (9,5%) muito superior à taxa de desemprego nacional (4%), a população activa do Barreiro revela uma clara dificuldade em adaptar-se ao fim do tecido industrial, o que poderá estar relacionado com o perfil relativamente desfavorável de habilitações da sua população, no contexto da Área Metropolitana de Lisboa.

Escolaridade

O nível médio de escolaridade da população residente no Barreiro é semelhante em todos os níveis, ao dos territórios onde se insere, à excepção na percentagem de população com ensino superior que apresenta uma discrepância, em 2001, de 3,4 pontos percentuais e, em 2011, de 5,6 pontos percentuais, face ao registado na AML.

Região	Sem nível de ensino (%)	Ensino básico (%)	Ensino secundário (%)	Ensino Médio e Superior (%)	Taxa de analfabetismo (%)
Barreiro	9,6	42,2	17,21	12,67	5,8
AML	11,1	48,3	21,1	19,5	5,3
Portugal	14,3	58,6	15,7	11,5	9



Quadro 13: Nível de escolaridade da população residente em %, 2001

Fonte: Elaboração própria, Dados do INE 2001

Condições de habitabilidade

Ao longo dos anos a paisagem urbana no Barreiro tem vindo a destacar-se, em detrimento da paisagem rural. A qualidade da construção, a volumetria dos novos edifícios e o número de fogos existentes têm sofrido alterações notáveis ao longo das últimas décadas. Em trinta anos o número de fogos construídos duplicou, de dezoito mil em 1970 para trinta e oito mil em 2001.

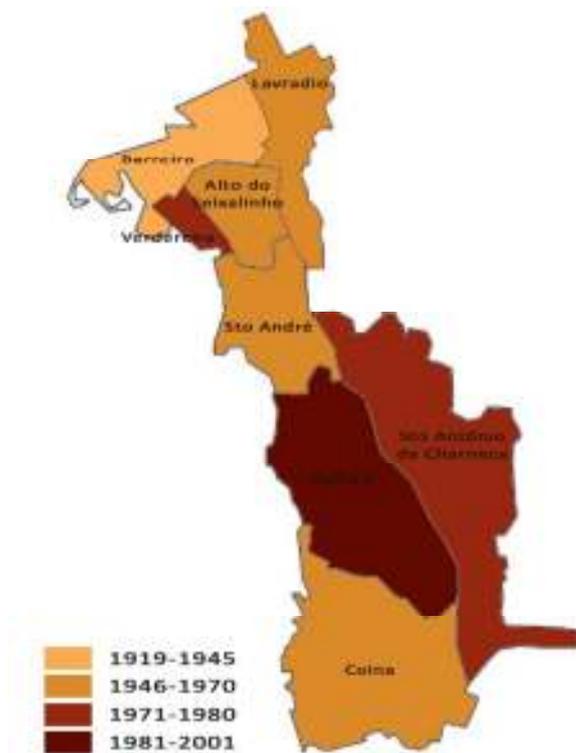
O crescimento urbano fez-se a partir do núcleo central do Barreiro, a actual freguesia do Barreiro onde se localizam os edifícios mais antigos e mais degradados. Na segunda metade do século XX, o desenvolvimento urbano estendeu-se activamente para as freguesias do Lavradio, Stº André, Alto do Seixalinho e Stº António da Charneca. A freguesia que apresenta construções mais recentes é por sua vez Palhais com um total de 43% construídos depois de 1991.

Segundo os dados de 2011 o número de edifícios destinados à habitação é de 11 008 e o número de fogos é 47 771, valores que registam um crescimento face ao recenseamento de 2001.

Unidade Territorial	< 1919	1919-1945	1946-1970	1971-1990	1991-2011	Total edifícios
Barreiro (município)	612	869	4100	3319	2108	11008
Barreiro	444	292	392	311	290	1729
Lavradio	61	52	813	301	215	1442
Palhais	6	38	129	162	253	588
Stº André	16	76	553	599	327	1571
Verderena	8	37	459	273	47	824
Alto Seixalinho	14	131	891	492	189	1717
Sto António	35	166	605	1066	716	2588
Coina	28	77	258	115	71	549

Quadro 14: Época de construção de construção dos edifícios do Barreiro

Fonte: INE



Quadro 15: Época de construção predominante dos edifícios, por freguesia
 Fonte: Relatórios provisórios da revisão do PDM 2011

À semelhança do contexto metropolitano, o número de fogos por edifício tem vindo a aumentar, resultado de edifícios cada vez maiores e com maior capacidade de carga.

Do total de edifícios existentes no concelho em 2011, 90,7% são exclusivamente residenciais, sendo que a maioria dos alojamentos familiares é de residência habitual (78,8%).

3.2.3. Clima

Perante o objecto de estudo deste trabalho, deu-se principal destaque à precipitação e à temperatura, por serem os dois elementos climáticos de maior relevância para o desenvolvimento de uma proposta de adaptação às alterações climáticas. Para análise foram utilizados os dados disponíveis das Estações de Lisboa e Setúbal, relativamente ao período 1980-2010.

Temperatura

Do ponto de vista climático, a zona em estudo insere-se numa região de transição, com características variáveis de acordo com o relevo e exposição. Em Portugal continental, o vale do Tejo marca a transição entre o Norte, temperado e húmido, e o Sul, quente e seco. Apesar das suas características climáticas mediterrânicas, marcadas pelo forte contraste sazonal, esta região é influenciada pelo clima atlântico, um clima temperado e húmido ao longo de todo o ano.

Com um Verão quente e seco as temperaturas médias oscilam entre os 18°C e 25°C. Durante o Inverno, as temperaturas médias, de um modo geral, não descem abaixo dos 8°C. Das duas estações em estudo, a de Setúbal apresenta valores relativamente mais baixos o ano inteiro, comparativamente a Lisboa. Esta realidade traduz-se na temperatura média anual que apresenta quase 1°C de diferença, sendo em Setúbal 16,7°C e em Lisboa 17,4°C .

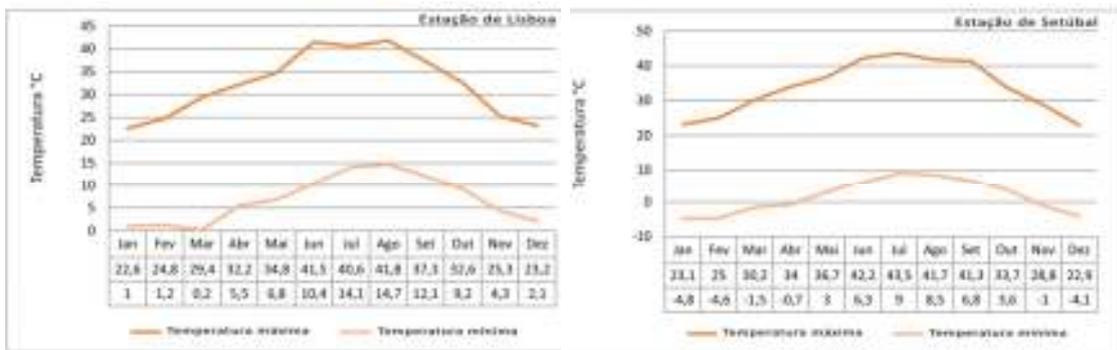


Quadro 16: Temperatura Média Mensal

Fonte: <http://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/019/>



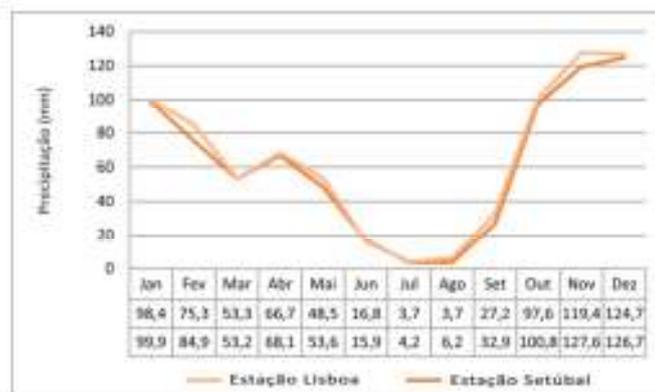
Quadro 17: Temperatura máxima e mínima



Quadro 18: Temperatura máxima e mínima absolutas

Precipitação

Relativamente à distribuição média mensal da precipitação, verifica-se que segue o padrão climático de Portugal Continental, caracterizados pela acentuada irregularidade sazonal com cerca de 75% da precipitação concentrada no Outono e Inverno e 25% na Primavera e Verão. Em comparação entre as duas estações salienta-se os registos quase sempre superiores na estação de Lisboa.



Quadro 19: Precipitação total

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Elaboração própria



Quadro 20: Precipitação máxima diária

Fonte: Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Elaboração própria

3.2.4. Paisagem

A paisagem constitui um sistema complexo em permanente transformação, quer como resultado de processos naturais, quer como resultado de processos antrópicos exercidos sobre o território.

A análise e caracterização ambiental é um elemento essencial para o conhecimento da realidade biofísica do território, que tem como finalidade conhecer o tipo e a natureza das interacções existentes nos ecossistemas territoriais, e com esse conhecimento, avaliar as oportunidades e limitações do seu uso.

A paisagem global do futuro não poderá deixar de estar a sujeita a princípios impostos pela sua essência biológica, pelo que a localização de novas actividades, nomeadamente de expansões urbanas, tem que estar sujeita à aptidão do território e à paisagem existentes.

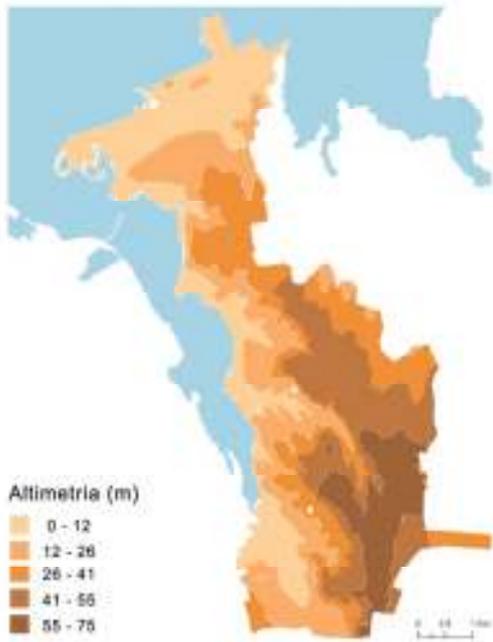
Relevo e Fisiografia

O relevo, na sua diversa origem geológica, constitui a estrutura básica da paisagem, tanto do ponto de vista visual, como do ponto de vista do suporte das actividades que sobre ela decorrem ao longo do tempo e a transformam.

A fisiografia descreve e caracteriza as formas do relevo de um determinado território, dando especial atenção à forma como o relevo determina o escoamento superficial das águas, a inclinação e a exposição das encostas.

A morfologia do terreno identifica as linhas principais do relevo - linhas de fecho e talvegues - e as relações que se definem entre estas - tipo e forma das encostas - conduzindo à definição de duas situações distintas; o sistema húmido caracterizado pelas zonas adjacentes às linhas de água e bacias de recepção, e sistema seco definido pelos cabeços e encostas. O conhecimento da estrutura fisiográfica permite-nos identificar as bacias hidrográficas, que constituem as unidades básicas de organização ecológica do território e de estruturação das paisagens. (Fadigas, 2007)

Relevo



Sistema Seco



Sistema húmido



Fisiografia



Imagem 24: Relevo, Sistema seco, Sistema húmido e fisiografia
Fonte: Elaboração própria

O território do Barreiro apresenta uma rede hidrográfica pouco desenvolvida, resultado da sua dimensão e do seu carácter deltaico. Delimitado a norte pelo Tejo e a oeste pelo Rio de Coia, O Barreiro apresenta uma extensa zona ribeirinha, onde confluem a maioria das linhas de água resultantes de bacias hidrográficas de pequenas dimensões.

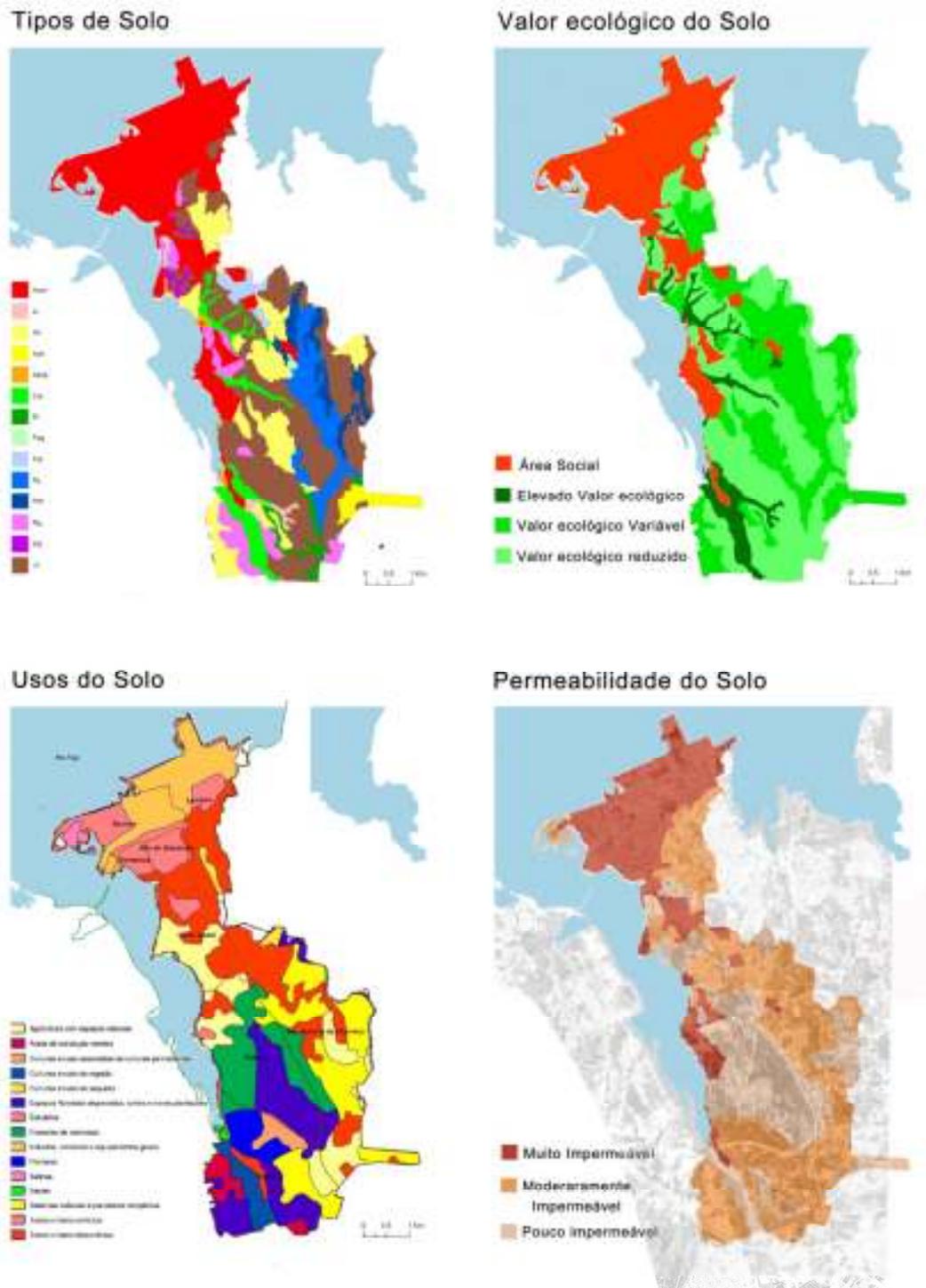


Imagem 25: Tipos de solo, Valor ecológico do solo, Usos do solo, Permeabilidade do solo
 Fonte: Elaboração própria

Dadas as características litológicas que predominam em toda a margem esquerda do Rio Tejo, as formações geológicas presentes são detentoras de uma permeabilidade elevada, assumindo grande importância na recarga aquífera, mas também são caracterizadas pela elevada vulnerabilidade à contaminação dos solos e respectivos aquíferos. Herança da industrialização, a frente ribeirinha do Barreiro apresenta uma grande percentagem de solos contaminados, nomeadamente por pirite, ácido sulfúrico e zinco.

A conseqüente evolução das cidades e usos que lhe estão associados têm tornado o seu solo cada vez mais impermeabilizado. Cerca de 50% do território do Barreiro é constituído por tecido urbano, que se divide por igual parte em Contínuo e Descontínuo, apresentando o primeiro, características de permeabilização do solo muito elevadas. Dos outros 50% salienta-se uma grande percentagem de área florestal e solos agricultados.

Áreas Naturais fundamentais

Estas áreas representam os espaços que devido à sua importância ambiental, dimensão cultural e contexto histórico foram considerados essenciais na estrutura e desenvolvimento do território do Barreiro.

Ponta do Mexilhoeiro, Quinta Braamcamp e Alburrica – Área com elevado valor paisagístico, cénico, cultural, histórico e patrimonial que explorou ao longo de décadas a confluência do rio de Coina com o Tejo através dos moinhos de maré ainda existentes. Tem como previsão a requalificação e dinamização para fins turísticos.

Quinta da Azinheira – Marcada pela exploração da seca do bacalhau que durante décadas encheu os bacalhoiros que aqui se abasteciam. Ambiciona uma valorização das estruturas existentes potenciando zonas de lazer e preservação da herança patrimonial.

Sapal e Várzea de Coina – Zona de imensa diversidade ambiental e explorada para culturas de regadio, é nos dias de hoje um habitat muito valioso e com grande potencialidade. Ambiciona uma recuperação ambiental e uma integração regional, nomeadamente sendo um eixo de ligação entre o Estuário do Tejo e a Arrábida.

Estação Arqueológica Ponta da Passadeira – Zona ribeirinha com particular valor arqueológico e com potencial valor ecológico. Ambiciona a valorização e qualificação da estrutura natural existente para recreio e lazer da população.

Parque da Cidade e zona Ribeirinha – Zona com especial importância no recreio e lazer da população com grande qualidade paisagística e ambiental. A zona ribeirinha foi objecto de recente requalificação e valorização através do programa POLIS, consolidando a sua importância na estrutura urbana.

Quinta dos Moinhos – Zona essencialmente ocupada por montado e sobreiro, donde se destaca o Moinho de Maré de Palhais e a respectiva caldeira. Ambiciona a preservação do espaço natural existente e a musealização dos fornos de cal e do Moinho.

Mata Nacional da Machada – Zona florestal de razoável dimensão no Concelho e grande valor natural e cultural, foi durante décadas um importante fornecedor de madeira. Actualmente é considerada o “Pulmão da Cidade” e um local privilegiado para actividades de recreio e lazer. Ambiciona protecção e valorização dos seus valores naturais, nomeadamente contra incêndios.

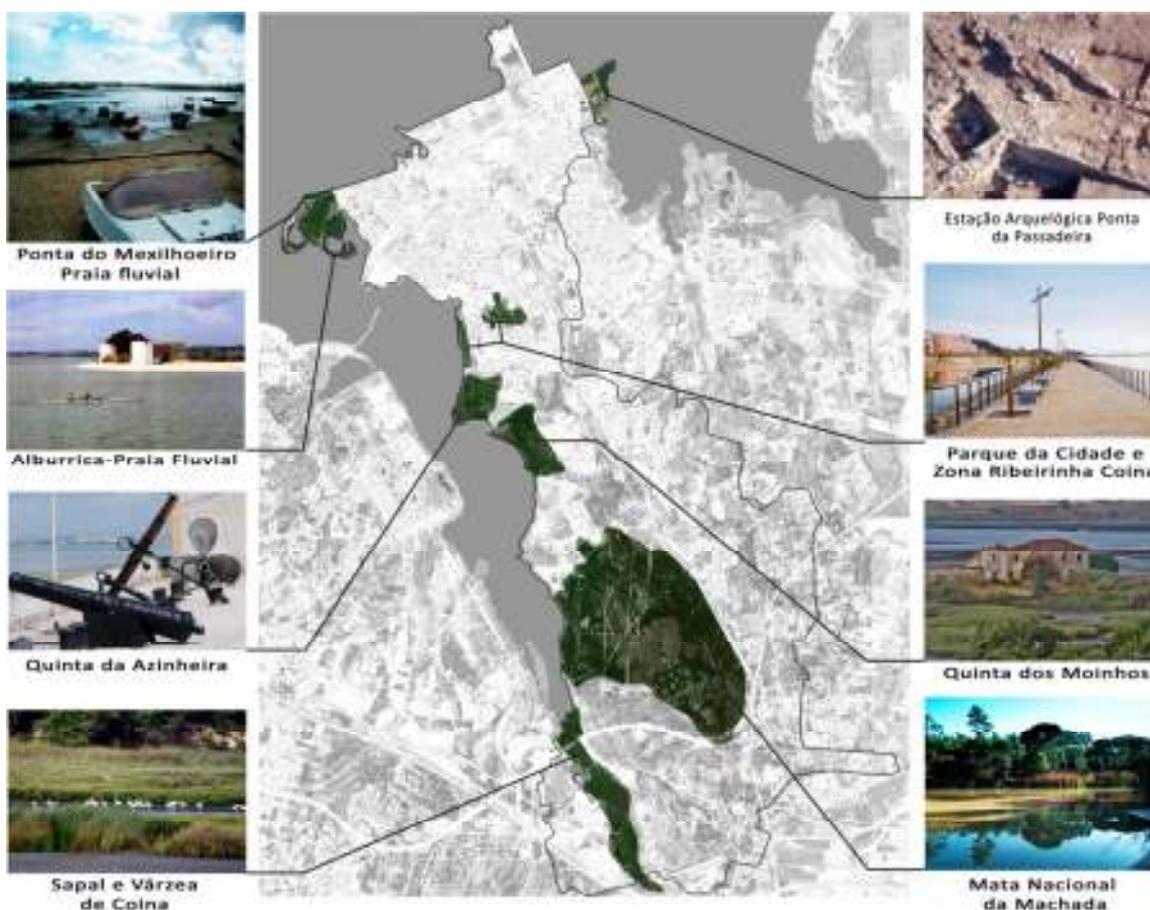


Imagem 26: Áreas naturais fundamentais
Fonte: Elaboração própria

Morfologia das margens

Resultado da expansão portuária e do desenvolvimento urbano e industrial a partir do século XIX as margens deste território sofreram uma significativa ocupação, alterando os seus padrões evolutivos naturais. As áreas intermareais de sapal que durante séculos mediaram estas margens desempenhando importantes funções de oxigenação e purificação da água do rio, foram desaparecendo dando lugar a aterros e a áreas impermeabilizadas para edificação.

Na relação directa com o rio, actualmente, apenas Alburrica apresenta características naturais, apesar da sua formação artificial. Contudo ao longo do esteiro de Coina mantêm-se uma enorme diversidade ecológica natural com importantes funções ambientais para o rio.



Imagem 27: Morfologia das margens
Fonte: Elaboração própria

Estrutura ecológica

Aqui apresenta-se um esboço daquilo que será entendido neste trabalho como a estrutura ecológica do Barreiro, com o intuito de dar expressão a um modelo de ordenamento do território, orientado por princípios de protecção dos recursos naturais e consciente da necessidade da sua ocupação e transformação, pelas actividades humanas.

Tendo como função essencial a estabilidade física e sustentabilidade ecológica do município esta estrutura reconhece os sistemas ecológicos fundamentais que devem ser preservados das áreas que poderão ser sujeitas a alterações relativamente á sua ocupação actual, de modo a promover a biodiversidade urbana.

É possível identificar o forte peso que a estrutura tem ao longo do esteiro de Coima, formando um *continuum naturale* composto por diversos tipos de espaços verdes, e solos de elevado valor ecológico, potenciados pelo escoamento superficial.

Contudo é notável a clara fragmentação dos habitats provocada pelo desenvolvimento urbano na frente ribeirinha, resultando numa perda significativa de zonas naturais.

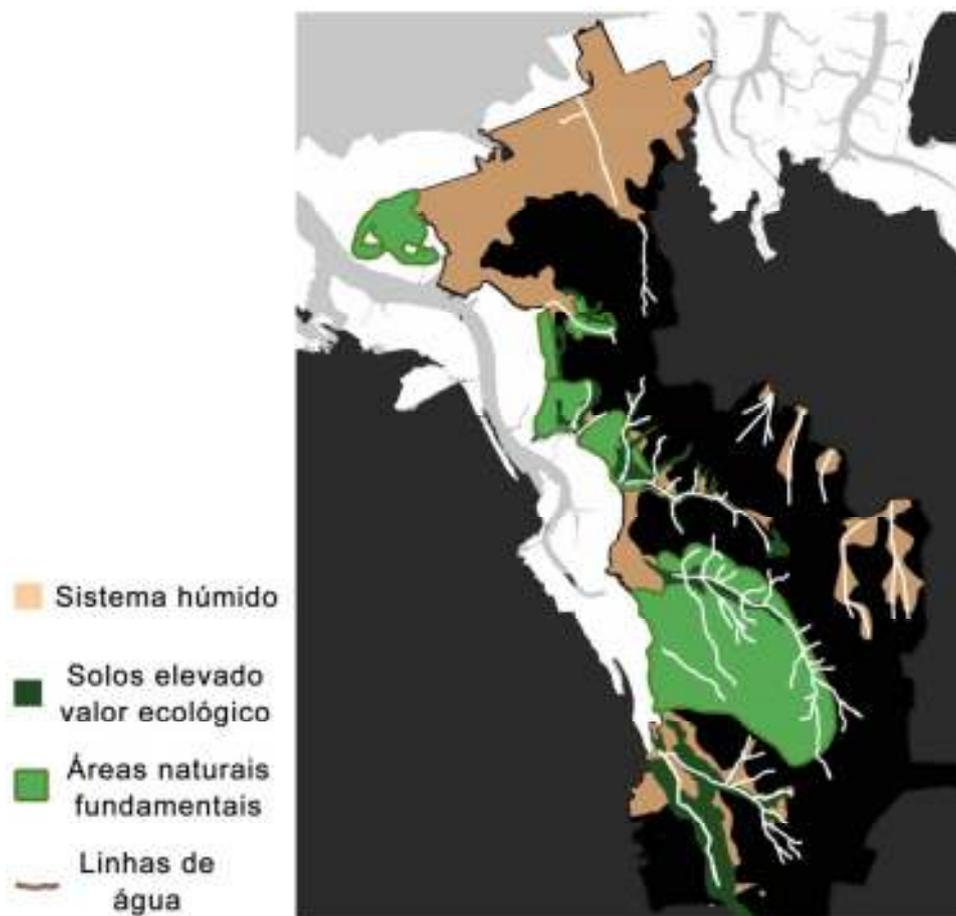


Imagem 28: Estrutura ecológica
Fonte: Elaboração própria

3.2.5. Sistema urbano existente

Infraestruturas de mobilidade

Embora ocupando uma posição central na AML e com uma oferta de três tipos de transporte, o concelho do Barreiro não apresenta uma situação muito favorável ao nível da acessibilidade e mobilidade. Geograficamente situado no extremo de uma península e entre os recortes que os esteiros proporcionam no território, o Barreiro devido às suas origens industriais concentrou num único local as suas principais infraestruturas de transporte.



Imagem 29: Estação Ferro-Rodo-Fluvial do Barreiro
Fonte: Elaboração própria

Transporte rodoviário

Situado no meio das duas travessias do Tejo – 25 Abril e Vasco da Gama – o Barreiro carece de uma ligação rodoviária com Lisboa que seja mais breve, pois é o concelho do Arco Ribeirinho Sul onde as deslocações pendulares rodoviárias para a capital são mais demoradas, atingindo em média os 40 minutos.

A construção de determinadas infra-estruturas poderá influenciar, positivamente a realidade do território municipal, sendo estas a construção do IC 32, que faz a ligação entre Almada e Montijo/Alcochete e a construção da Terceira Travessia do Tejo (TTT), que ligará Chelas e Barreiro, mais precisamente à zona industrial da Quimiparque.

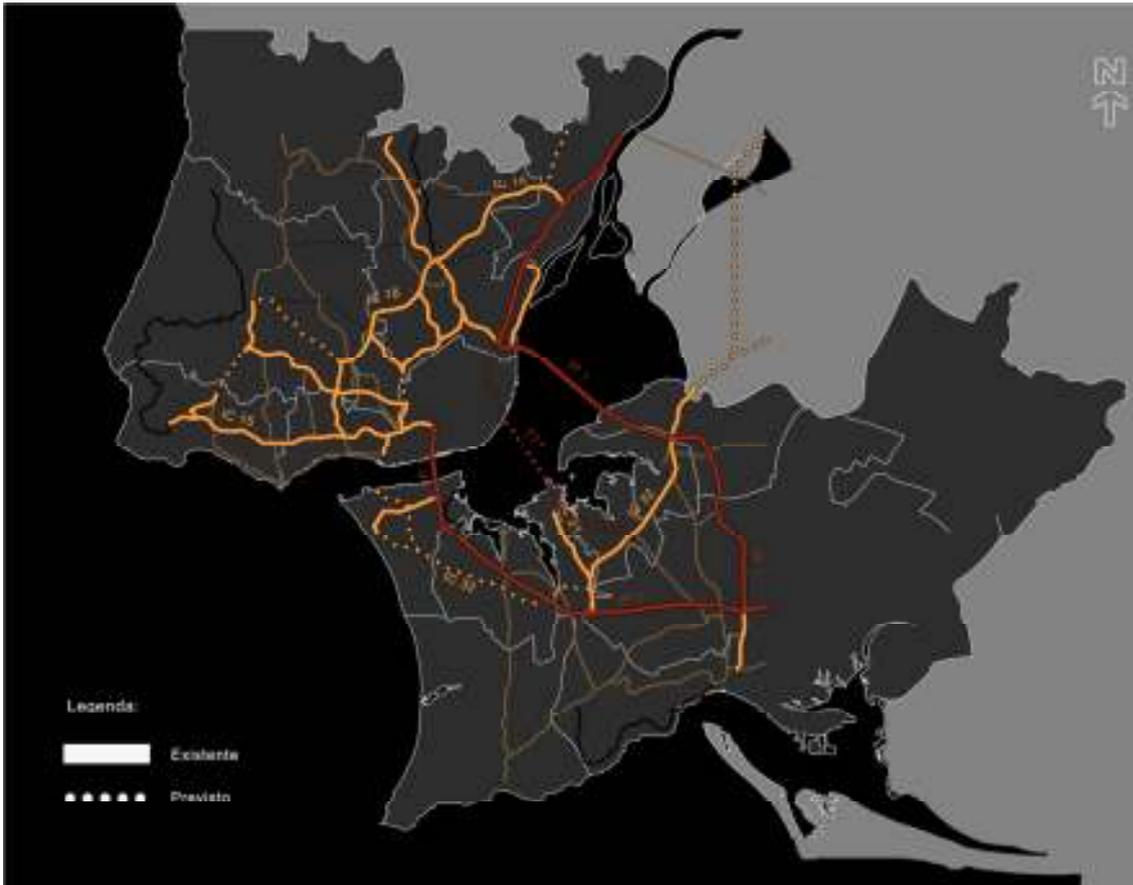


Imagem 30: Principais eixos viários metropolitanos
 Fonte: Elaboração própria

A TTT melhorará significativamente a acessibilidade do Barreiro, permitindo a ligação directa por comboio e carro com uma duração média de 15 minutos.



Imagem 31: Projecto da Terceira Travessia do Tejo
 Fonte: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=591909>
<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=50437379>

Transporte público fluvial

Favorecido pela criação e manutenção natural de um canal fundo e navegável, o Barreiro usufrui de uma boa ligação fluvial a Lisboa, com uma duração da viagem de cerca de 20 minutos, actualmente através de um terminal moderno, com boas funcionalidades e grande oferta de estacionamento

Esta ligação é servida em Lisboa por metro, comboio e autocarro, o que proporciona um serviço bastante alargado para a restante AML.



Imagem 32: Transporte público fluvial
Fonte: Atlas AML XI – Elaboração própria



Imagem 33: Estação fluvial do Barreiro
Fonte: <http://olhares.sapo.pt/estacao-fluvial-foto207556.html>

Transporte público Ferroviário

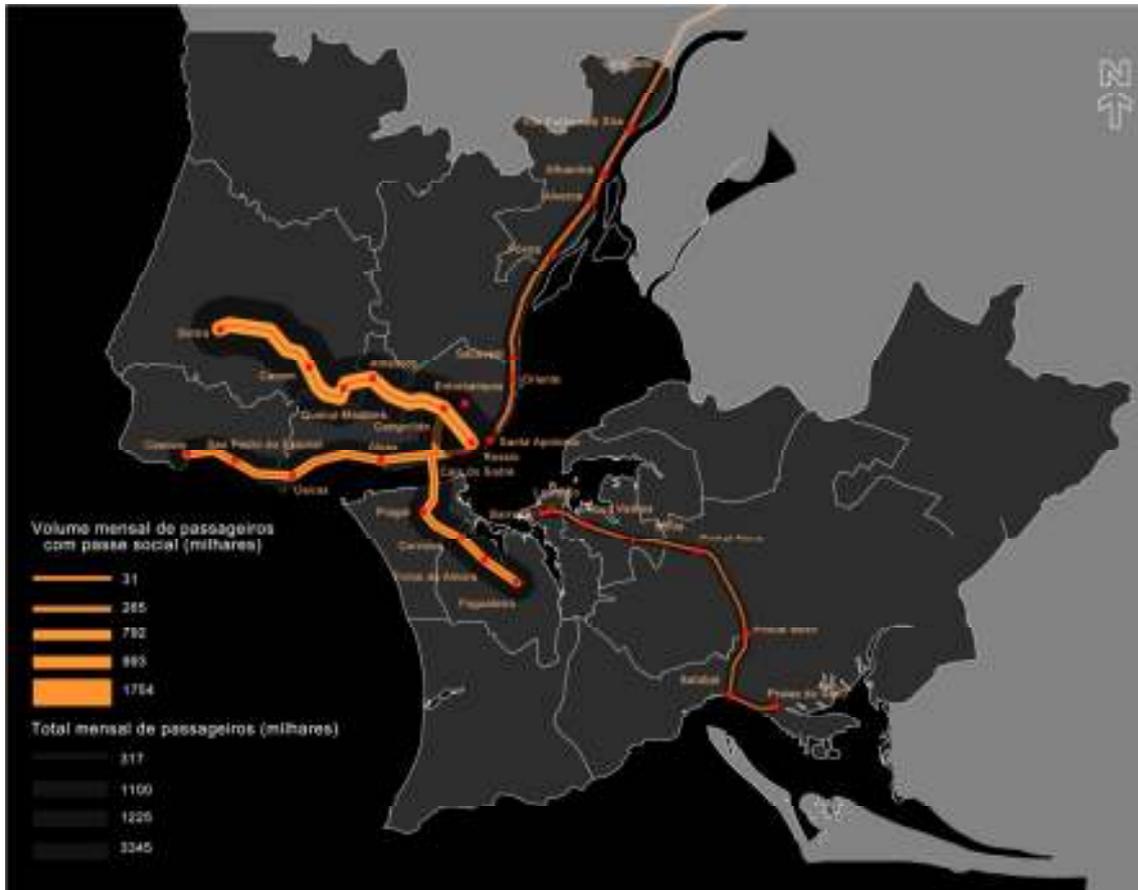


Imagem 34: Transporte público Ferroviário
Fonte: Atlas da Área Metropolitana de Lisboa – XI



Imagem 35: Estação Ferroviária do Barreiro
Fonte: http://4.bp.blogspot.com/6IFUmPDkRU/T_fcGQPboqI/AAAAAAAXms/cgvY4nwcSck/s1600/77509.jpg

Metro sul do Tejo

Incluída no pacote de infra-estruturas associadas à construção da TTT está a realização da ponte entre o Barreiro e o Seixal que fará a travessia em Metro de Superfície, obra que vai permitir uma melhoria da acessibilidade na zona central do Arco Ribeirinho Sul.

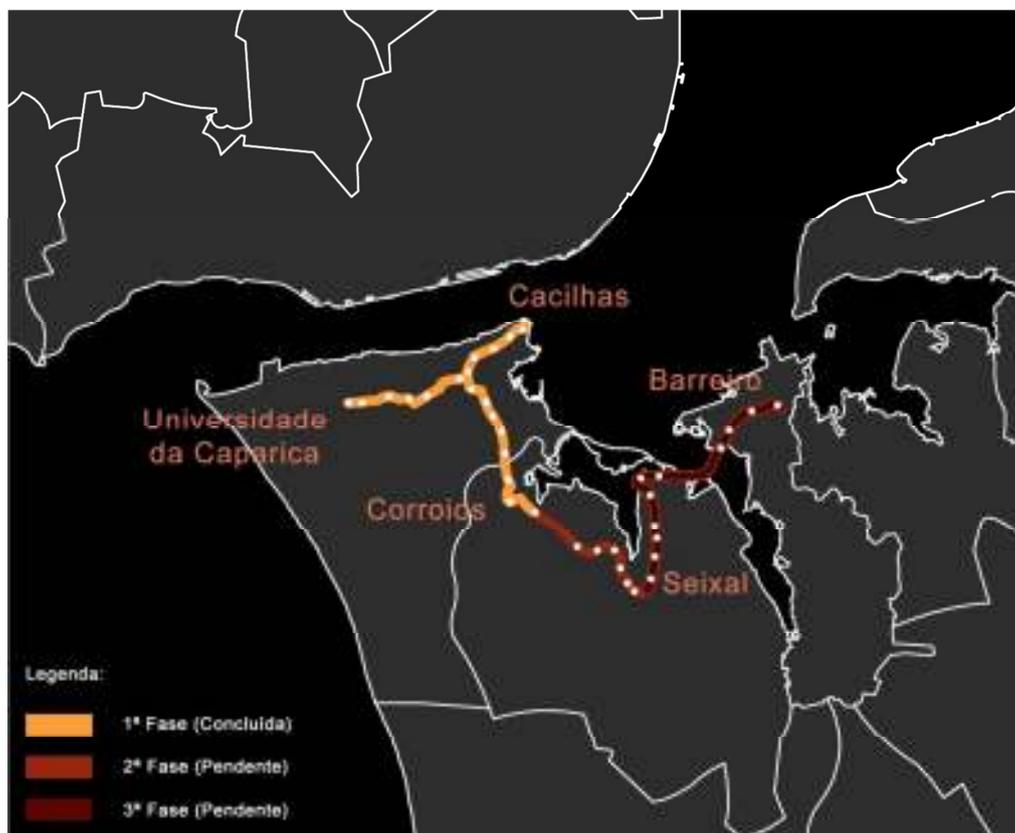


Imagem 36: Ligações do MST
Fonte: Elaboração própria

Esta ligação tomará a mesma localização da antiga ponte ferroviária conhecida por Ponte dos Ingleses, construída em 1933 e destruída em 1969 devido à colisão de um navio proveniente da Siderurgia Nacional.

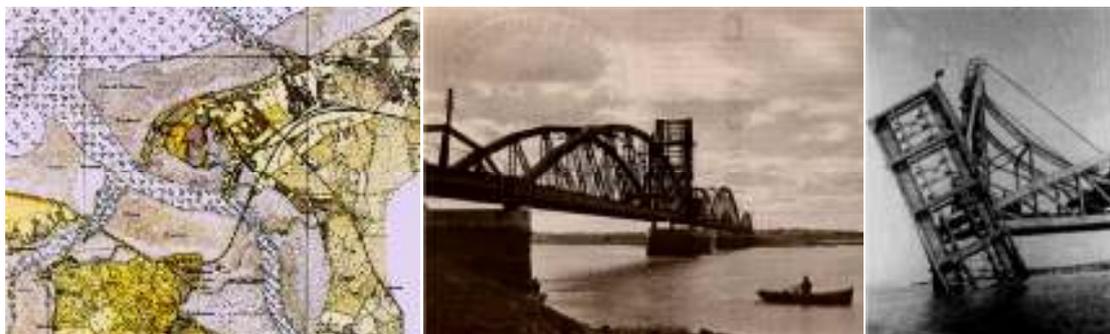


Imagem 37: Antiga ponte ferroviária Seixal / Barreiro
Fonte: <http://comboiosdehoje.blogspot.pt/2012/01/o-antigo-ramal-do-seixal.html>

Infraestruturas de energia, drenagem e abastecimento de água

Energia - Estação termoelétrica do Barreiro

A Central Termoelétrica do Barreiro situa-se na frente industrial junto ao estuário e data de 1979, tendo sido construída para o fornecimento de vapor ao complexo industrial da Fisipie e da Quimigal, bem como energia eléctrica ao mesmo complexo, e à rede nacional.

Apesar da sua insignificante capacidade de produção (64,5 MW), comparativamente às estações vizinhas Carrregado (750MW) e Setúbal (1000MW), a instalação continua operacional e a fornecer energia para a rede eléctrica nacional.



Imagem 38: Vista aérea da Estação termoelétrica e plano de implantação

Drenagem águas residuais - Etar do Barreiro/Moita

No enquadramento das acções de despoluição do Estuário do Tejo concretizou-se em 2011 a construção da ETAR do Barreiro/Moita, que se reveste de grande importância local e regional, dado que permitirá tratar os esgotos de cerca de 90% da população dos dois concelhos, lançando-os posteriormente no estuário em condições técnica e ambientalmente adequadas. Dotada de um sistema de cogeração, a estação consegue produzir energia eléctrica e térmica através de fontes renováveis, contribuindo para a redução dos gases com efeito estufa.



Imagem 39 Localização da ETAR intermunicipal do Barreiro/Moita e vista geral
Fonte: http://www.simarsul.pt/Document/Folheto_ETAR_BrrMta_V5_AO.pdf



Imagem 40: Vista aérea da ETAR intermunicipal do Barreiro/Moita
Fonte: <http://www.adp.pt/content/index.php?action=detailfo&rec=2854&t=ETAR-do-Barreiro--Moita>

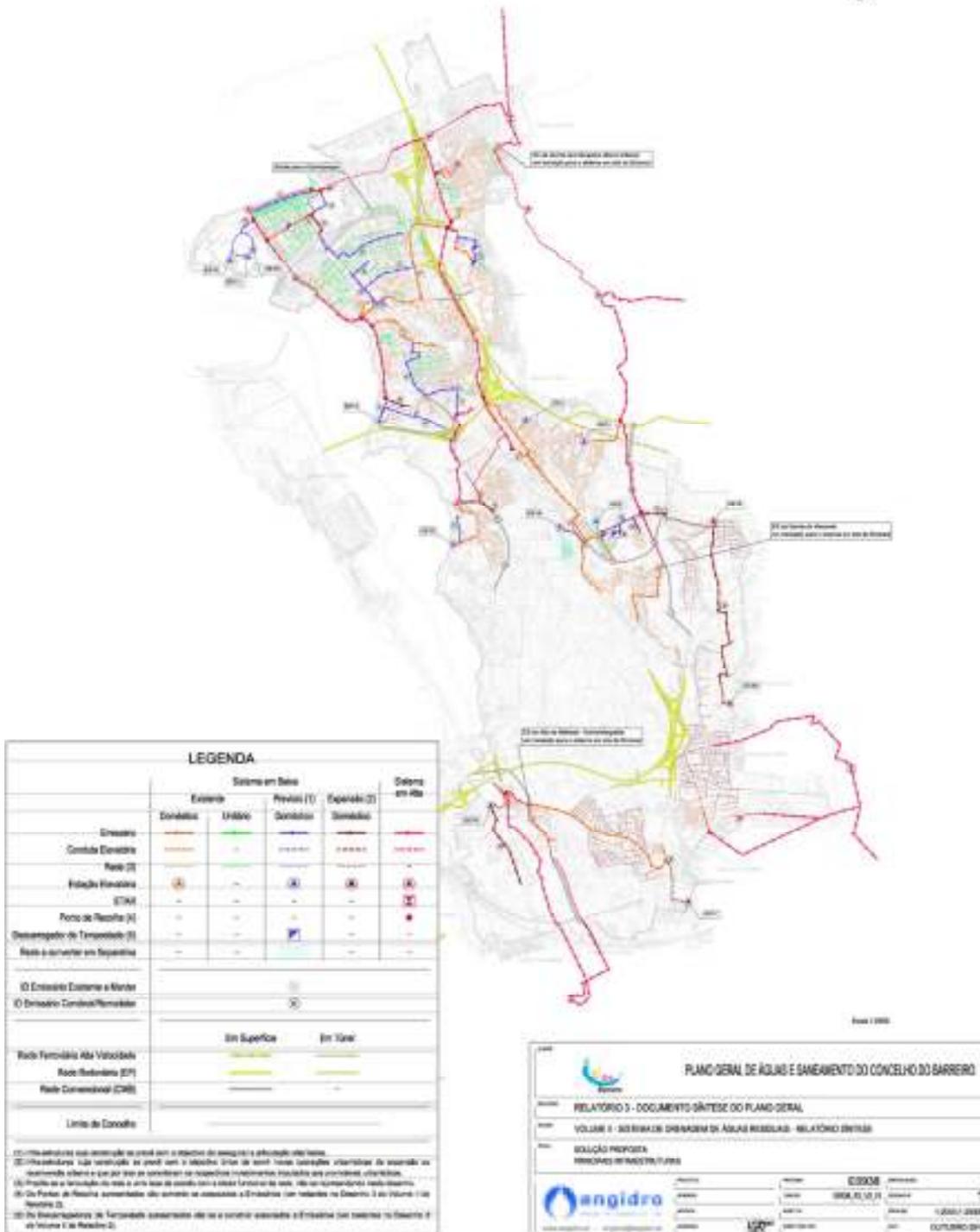


Imagem 41: Plano geral da rede de Drenagem de águas residuais domésticas do Barreiro
 Fonte: http://www.cm-barreiro.pt/NR/rdonlyres/17FF82CF-C810-4A41-BE50-394937F8426C/56699/R3_V2_AR_01_desenho.pdf

Drenagem de águas pluviais

Tirando partido da sua enorme frente ribeirinha, a drenagem das águas pluviais é quase na sua totalidade, direccionada para o Esteiro de Coina. Uma pequena percentagem é drenada no sentido norte para o estuário e para nascente desaguando em zona de sapal.

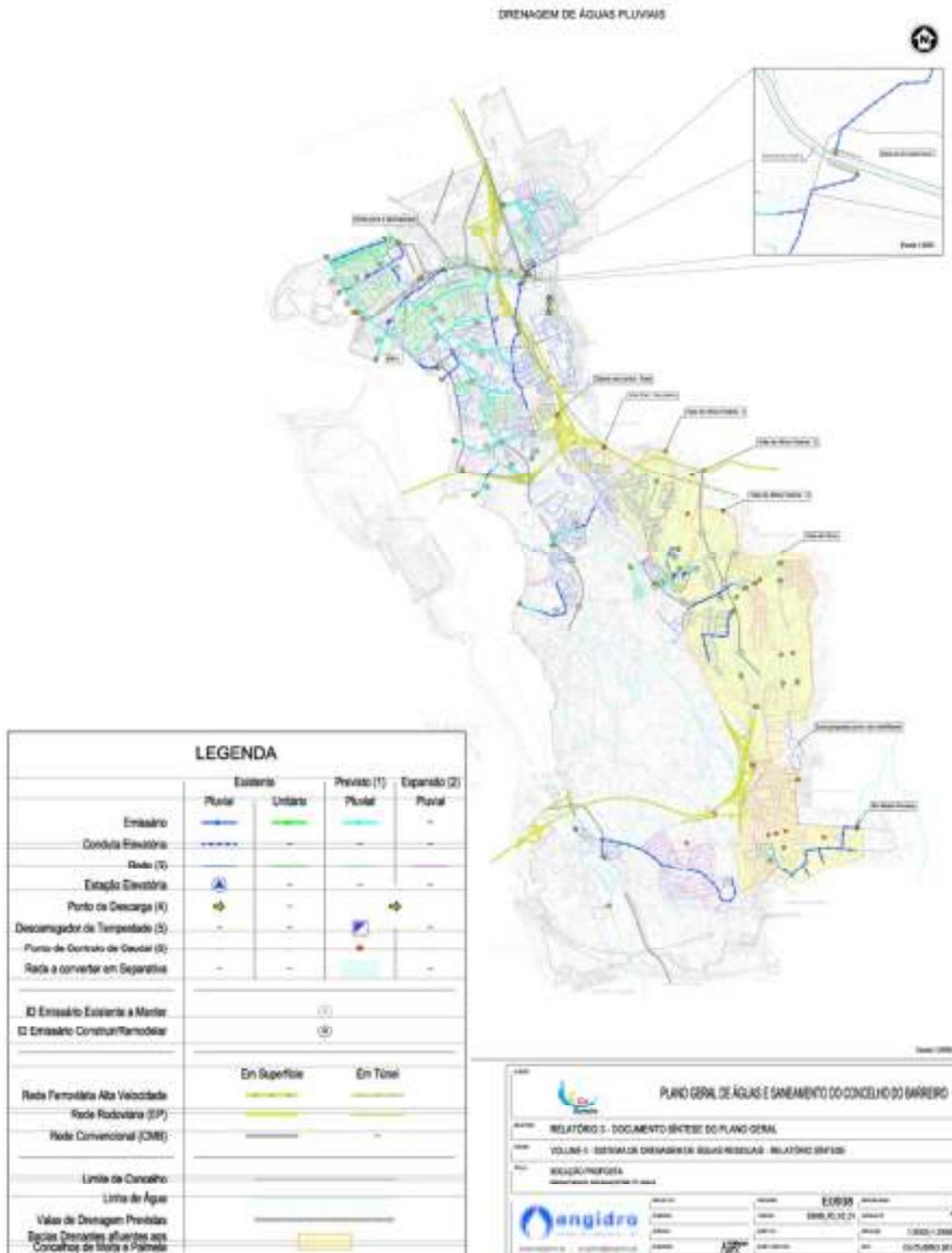


Imagem 42: Plano geral da rede de Drenagem de águas pluviais do Barreiro
 Fonte: http://www.cm-barreiro.pt/NR/rdonlyres/17FF82CF-C810-4A41-BE50-394937F8426C/56699/R3_V2_AR_01_desenho.pdf

Equipamentos Colectivos

Definidos como “estruturas físicas através das quais a população residente (ou activa) num dado território tem acesso aos bens e serviços de que necessita para a sobrevivência e realização” (Antunes, 2001), os equipamentos colectivos são elementos essenciais na estruturação do tecido urbano e social, destinando-se à prestação de serviços à colectividade.

A rede de equipamentos colectivos do Barreiro é constituída por 85 instalações distribuídas ao nível do Desporto (31), da Saúde (7), de Educação (33), de Segurança Pública (4) e Outros, que inclui alguns equipamentos culturais, espaços verdes e administrativos. No concelho é de salientar a falta de equipamentos educativos, a escassez de equipamentos de saúde e a fraca rede desportiva.

A área norte do Concelho é a que detêm o maior número de equipamentos colectivos, resultado da proximidade ao rio e a uma zona industrial impulsionadora de crescimento.

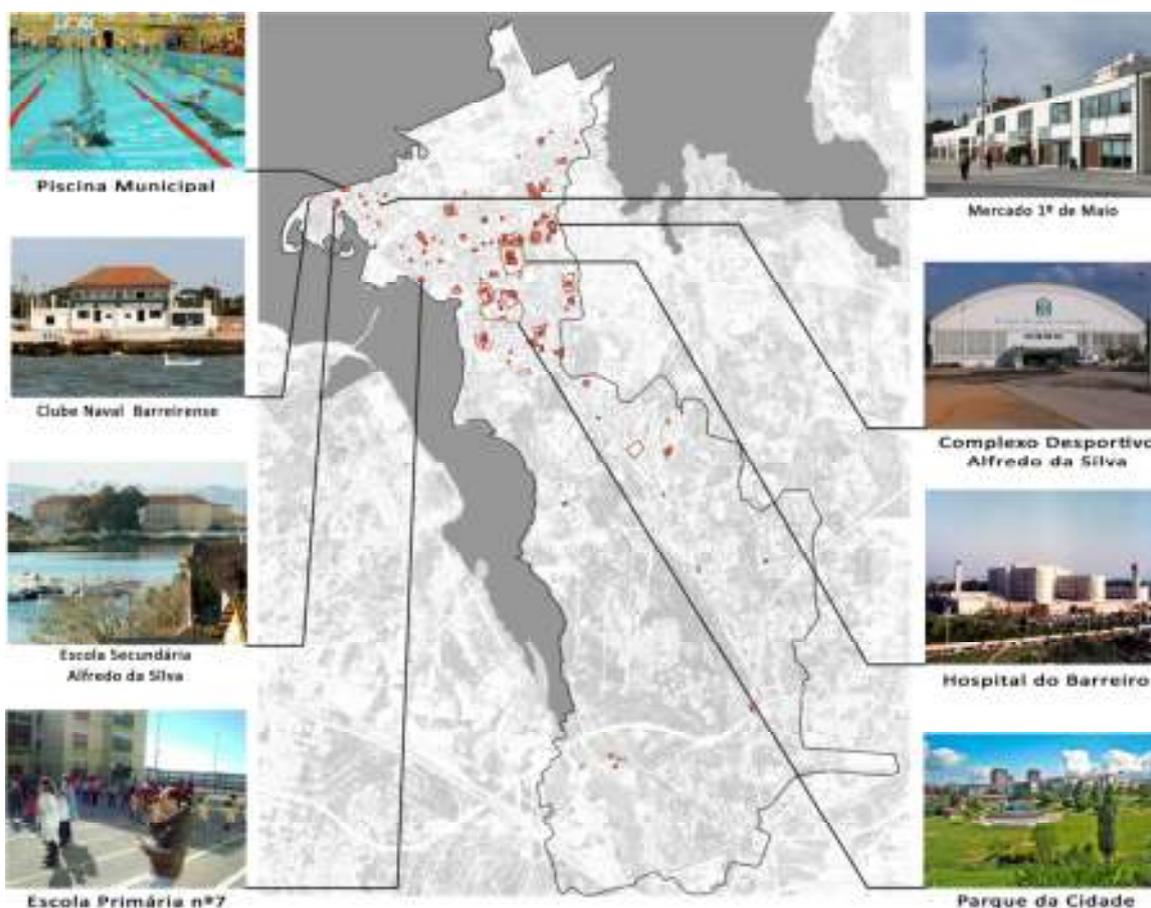


Imagem 43: Equipamentos colectivos do Barreiro

Fonte: Elaboração própria

Património Histórico

Tendo sido o período industrial a grande alavanca de desenvolvimento deste território, é notório que a maioria do património histórico existente seja desse período. Uns desactivados, outros transformados em museus são vários os elementos urbanos industriais e ferroviários que perduraram até aos dias de hoje. Contudo, a maioria em situação de abandono e decadência não demonstra a grandiosidade daquele período, essencialmente devido à falta de integração com a cidade que posteriormente se desenvolveu e acabou por tornar este espólio inacessível.



Imagem 44: Património histórico do Barreiro

Fonte: Elaboração própria

3.3. Inventariação e reflexão crítica dos impactos identificados para 2100

O modelo de simulação é neste trabalho uma ferramenta essencial pois permite transpor, a informação e os cenários recolhidos mundialmente sobre as alterações climáticas, a um território físico específico.

A informação recolhida e apresentada no ponto anterior, que caracteriza de forma sistematizada o território do Barreiro, é um “input” ao modelo de simulação, servindo como situação de referência para avaliação dos impactos identificados no cenário.

O conhecimento dos impactos das alterações climáticas a nível local é uma etapa fundamental para a formulação de propostas, definição da estratégia e tomada de decisão em matéria de desenvolvimento e ordenamento dos espaços urbanos, uma vez que nos indica o que será afectado e em que medida será necessário intervir.

Neste contexto, este ponto pretende dar resposta a uma pergunta:

“Como serão afectadas as comunidades, ecossistemas, infraestruturas e economia do Barreiro face aos impactos derivados das alterações climáticas esperados para 2100, resultantes da subida do nível do mar e de fenómenos de precipitação intensa prolongada?”

3.3.1. O modelo de simulação

Os principais factores de risco nas áreas urbanas, resultantes das alterações climáticas, são o calor excessivo, a modificação no regime do vento e dos padrões de precipitação e a possível subida do nível do mar.

Este trabalho tendo como base um cenário extremo de impacto das alterações climáticas para o estuário do Tejo, no horizonte temporal de 2100, irá debruçar-se essencialmente sobre os dois fenómenos que directamente confluem para a possibilidade de inundação e alagamento da frente de água do Barreiro.

O primeiro e o mais central neste trabalho prende-se com a subida do nível do mar em 2 metros.

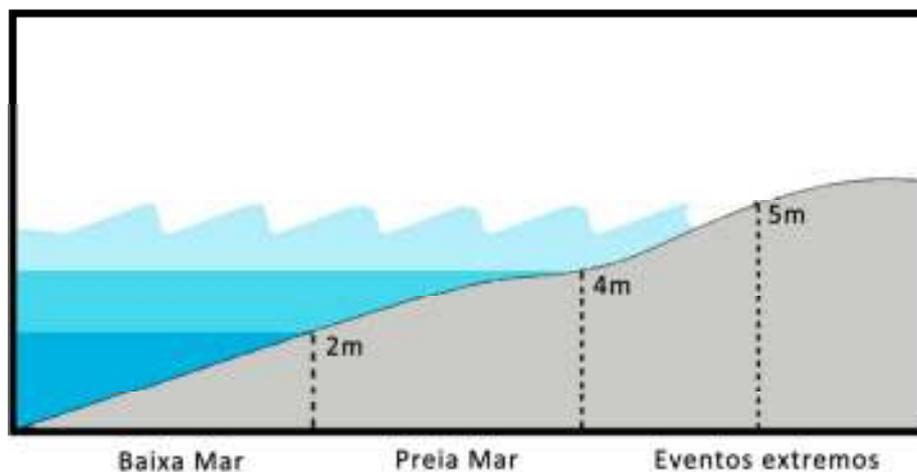


Imagem 45: Diagrama do cenário esperado para 2100
 Fonte: Elaboração própria

Este fenómeno levará ao alagamento e/ou destruição dos territórios urbanos mais baixos, à salinização dos solos e à diminuição da qualidade da água, à destruição de ecossistemas naturais, entre outros efeitos.

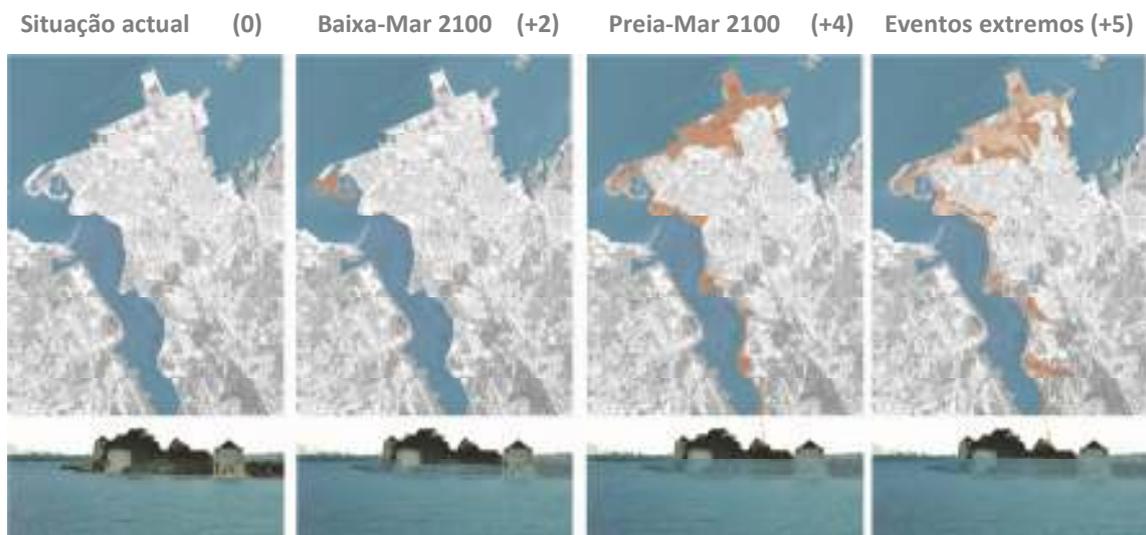


Imagem 46: Modelo de simulação para 2100
 Fonte: Elaboração própria

Terminal Rodo-Ferro-Fluvial



Passeio Augusto Cabrita



Alburrica



Frente industrial



Imagem 47: Simulações da subida do nível do mar esperado para 2100

Fonte: Elaboração própria

O segundo, e também de elevada importância para as cidades, em especial os territórios mais baixos, é o aumento da frequência e intensidade dos eventos de precipitação intensa (flash floods). Embora os totais pluviométricos possam vir a diminuir no Sul da Europa, o IPCC prevê um incremento dos episódios de precipitação intensa. As cidades e as suas características próprias contribuem para intensificação das inundações urbanas, devido às características dos seus solos, cada vez mais impermeabilizados e ao facto dos leitos de muitos rios e ribeiros serem canalizados por condutas subterrâneas, que nem sempre têm capacidade para os elevados caudais de cheia. Além dos danos intangíveis, como óbitos, as inundações urbanas causam prejuízos em propriedades e bens, assim como nas infra-estruturas urbanas, como os sistemas de transporte e a produção de energia. Outra consequência das cheias tem a ver com o risco de transporte de elementos químicos provenientes de pólos industriais, que contaminam a água potável e inundam estações de tratamento de água. As chuvas incrementam também o risco de movimentos de vertente, causadores de graves acidentes em áreas urbanas.



Imagem 48: Relevo e fisiografia
 Fonte: Elaboração própria

3.3.2. Inventariação e reflexão crítica dos impactos

O objectivo deste ponto é identificar, quantificar, avaliar e comunicar à etapa seguinte, os impactos provenientes da subida do nível do mar e dos fenómenos de precipitação intensa no território do Barreiro e na sua população.

Neste sentido é imprescindível conhecer a vulnerabilidade do território em estudo, ou seja, o grau de susceptibilidade e de incapacidade do mesmo para lidar com os efeitos adversos das alterações climáticas.(IPCC, 2007) Neste contexto definiu-se um conjunto de sistemas, com funções essenciais no território em estudo, o que vai permitir por um lado, identificar os mais afectados e com maior necessidade de intervenção, e por outro evidenciar as oportunidades possíveis de serem exploradas, advindas dos impactos:

- 1 - Infraestruturas de acessibilidade e transporte
- 2 - Infraestruturas de abastecimento e saneamento de água, energia
- 3- Actividades
 - Produtivas
 - Residenciais
 - Equipamentos colectivos
- 4- Património histórico
- 5- Estrutura ecológica

A vulnerabilidade é função do carácter, da magnitude e do ritmo das alterações climáticas a que o território está sujeito, da sua sensibilidade e da sua capacidade de adaptação. (IPCC, 2007) Deste modo recorreu-se à elaboração de uma matriz composta por três pontos-chave, que atestam a vulnerabilidade de cada sistema face aos impactos decorrentes das alterações climáticas.

Exposição – Magnitude e frequência com que o sistema é afectado, e que impactos estão associados. Apresenta dados mais quantitativos, como por exemplo a área afectada em (m²), quantas vezes por dia e qual o tempo médio com que é afectado.

Sensibilidade – Nível de afectação do sistema, nomeadamente em que ponto condiciona o seu normal funcionamento.

Se o impacto ocorrer, afectará a funcionalidade do sistema?				
Não – Funcionalmente ficará na mesma	Improvável – Funcionalmente ficará provavelmente na mesma	Sim – Funcionalmente ficará provavelmente instável.	Sim – Funcionalmente ficará pior.	Sim – Funcionalmente ficará ingovernável.

Imagem 49: Escala de Sensibilidade

Fonte: Adaptado de ICLEI Workbook for Municipal Climate Action,2010

Capacidade Adaptativa - Capacidade do sistema para absorver perturbações, mantendo a mesma estrutura de base e as mesmas modalidades de funcionamento.

O sistema conseguirá ajustar-se aos problemas previstos com recursos mínimos?				
Sim – Não necessitará de qualquer tipo de investimento e ou de apoio.	Sim – Mas necessitará de pequenos investimentos e intervenção de apoio.	Talvez – Necessitará de alguns investimentos e de pequenas intervenções.	Não – Necessitará de alguns investimentos e de intervenção de apoio.	Não – Necessitará de grandes investimentos e de intervenção especializada.

Imagem 50: Escala da Capacidade Adaptativa

Fonte: Adaptado de ICLEI Workbook for Municipal Climate Action,2010

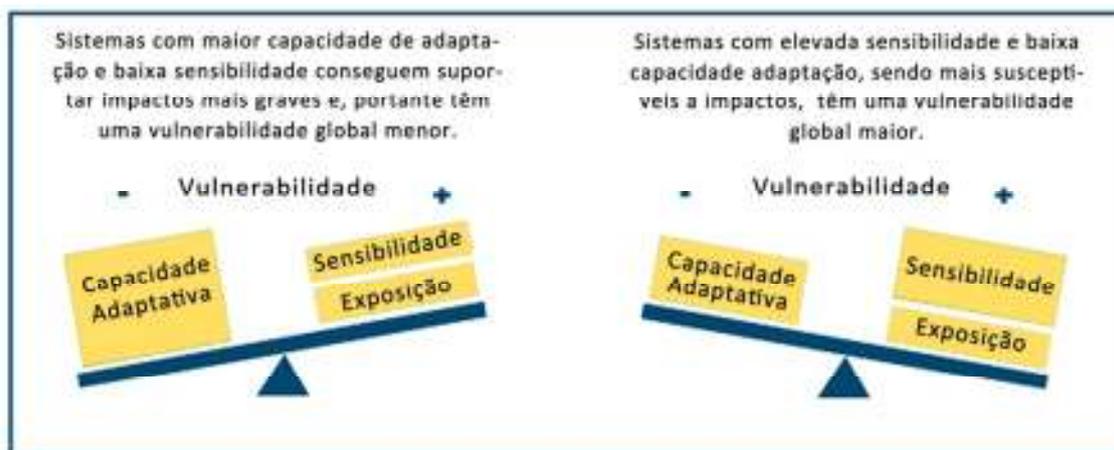


Imagem 51: Vulnerabilidade

Fonte: Adaptado de "Adapting Urban Water Systems to Climate Change. A handbook for decision makers at the local level. SWITCH Training Kit 2011."

1 - Infraestruturas de acessibilidade e transporte

Exposição

Das infraestruturas de transporte é de salientar a afectação da Estação Fluvial, da Estação Ferroviária, e da Estação Rodoviária que estando assentes à cota 3,5m, encontram-se na futura área intermareal esperada para 2100.

Sensibilidade

No que diz respeito às infraestruturas de transporte, a sua funcionalidade será condicionada exclusivamente em período de preia-mar devido à total inundação dos seus acessos. A Estação Fluvial é a que se apresenta mais sensível aos impactos, uma vez que a sua funcionalidade depende do nível médio da água do mar, que em situação de preia-mar se torna superior à cota em que a infraestura está assente. Isto trará graves prejuízos económicos e sociais, uma vez que grande parte da população residente recorre ao transporte público fluvial para as suas movimentações pendulares.

Ao nível das infraestruturas de acessibilidade existem alguns casos pontuais onde exclusivamente em situação de preia-mar estas ficam condicionadas, donde se destaca o único acesso rodoviário à área de Alburrica e algumas das vias que permitem a mobilidade dentro do parque empresarial Quimiparque.

Capacidade adaptativa



As estações Rodoviária e Ferroviária apresentam uma maior capacidade de lidarem com a inundação temporária do que a estação Fluvial. Estas conseguem-se manter operacionais com o recurso a barreiras que impossibilitem a entrada de água naquele território, já o mesmo não acontece com a Estação Fluvial que vive do contacto directo com a água. Deste modo prevê-se a necessidade de uma nova infraestrutura adaptada à nova realidade.

No caso das infraestruturas de acessibilidade afectadas a sua capacidade de adaptação é reduzida, uma vez que para manterem a sua função estas necessitam de ser reconstruídas a uma cota mais alta, ou então recorrer a barreiras que as defendam.

Total – Vulnerabilidade elevada



2- Infraestruturas de abastecimento e saneamento de água e energia

Exposição

Relativamente às infraestruturas de abastecimento e saneamento de água não há qualquer tipo de impacto esperado para o cenário em estudo, facto que se deve provavelmente à recente renovação de parte da infraestruturação, nomeadamente com a construção da Etar Barreiro/Moita, que apesar de se situar na margem do rio encontra-se à cota 8. Contudo é de salientar a situação específica da rede de drenagem de águas pluviais do concelho, que descarrega quase a totalidade da água das chuvas para o esteiro através de uma dezena de pontos de descarga. Perante uma situação conjunta de preia-mar e ocorrência de precipitação intensa prolongada, todo o território ribeirinho sofrerá não só com a cheia mas também com a inundação.

Relativamente às infraestruturas de energia a sua exposição é bastante problemática, uma vez que a Estação Termoeléctrica encontra-se à cota 3,5, dentro da futura área intermareal.

Sensibilidade



As infraestruturas de drenagem de águas pluviais do concelho apresentam-se bastante sensíveis ao cenário previsto para 2100, pelo que deixam de conseguir cumprir a sua função devido à subida do nível do mar, que bloqueia os seus pontos de saída. O facto das águas

pluviais serem, quase na totalidade, drenadas para o esteiro de Coia juntamente com a grande impermeabilização do solo do concelho, vai impor grande pressão nos territórios marginais e ao longo das linhas de drenagem, causando a sua inundação e um rápido escorrimento superficial. As infraestruturas ficarão obsoletas e deixarão de cumprir a sua função em determinadas situações, trazendo riscos graves a nível económico e social.

A Estação Termoeléctrica também se apresenta numa situação bastante sensível uma vez que em situação de preia-mar as suas instalações ficarão inundadas em cerca de meio metro de altura, o que possivelmente poderá provocar a sua instabilidade funcional.

Capacidade adaptativa



Sendo uma componente muito importante no território, as infra-estruturas de drenagem das águas pluviais devem funcionar na sua integridade, cumprindo a sua função na totalidade e ter capacidade ainda, para assegurar fenómenos climatéricos extremos. A adaptação das instalações existentes à subida do nível do mar é de certa forma acessível através remodelação dos seus troços finais, colocando-os a uma cota mais elevada. Contudo isto não irá resolver os problemas de sobrecarga das zonas marginais ao estuário, pelo que se deve seguir uma abordagem de reestruturação das infra-estruturas tirando partido de espaços no concelho com capacidade para reter as águas pluviais, e encaminhá-las também nesse sentido.

No caso da Estação Termoeléctrica a sua adaptação aos impactos previstos é possível, nomeadamente com recurso a barreiras que contenham a subida do nível do mar, contudo isto cria uma situação de risco maior, uma vez que as consequências no caso de ruptura também poderão vir a ser mais graves.

Total – Vulnerabilidade grande



3- Actividades

3.1 - Produtivas

Exposição

Apesar de actualmente as actividades económicas do Barreiro serem essencialmente no sector terciário, alguns vestígios da era industrial perduraram e algumas industriais transformadoras continuam activas. Situadas no actual parque empresarial (Quimiparque) algumas destas indústrias estão assentes em zona de aterro, à cota 3,5m, o que significa que se encontram na área intermareal esperada para 2100.

Sensibilidade

As actividades produtivas serão condicionadas exclusivamente em período de preamar devido à parcial inundaçãõ das suas instalações e acessos, contudo isto poderá provocar graves prejuízos económicos devido à inundaçãõ de matérias-primas e máquinas. O facto das infra-estruturas serem em alguns casos as mesmas que vivenciaram a época industrial, faz com que se apresentem degradadas e com algumas fragilidades estruturais que podem vir a ser expostas. Isto revela uma grande sensibilidade aos impactos que ocorrerãõ, uma vez que põe em causa o desenvolvimento das suas actividades e a situaçãõ económica de muitos trabalhadores.

Capacidade adaptativa

Uma vez inseridas numa vasta área industrial, com uma grande percentagem de instalações encerradas, possivelmente a soluçãõ economicamente mais viável e com menores recursos fosse a migraçãõ das actividades afectadas para instalações desocupadas e livres de impactos. Contudo a situaçãõ de degradaçãõ em que muitas destas instalações se encontram devido à sua idade, e o contínuo decréscimo deste tipo de actividade no concelho sugere que os impactos decorrentes das alterações climáticas acabem por ser uma oportunidade para a regeneraçãõ da área afectada, e a definiçãõ de uma nova imagem para o concelho.

Total – Vulnerabilidade grande 

3.2 - Residenciais

Exposição

Apesar da grande concentração de habitação nas áreas marginais do Barreiro, não existe uma grande exposição das mesmas à subida do nível médio das águas do mar. Apenas há a realçar a situação particular do Barreiro antigo que poderá sofrer algum tipo de enchente em situação específica de preia-mar, nomeadamente na Passeio Augusto Cabrita e na Rua Miguel Pais.

Maior exposição sofre o parque habitacional situado em áreas adjacentes a linhas de água, particularmente nas zonas mais baixas onde estas encontram o Rio. Estas áreas denominadas como zonas húmidas, em situações de precipitação intensa prolongada tenderão a ser alvo de inundações. A elevada impermeabilização destes solos agravará a situação, fazendo aumentar a velocidade do escoamento superficial tornando as áreas mais baixas pontos de elevada exposição.

Sensibilidade 4

Relativamente à subida do nível do mar não existirá grande afectação nas funções habitacionais, uma vez que apenas alguns acessos poderão ficar temporariamente condicionados. Mais preocupante será a inundação das áreas marginais por ocorrência de precipitação intensa prolongada que afectará um número bastante elevado de acessos a habitações.

Capacidade adaptativa 5

Prevê-se que com o recurso a sistemas de drenagem mais eficazes seja possível contornar a situação facilmente.

Total – Vulnerabilidade grande 1

3.3 - Equipamentos colectivos

Exposição

Dos 85 equipamentos referenciados para este território, 4 encontram-se em situação de inundação perante períodos de preia-mar, donde se destacam as instalações do Clube Naval Barreirense e de alguns equipamentos de ensino.

Sensibilidade

Os equipamentos afectados apresentam-se bastante sensíveis ao cenário previsto, na medida em que a sua funcionalidade será condicionada devido à total inundação das suas instalações. Mesmo sendo exclusivamente em período de preia-mar os danos decorrentes, tornam as instalações inoperantes. A nível social isto representa graves prejuízos pondo em causa o trabalho de centenas de pessoas (professores e alunos).

Capacidade adaptativa

No caso do Clube Naval a adaptação das instalações existentes à subida do nível do mar é muito difícil, devido à sua localização e às fracas condições das suas instalações. No caso dos estabelecimentos de ensino, para manterem as suas funções necessitam de barreiras que contenham a subida do nível do mar.

4 – Património histórico

Exposição

Espera-se a inundação de grande parte do espólio industrial e ferroviário existente, nomeadamente em períodos de preia-mar, donde se destacam o Mausoléu Alfredo da Silva, Casa Museu Alfredo da Silva, o Bairro Operário de Santa Bárbara, as chaminés da CUF e a estação ferroviária Sul Sueste.

Sensibilidade

O património afectado apresenta-se bastante sensível ao cenário previsto para 2100, na medida em que a sua inundação irá provocar danos irreparáveis, perdendo-se para sempre marcos históricos.

Capacidade adaptativa



Dadas as características específicas de cada edifício a capacidade de adaptação à subida do nível do mar é reduzida, uma vez que para manterem a sua integridade é necessário recorrer a grandes investimentos. Contudo uma vez que a maioria se localiza numa área sujeita a uma possível regeneração urbana, torna-se oportuno que esta intervenção contemple a defesa e integração deste património na nova proposta.

Total – Vulnerabilidade elevada



5 - Estrutura ecológica

Exposição

Espera-se a inundação parcial das áreas naturais fundamentais devido à sua relação de proximidade com o esteiro, donde sobressai o caso de Alburrica que acaba por ficar submersa na sua totalidade e completamente inacessível, e as zonas de sapal ao longo do esteiro. Derivado da subida do nível do mar, estes sistemas ficam sujeitos a um aumento do nível de sal na água do rio (salinização).

Sensibilidade



Devido à complexidade dos diferentes sistemas existentes e ao conhecimento específico que é requerido, é difícil definir como se vão comportar estes sistemas perante situações de inundação permanente e/ou temporária. Contudo prevê-se que a salinização poderá vir a ser o principal problema, resultando no desaparecimento de algumas espécies menos adaptáveis.

Capacidade adaptativa



Os sistemas naturais por norma são bastante mais adaptáveis a diferentes situações que os artificiais, pelo que se estima, sem grandes conhecimentos teóricos sobre a matéria, que de uma forma natural estes sistemas se irão renovar adaptando-se às novas condições.

Total – Vulnerabilidade grande



CAPÍTULO 4: Estratégia geral de adaptação

A evolução da linha de costa mostra-nos que ao longo do tempo as transições entre a cidade e o rio foram-se alterando, sendo possível traçar diferentes limites.



Imagem 52: Fotografia aérea 1967/1989/2005

Fonte: Instituto Geográfico de Portugal

A definição de limite remete-nos para tudo o que marca o termo das dimensões de qualquer coisa. Actualmente os limites de uma cidade baseiam-se em factores administrativos por vezes pouco relacionados com as características territoriais existentes. As cidades com frentes de água contemplam na sua área de domínio as faixas de rio ou mar adjacentes, pelo que de certa maneira são entendidas como parte da cidade. Para este trabalho interessa-nos entender o conceito de limite como uma fronteira, um espaço de transição entre dois sistemas, um seco e um húmido.

É proposto o tema **Barreiro “100” limites** que explora o duplo sentido das palavras homófonas “cem” e “sem”. A primeira, referente a um número, remete-nos para o horizonte de trabalho, o ano de 2100, evocando a dúvida de quais serão os limites definidos pela subida do nível do mar no Barreiro, para esse período. A segunda demonstra a ideia de que o Barreiro se quer uma cidade sem limites, capaz de superar todas as barreiras e desafios e onde a água não é considerada um impedimento ao seu desenvolvimento, mas sim uma oportunidade de crescimento.

A proposta organiza-se em três partes sequenciais que visam apresentar e explicar as soluções adoptadas para este território, como resposta às problemáticas já enunciadas.

4.1. Vectores de oportunidade

Como já referido, os impactos das alterações climáticas nas áreas urbanas dependem das características específicas do território, pelo que é fundamental para o planeamento urbano e ordenamento do território conhecer e ter consciência dos seus riscos, da vulnerabilidade dos meios urbanos, mas também das potencialidades e oportunidades locais para a adaptação a novas condições, de modo a ultrapassar as dificuldades desenvolvendo aspectos positivos. Embora o objectivo principal dos processos de adaptação seja assegurar a estabilidade e eficiência dos ambientes urbanos face aos impactos das alterações climáticas, as respostas de adaptação também podem e devem contribuir para tornar as cidades mais atractivas e competitivas.

Neste sentido e com base na informação apresentada na situação de referência, definiram-se quatro vectores de oportunidade que se consideram fundamentais a articular com a proposta de adaptação às alterações climáticas.

4.1.1. Regenerar áreas urbanas

Sendo detentora de uma enorme área expectante há vários anos, sujeita a sucessivas adaptações após a desindustrialização, a frente industrial do Barreiro tem a oportunidade de encontrar nesta necessidade de intervenção, um novo papel na cidade e na AML, mais dinâmico e estruturante, capaz de gerar desenvolvimento económico e reafirmar a sua tradição de pólo de trabalho e de produção de riqueza. Deste modo constituirá um objectivo central a criação de condições para a fixação de actividades geradoras de emprego, capazes de fornecer emprego aos seus residentes, acabando com a sua actual função de cidade dormitório.

4.1.2. (Re)conectar da cidade com o Rio

Ao longo da sua evolução o Barreiro foi perdendo as características naturais de contacto com o rio, principalmente devido à impermeabilização das suas margens com infraestruturas e actividades pesadas. As áreas intermareais de sapal que mediavam as margens deixaram de existir contribuindo para um empobrecimento da qualidade ambiental do rio.

Actualmente os espaços públicos de contacto com o rio resumem-se ao Passeio Augusto Cabrita na área mais antiga do Barreiro, e o Parque da Cidade que se encontra voltado para o esteiro de Coina. Toda a cultura piscatória e naval que durante décadas foi essencial na formação e desenvolvimento deste território foi-se perdendo, e actualmente a única relação que a cidade estabelece com o rio é a de transporte de pessoas via fluvial para a outra margem.

Neste sentido é essencial criar espaços ribeirinhos que promovam o contacto com a água, explorando as suas condições privilegiadas para o recreio, lazer e turismo. A integração destas áreas na estrutura ecológica é fundamental, de modo a assegurar o necessário equilíbrio e complementaridade com os valores ambientais.

4.1.3. Unificar o território

A existência de fortes barreiras físicas que atravessam o território, de natureza ferroviária e rodoviária, geram problemas de interligação dos diferentes tecidos urbanos. A norte encontramos um desenvolvimento compacto e por vezes excessivamente densificado e com poucos espaços públicos. A sul o território é povoado por núcleos dispersos e singulares, desenvolvidos em ambientes rurais.

De um modo geral o Barreiro tem falta de espaços públicos que articulem as suas diferentes realidades e que ao mesmo tempo forneçam espaços de recreio e lazer. Neste sentido a criação de espaços com capacidade para reter água pode contribuir para esta falha, explorando as possibilidades que a água tem de gerar biodiversidade, e consequentemente interessantes espaços de convívio e contemplação da natureza.

4.1.4. Desenvolver uma cidade mais atractiva

A falta de emprego e as suas características pouco apelativas, resultado de apressadas expansões urbanas como resposta às necessidades do desenvolvimento industrial fizeram do Barreiro uma cidade dormitório. Sem grandes actividades produtivas e uma população maioritariamente adulta e idosa, o Barreiro actualmente não apresenta estruturas que promovam um futuro equilibrado e sustentável.

Neste sentido é fundamental explorar as características próprias da cidade como forma de criar condições únicas no seu contexto metropolitano, capazes de ser uma mais-valia de diferenciação e singularidade. Sendo das cidades da AML com maior área de contacto com o rio é oportuno que se explore as condições privilegiadas para o recreio, lazer e turismo na ligação ao mar, aos rios e à natureza, gerando espaços atractivos de contacto com um sistema natural, em geral, e com a água em particular.

4.2. Estratégia geral

Ao longo da história, o homem tem tentado proteger-se dos caprichos do clima recorrendo a infra-estruturas diversas. Reservatórios, poços, canais de irrigação, sistemas de protecção contra inundações e de drenagem, são alguns exemplos, mas não existe infra-estrutura que forneça imunidade total face às consequências que se prevê decorrerem das alterações climáticas. Aquilo que o recurso a infra-estruturas pode fazer é dar protecção parcial, permitindo ao homem gerir os riscos e limitar a vulnerabilidade.

Durante décadas, holandeses e americanos construíram barreiras cada vez mais altas como forma de conquistar território ao mar e aos rios, contudo, principalmente depois do furacão Katrina em 2005, tornou-se mais perceptível que esta atitude contempla riscos elevados devido às incertezas que o futuro reserva, derivando dois problemas a ter em conta:

1 - os territórios a jusante das barreiras encontram-se sobre um risco cada vez maior, porque em caso de ruptura os danos também serão maiores;

2 - ao impedirmos que a água entre num determinado território estaremos a sobrecarregar as áreas envolventes porque a água que deveria ocupar aquela superfície deslocar-se-á para outras adjacentes, como demonstra o esquema seguinte:

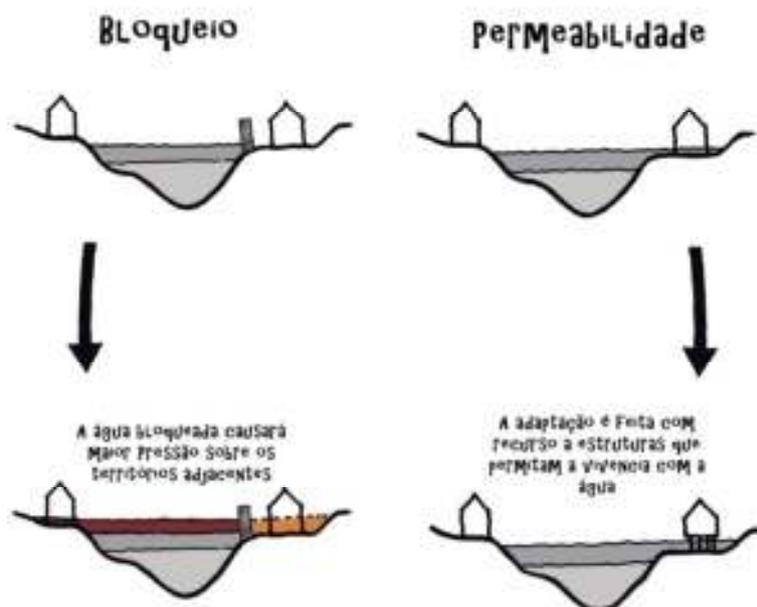


Imagem 53: Diferentes atitudes de adaptação à subida do nível do mar

Fonte: Elaboração própria

Neste sentido é impossível fugir à ideia de que no futuro vamos ter cada vez mais água, e que esta vai ocupar cada vez mais território, que na maior parte das situações urbanas não está preparado para suportar essas condições.

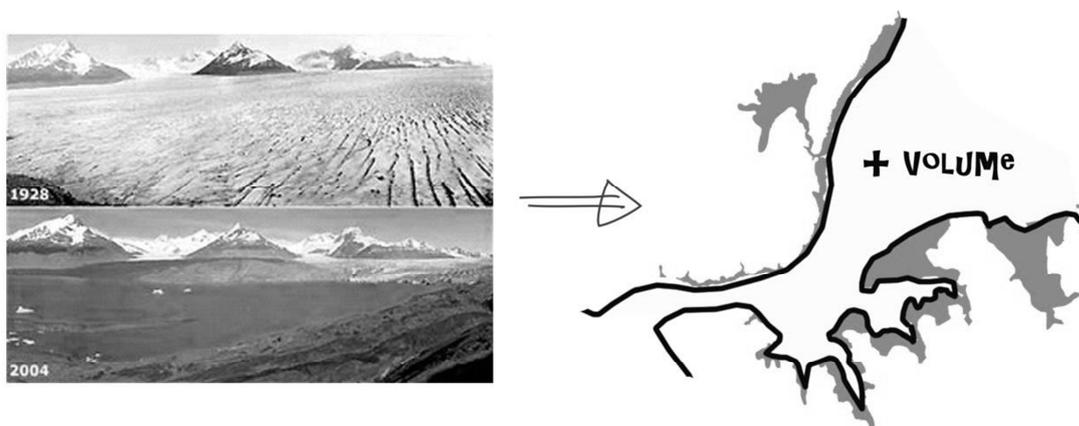


Imagem 54: Maior quantidade de água como resultado do degelo

Fonte: Elaboração própria

Este conhecimento orienta-nos para a ideia central da estratégia de adaptação que se propõe, assente na necessidade de criar espaço para a água como forma de gestão do risco de inundação.

A aplicação desta estratégia deve ser coerente, no sentido que, quando se opta por defender um dado território, deve-se compensar esta área que se priva de água, com outras adjacentes, de modo a que exista um equilíbrio territorial e se evite sobrecargas inesperadas em algumas áreas devido à defesa de outras.



Imagem 55: Gestão territorial do espaço necessário para a água
Fonte: Elaboração própria

Cada vez mais recorrente pelas diversas cidades com frentes de água por todo o mundo, esta atitude espelha a necessidade de tornar os meios urbanos mais permeáveis e com capacidade de se adaptarem à presença da água, suportar a sua dinâmica e explorar os seus benefícios e oportunidades.

Neste sentido o recurso à criação e preservação de espaços verdes em ambientes urbanos tem vindo a ganhar forte importância nas políticas de ordenamento do território um pouco por todo o mundo. Não apenas pelos valiosos serviços ecológicos que a natureza desempenha, essenciais na redução dos efeitos negativos decorrentes das alterações climáticas, como a purificação da atmosfera, regularização climática, e diminuição dos gastos energéticos sobretudo em arrefecimento, mas também pela capacidade de adotarem funções infra-estruturais na cidade como gestão de águas urbanas, alternativas de circulação e articulação entre diferentes sistemas.

A sua origem remonta ao período da Revolução Industrial, onde um repentino crescimento da população urbana e as poluentes chaminés das fábricas, provocaram uma onda de preocupações higienistas que encontraram na criação de espaços livres, jardins e parques públicos uma das soluções para melhorar a qualidade de vida urbana. Consequentemente esta ideia foi evoluindo no sentido de se perceberem os benefícios do conjunto de áreas verdes de uma cidade como um sistema estruturado, ao invés de elementos individuais.

Actualmente perante situações urbanas excessivamente densificadas e com elevados índices de construção torna-se cada vez mais complicado pôr em prática esta ideia, contudo não é esse o caso do Barreiro. Apresentando inúmeras áreas expectantes, desarticuladas e obsoletas, propõe-se interpretar estes espaços como elementos vitais para a revitalização

ecológica e social da cidade, não de forma isolada, mas como um sistema articulado potencialmente vertebrador do território e com funções de adaptação aos impactos resultantes das alterações climáticas, esperados para 2100.

Neste sentido definiram-se quatro áreas fundamentais a intervir, com diferentes características e potencialidades a serem exploradas.

1 - Frente industrial do Barreiro – Perante a vulnerabilidade que apresenta, sujeita a inundações resultantes da subida do nível do mar, associado aos aspectos já referidos nos Vectores de oportunidade, esta área deve ser alvo de uma intervenção estratégica para a cidade, dando forma à estratégia geral proposta de criar espaço para a água. A sua regeneração deve incluir actividades económicas, comércio, serviços e habitação, constituindo um padrão de ocupação urbana de excelência com capacidade para atrair novos residentes e postos de trabalho. O património industrial existente deve ser considerado uma mais-valia a proteger e integrar, de modo a preservar a identidade e história local. O seu contacto com o rio deve explorar diversas relações, tanto produtivas como de recreio e lazer.

2 -Corredor IC 21 - Caracterizado pela existência de superfícies orgânicas mais ou menos contínuas e produtivas, as áreas adjacentes a este corredor viário essencial à cidade, têm a oportunidade de desempenhar funções ecológicas fundamentais, na adaptação do território do Barreiro aos impactos das alterações climáticas, nomeadamente aos eventos de precipitação intensa e prolongada. Explorando a capacidade de reter e armazenar as águas pluviais ao longo destes espaços, é possível evitar inundações nas áreas de menor cota, resultantes de escoamento superficial. Este corredor tem a necessidade de definição acrescida e de transformações no sentido de o tornar organicamente mais produtivo e estruturalmente mais eficaz para o seu usufruto por parte da população.

3 - Linha de caminho-de-ferro – Apesar do seu papel extremamente importante no desenvolvimento da cidade no século XIX, o caminho-de-ferro pela área que ocupa, impõe-se actualmente como uma barreira física na cidade que dificulta as ligações norte/sul. Aproveitando os novos modos de transporte a serem implementados, como o MST, este corredor deve ser alvo de profunda reestruturação de modo a tornar-se mais permeável e a promover o contacto da cidade com o rio.

4 - Barreiro Antigo – Composto por duas áreas distintas de contacto com o rio, Alburrica e Passeio Augusto Cabrita, o núcleo antigo do Barreiro apresenta algumas vulnerabilidades face á subida do nível do mar, pelo que se entende que esta é uma

oportunidade para recuperar a paisagem ribeirinha de outros tempos, mais natural e com importantes funções ecológicas para o rio.

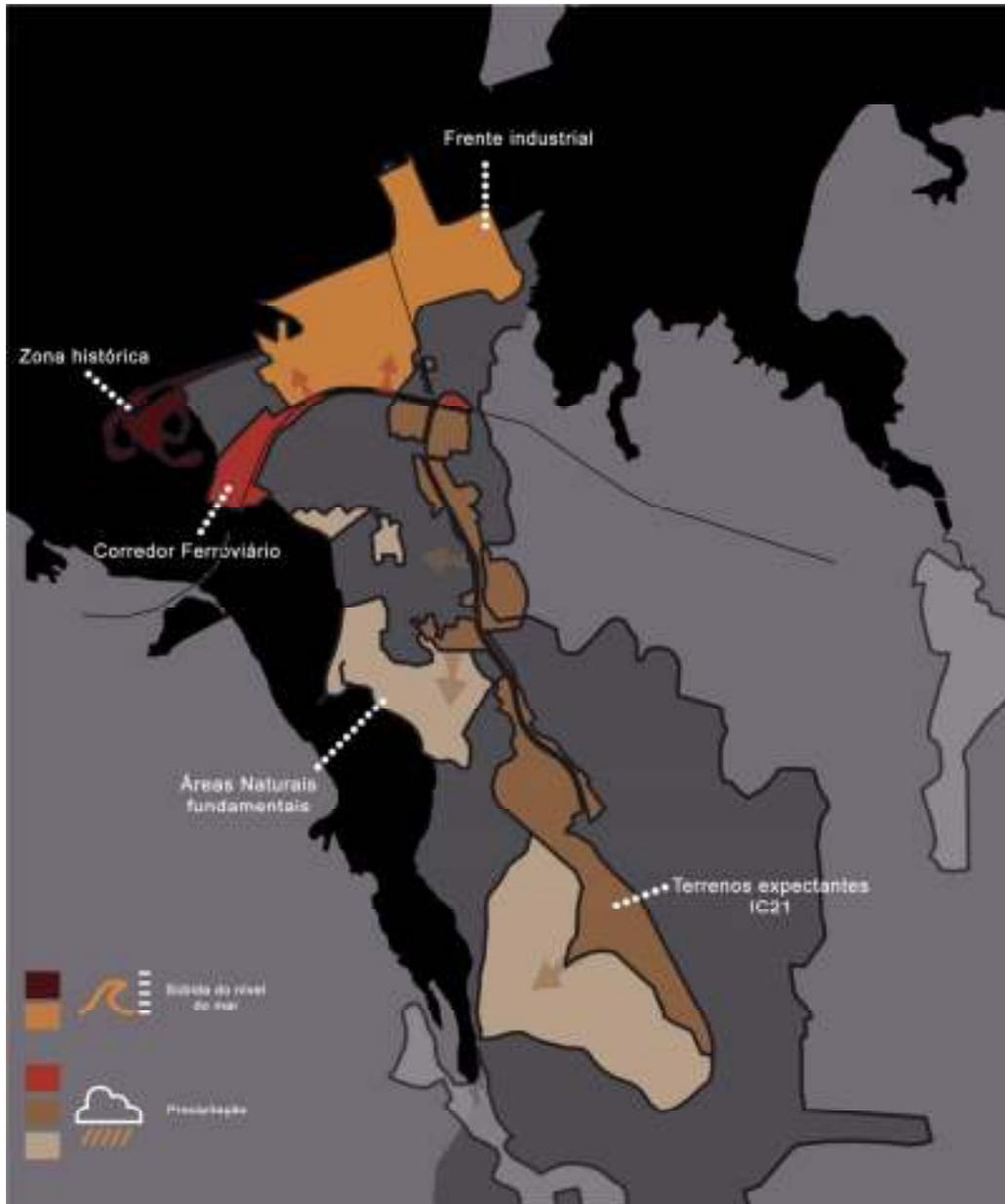


Imagem 56: Áreas estratégicas de intervenção
Fonte: Elaboração própria

Sendo a promoção da articulação entre áreas estrutural e funcionalmente diferentes, um dos grandes desafios no planeamento da paisagem urbana contemporânea, torna-se pertinente falar do recurso a uma infra-estrutura verde, como ferramenta para operacionalizar esta estratégia, principalmente pelas características que lhe estão inerentes. Definido como um “sistema integrado de áreas verdes multifuncionais que relaciona a cidade com a sua envolvente enquanto infra-estrutura biofísica e social integrante do território” o termo “infra-

estrutura verde” incorpora na sua estrutura os conceitos de conectividade, multifuncionalidade e capacidade de estruturação. (Madureira, 2008)

Enquanto valor ecológico, social e de composição urbana, a infra-estrutura verde faz da continuidade/conectividade uma das suas principais características. Esta é a chave não só para potenciar os processos ecológicos como também tornar inteligível uma entidade espacial complexa ao articular as suas diferentes partes.

A ideia de multifuncionalidade advém dos, cada vez mais vastos e variados, benefícios e funções atribuídos às áreas verdes em ambientes urbanos. Ambientais, sociais e económicos, todos estes benefícios fazem de uma infra-estrutura verde um complexo instrumento capaz de responder aos mais variados problemas urbanos.

A capacidade de estruturação deriva do entendimento das diferentes áreas verdes como um elemento único, com características singulares e capaz de incorporar diferentes valores ambientais e sociais num território diverso.

4.3. Projecto Urbano

Desenvolvido em três etapas sequenciais o projecto urbano procura num primeiro momento responder às solicitações que os cenários de alterações climáticas e seus impactos nos oferecem. Num segundo momento exploram-se essas intervenções de modo a criar áreas de elevado interesse urbano e ecológico. Finalmente num terceiro momento procura-se encontrar uma forma de desenvolvimento para a cidade que se adapte ao cenário previsto para 2100. Neste processo procurou-se nestes três momentos encontrar referências internacionais de modo a melhor fundamentar as soluções propostas.

a estratégia de adaptação desenvolve-se em três etapas sequenciais:

Método

- 1- Construir as bases de adaptação às alterações climáticas

- 2- Explorar a conexão e articulação entre o sistema hídrico e urbano

- 3- Definir as formas de desenvolvimento urbano

4.3.1. Construir as bases de adaptação aos impactos identificados

Nesta primeira etapa, pretende-se criar as bases para adaptação aos impactos previstos através da definição de uma infra-estrutura verde e das suas funções de gestão dos recursos hídricos. Neste caso específico interessam-nos particularmente os problemas que decorrem do desequilíbrio, que se prevê vir a existir, entre os recursos hídricos e a cidade. De um modo mais natural ou artificial, contínuo ou descontínuo são variadas as abordagens espaciais que recorrem a estruturas verdes como forma de integrar e gerir a água em ambientes urbanos. Deste modo procedeu-se a uma pequena análise de três casos de estudo de modo a compreender os principais aspectos que caracterizam cada realidade.

O caso de New Orleans destaca-se essencialmente pelo desenvolvimento da estrutura verde ao longo da estrutura natural do rio, e dos canais artificiais feitos pelo homem que integram a água na cidade de forma linear. Os espaços verdes formam um sistema que articula as várias estruturas e bairros da cidade, criando uma importante percepção de continuidade espacial. A relação existente entre os parques e os canais assegura que os primeiros consigam suportar a água a mais, permitindo não só manter as áreas verdes vivas como ainda assegurar um espaço extra para água em situações de maior pressão, como cheias ou eventos de precipitação intensa prolongada.



Imagem 57: Análise New Orleans

Caracterizada por uma estrutura verde composta por parques interligados por alamedas e vias navegáveis, o caso de Boston destaca-se pelo seu carácter natural. A articulação de diversos espaços verdes já existentes e com características diferenciadas, de forma contínua, desempenha uma função estrutural na cidade, que se desenvolve ao longo

deste eixo. Para além das funções de gestão contra inundações, esta estrutura proporciona a integração da água na cidade e o seu usufruto por parte da população ao mesmo tempo que estabelece a conexão entre as diferentes partes da cidade.

Carácter natural



Imagem 58: Análise Boston

O caso de Roterdão destaca-se pela integração planeada da estrutura verde de acordo com a estrutura urbana existente. Essencialmente artificial a estrutura verde comporta canais ao longo de avenidas, parques urbanos e praças. Para além das suas funções recreativas e lúdicas agregam ainda a capacidade de funcionarem como bacias de retenção perante eventos de precipitação intensa.

Carácter artificial



Imagem 59: Análise Roterdão

Uma das principais ideias que sobressai da análise destes casos de estudo é a capacidade da estrutura verde gerir a água no território de forma integrada. O recurso a canais

e espaços de retenção acaba por ter a dupla função de trazer o rio para dentro da cidade ao mesmo tempo que assegura o escoamento das águas pluviais, permitindo o equilíbrio entre os dois sistemas.

Neste sentido propõe-se a mesma abordagem para o território do Barreiro. A infra-estrutura verde deve explorar de forma articulada, diferentes áreas que permitam globalmente a criação de espaço para a água fluvial na frente ribeirinha e de espaço para a água pluvial no interior da cidade.

As áreas expectantes e os vazios urbanos existentes apresentam-se como elementos de oportunidade importantes na articulação entre as diferentes soluções propostas, permitindo a criação de continuidades espaciais e funcionais. O corredor rodoviário IC21 desempenha nesta medida um importante papel na definição da infra-estrutura verde. O seu carácter linear permite agregar as diferentes áreas naturais existentes ao longo do esteiro de Coina, com a frente urbana da cidade, não só pelo contínuo verde que se cria mas também pelos potenciais canais e espaços de retenção para água, que permitem a gestão deste recurso de forma integrada.

Uma vez que um dos impactos identificados derivava da total drenagem das águas pluviais para as áreas marginais do esteiro, a solução que se propõe assenta na criação de bolsas de retenção para a água da chuva ao longo das principais linhas de água assim como a redefinição de alguns troços do corredor IC21 com o mesmo objectivo. Como mostra a seguinte imagem ao permitir a retenção da água, esta solução promove ainda a recarga de aquíferos e a permeabilidade pedonal no sentido transversal.

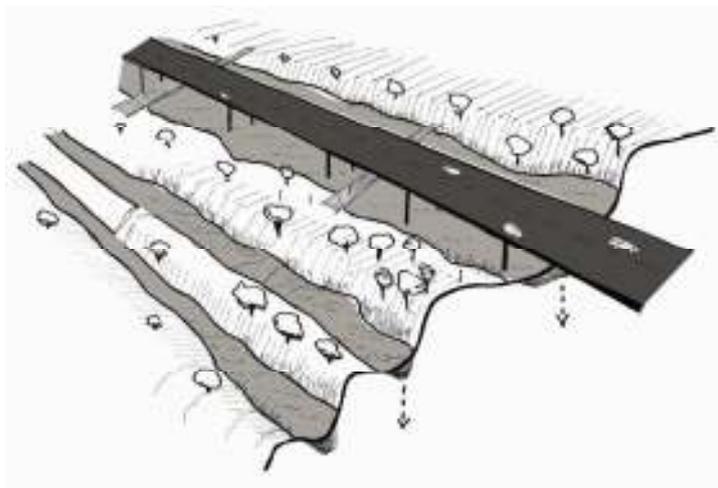


Imagem 60: Solução proposta para o IC21

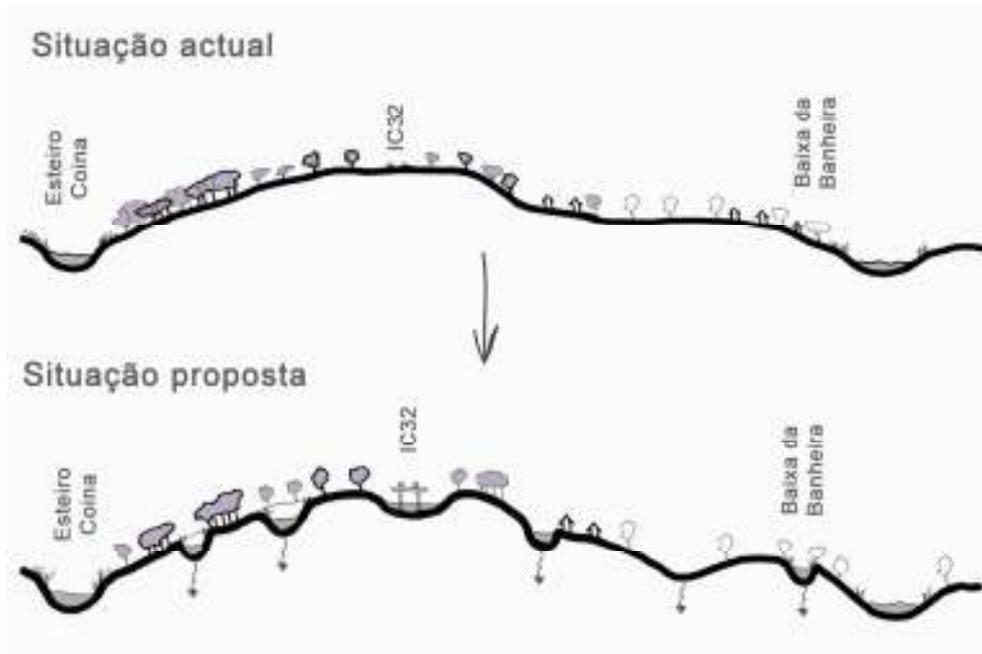
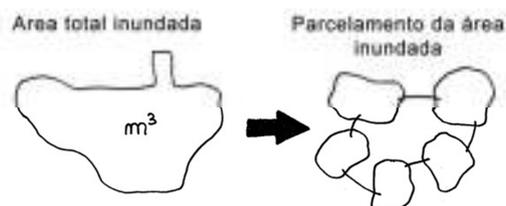


Imagem 61: Criação de bolsas de retenção de água

Depois de uma leitura transversal do território, promove-se agora uma leitura dedicada à frente ribeirinha do Barreiro.

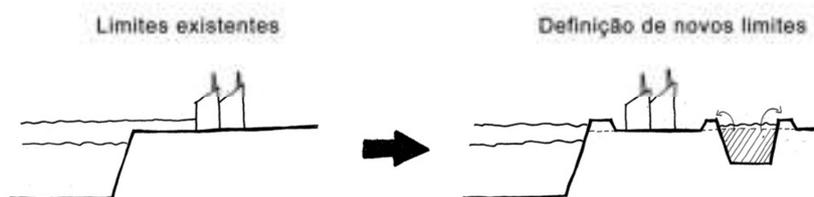
Para esta área três áreas de intervenção essenciais – Frente Industrial, Alburrica e Passeio Augusto Cabrita. Aqui procedeu-se a uma acção simultânea de recuo e defesa que, para além de criar espaço para a água, proporciona a defesa das áreas urbanas fundamentais.

A acção de recuar surge da possibilidade de devolver parcialmente algumas áreas ao rio, sem que isso acarrete problemas para a cidade, como é o caso da inoperante frente industrial ou dos desactivados moinhos de maré de Alburrica. Deste modo pretende-se devolver ao rio, aproximadamente o mesmo valor de área afectada pela subida do nível do mar, por meio de múltiplos espaços conectados entre si, assegurando que não se estão a criar situações de maior pressão em territórios adjacentes nem a aumentar a vulnerabilidade das estruturas existentes.



A acção de defesa prende-se com a definição de novos limites de transição entre o rio e a cidade, permitindo proteger as áreas urbanas essenciais mais vulneráveis ao risco de inundação, por meio da combinação de vários elementos como diques, comportas e barreiras naturais. O objectivo é aumentar a capacidade do sistema de modo a que as defesas não

fiquem dependentes de uma única estrutura. Para a construção dos diques e a elevação de algumas áreas propõe-se que seja aproveitado o excedente de drenagem resultante da criação das bacias de retenção.



Área Industrial

No caso da actual área industrial, a sua reformulação contempla a criação de um canal que separa o território existente a proteger, de uma nova área urbana que se define em torno de um corpo de água que se retém. Esta funciona como uma bacia que permite a entrada e saída de água consoante a variação da maré, através de comportas, e que vem criar espaço para a água.

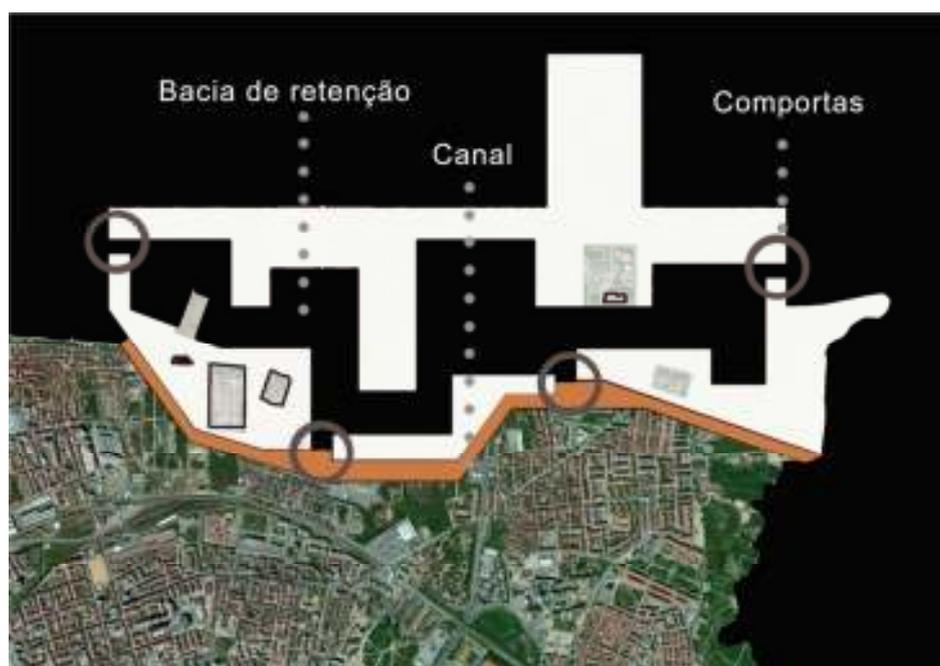


Imagem 62: Solução proposta de criação de espaço para a água na frente industrial

O seu desenho tem em conta essencialmente a preservação de alguns elementos industriais classificados como património histórico e já identificados no capítulo 3. Desta forma não só se cria espaço para a água, como se tira partido da sua gestão de várias formas. A dinâmica das marés, como já referido, é um aspecto muito importante no estuário não só pelos aspectos naturais que exerce mas também pelas oportunidades que oferece aos meios urbanos. Não sendo um conceito novo, nem mesmo para a cidade do Barreiro que durante

anos explorou os moinhos de maré em Alburrica, propõe-se a aplicação do processo de Reter, Armazenar e Denar a esta nova área.

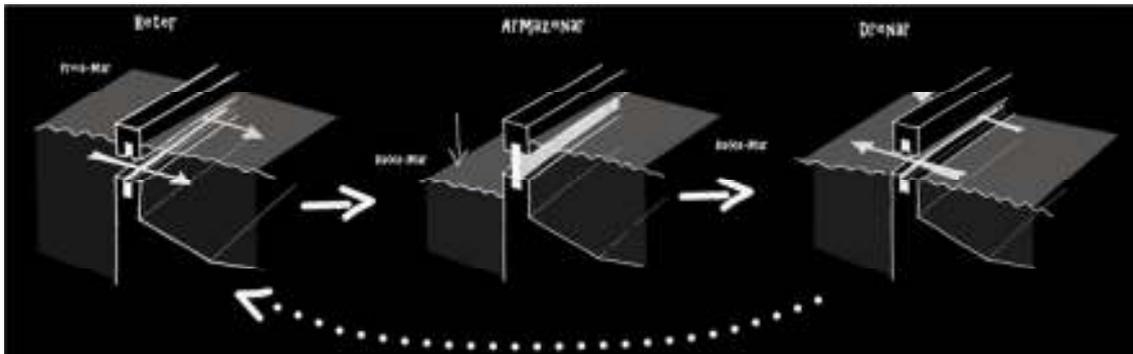


Imagem 63: Processo de gestão da água

Reter e armazenar a água em períodos de preia-mar drenando-a em períodos de baixa-mar é um processo que traz imensos benefícios e factores de atractividade para a cidade, como por exemplo aproveitar a energia gerada pela drenagem da água como forma de produzir electricidade.

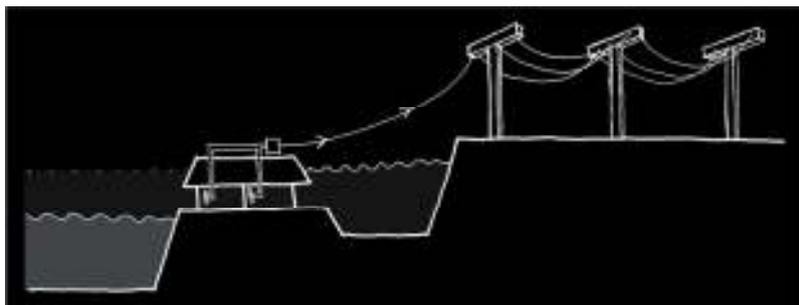


Imagem 64: Energia das marés

Outra das oportunidades que decorre é a filtragem da água no período em que ela é retida, nomeadamente por acção de elementos vegetais existentes nas margens e mesmo flutuantes. Isto possibilita o armazenamento de parte desta água ao invés de ser drenada de volta ao rio, para regas em situações de maior escassez deste elemento essencial á vida humana.

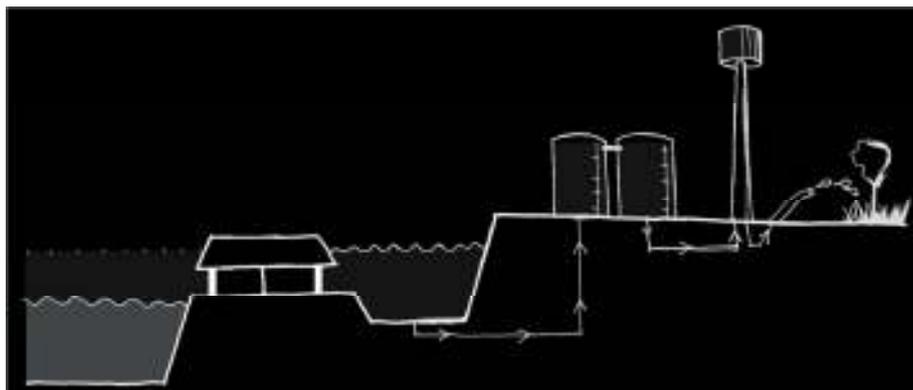


Imagem 65: Purificação e armazenamento de água

Barreiro Antigo

As soluções propostas para a frente urbana do Barreiro antigo - Alburrica e Passeio Augusto Cabrita- exploram a oportunidade de recuperar uma relação de contacto com o rio mais natural, através da utilização de elementos vegetais.

No caso de Alburrica optou-se pelo recurso a múltiplos silos vegetais como forma de construir uma barreira mais naturalizada e com elevada qualidade ambiental. Esta barreira forma-se por um processo de assoreamento de depósitos naturais do rio, em torno dos silos, o que vai permitindo a formação de terreno e a conseqüente elevação dos solos. Os espaços intermareais que se formam desempenham importantes funções ecológicas como o melhoramento da qualidade da água do rio, através da sua purificação e oxigenação.

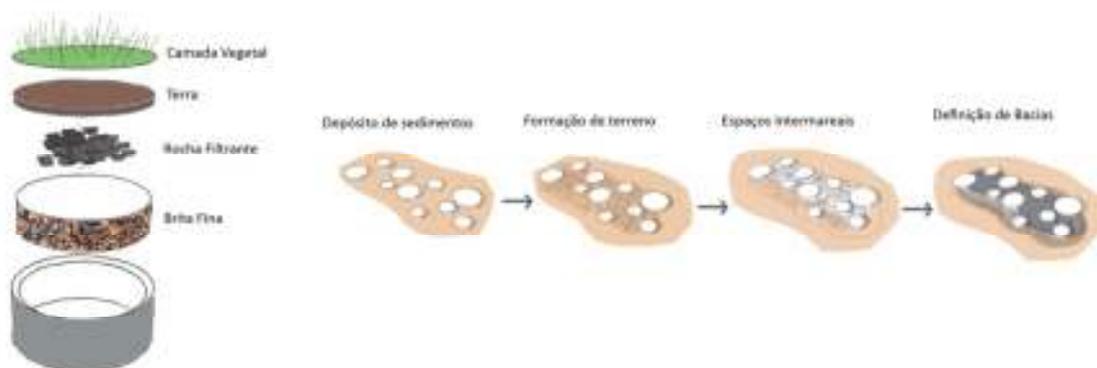


Imagem 66: Silos vegetais e sua aplicação

Para o Passeio Augusto Cabrita, devido ao risco de inundação que apresenta propõe-se uma redefinição da sua forma, baseada na criação de barreiras consecutivas. Estas permitem não só o boqueio da água em preia-mar, como também a sua retenção quando a maré baixa, dando origem a uma sequência de espaços intermareais com funções também urbanas variadas e dinâmicas.

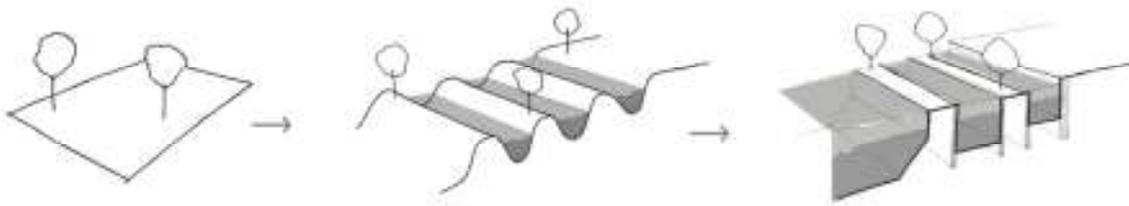


Imagem 67: Abordagem de adaptação para o Passeio Augusto Cabrita

Deste modo cria-se uma margem mais resiliente, assente numa relação de contacto com o rio mais natural e permeável.

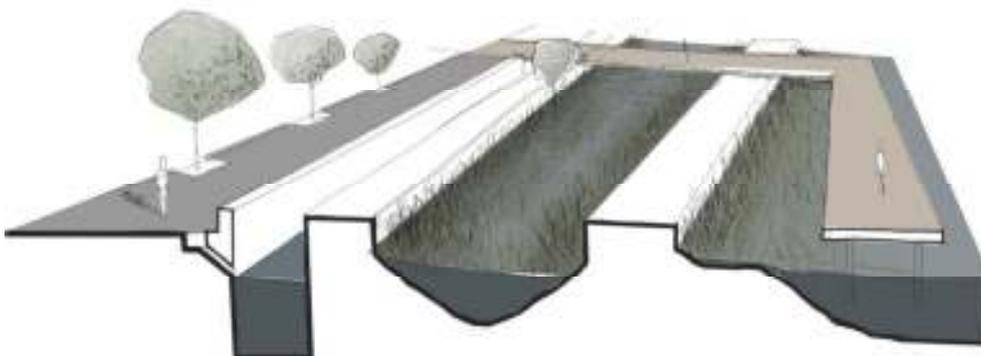


Imagem 68: Corte urbano tipo para o Passeio Augusto Cabrita

4.3.2. Explorar a conexão e articulação entre o sistema hídrico e urbano

A segunda etapa baseia-se na acção de explorar as acessibilidades, aos espaços de retenção de água criados na fase anterior, com o objectivo de conectar a cidade com o rio por seu intermédio, e articular o território fragmentado. O usufruto destes espaços mostra o carácter multifuncional que se pretende implementar na frente ribeirinha, coordenando na mesma área soluções de defesa perante a subida do nível do mar e espaços de recreio e lazer com funções ecológicas.

Neste processo definem-se os novos eixos estruturantes da cidade e exploram-se oportunidades de regeneração urbana, como é o caso da linha de caminho-de-ferro. A implementação do metro de superfície de carácter intermunicipal abre portas à desactivação da linha de comboio no percurso entre a estação rodo-ferro-fluvial e o Lavradio. Sendo actualmente uma barreira física à circulação longitudinal, propõe-se a sua redefinição e integração na infra-estrutura verde de modo a transformar-se numa charneira de ligação entre as novas áreas de contacto entre o rio e a cidade.

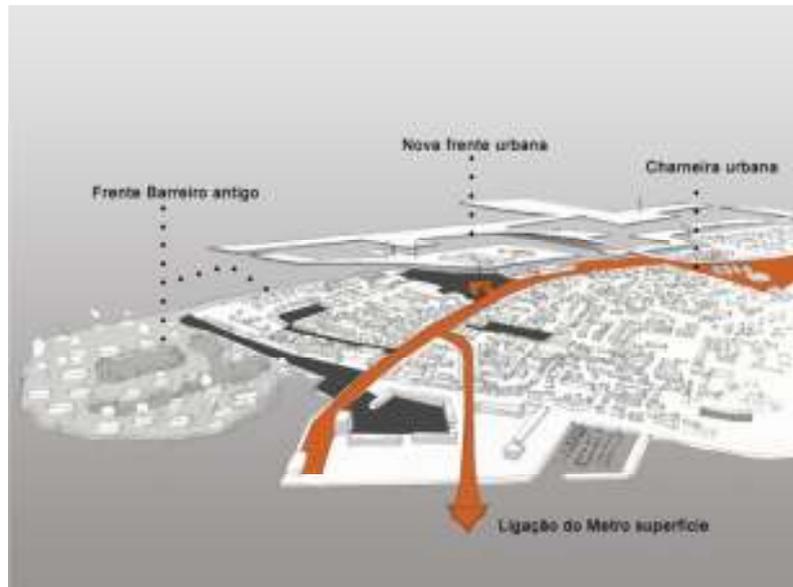


Imagem 69: Corredor ferroviário como elemento de articulação

Esta ideia encontra suporte em três casos de estudo, que exploram de diferentes maneiras áreas obsoletas de modo a conectar a cidade com a água.

O caso americano Olympic sculpture park em Seattle caracteriza-se pela modelação topográfica como forma de transpor as barreiras rodoviárias e ferroviárias existentes. O contínuo pedonal que se desenvolve entre espaços verdes a diferentes cotas, conecta o espaço urbano com a frente de água, constituindo diversas situações de miradouro.



Imagem 70: Análise Olympic Sculpture Park

O caso Buffalo Bayou Promenade em Houston destaca-se pela multifuncionalidade projectual que apresenta. Conexão entre margens, gestão dos recursos hídricos e criação de espaços de recreio e lazer, são algumas das funções que este “parque linear” desempenha ao longo de um corpo de água, que se estende entre múltiplos atravessamentos rodoviários. De

um modo muito natural este projecto encontrou numa situação urbana excessivamente compacta e caótica a oportunidade para conectar a cidade com o rio.



Imagem 71: Análise Buffalo Bayou Promenade

Explorando diversas ramificações que se estendem por um vasto território urbano, o caso *Flowing gardens* na China destaca-se por integrar água, espaços verdes, circulação pedonal e arquitectura de modo articulado. A intenção de trazer literalmente a cidade para a água é consubstanciada através das múltiplas ligações pedonais que convergem para o edifício principal que se desenvolve sobre a água.



Imagem 72: Análise Flowing Gardens

Na frente ribeirinha do Barreiro definem-se duas grandes áreas de contacto com a água com características diferentes.

A primeira faz a articulação entre o núcleo antigo e o rio, através da área de Alburrica e do Passeio Augusto Cabrita. Estes espaços, transformados em zonas verdes e povoados por elementos vegetais característicos da paisagem estuarina, para além das funções ecológicas de limpeza e oxigenamento da água assumem um importante papel cénico. O recurso a estruturas palafíticas elevadas sobre a água resulta em percorriáveis jardins urbanos que acabam por ser uma extensão da cidade sobre o rio.



Imagem 73: Fotomontagem da solução proposta para Alburrica

Imagem 74: Fotomontagem da solução proposta para o passeio Augusto Cabrita

A segunda assume-se como uma área de desenvolvimento urbano que estabelece uma nova vivência do rio por parte da cidade. Apresentando-se como uma tela quase em branco, o seu desenvolvimento a cotas entre os 6 e 7 metros permite explorar soluções mais directas entre a própria cidade que se constrói e a água. A articulação entre os dois sistemas é feita através de espaços públicos de variadas naturezas, como espaços verdes, avenidas pedonais e estruturas sobre a água, que proporcionam assim um vasto leque de possíveis actividades lúdicas, recreativas ou de contemplação no contacto com a água.



Imagem 75: Fotomontagem da solução proposta para frente industrial

4.3.3. Definir as formas de desenvolvimento urbano

A terceira etapa da estratégia contempla as linhas orientadoras de desenvolvimento para o futuro da cidade expressas num modelo de ordenamento do território para a renovada frente urbana do Barreiro. Com o objectivo de desenvolver uma cidade mais resiliente e atractiva, exploram-se diferentes tipologias e métodos construtivos a adoptar para fazer face ao cenário previsto para 2100.

Cada vez mais recorrente em novas áreas urbanas, o desenvolvimento de edifícios sobre estacas, apresentam-se como uma solução que contempla a necessidade de criar espaço para água em períodos de preia-mar. O caso de Nesselande em Roterdão demonstra esta situação, com diversas habitações entre canais, assentes apenas parcialmente em terreno firme, elevando-se a outra parte sobre a água. Isto permite explorar acessibilidades fluviais às habitações em complementaridade com as normais rodoviárias.

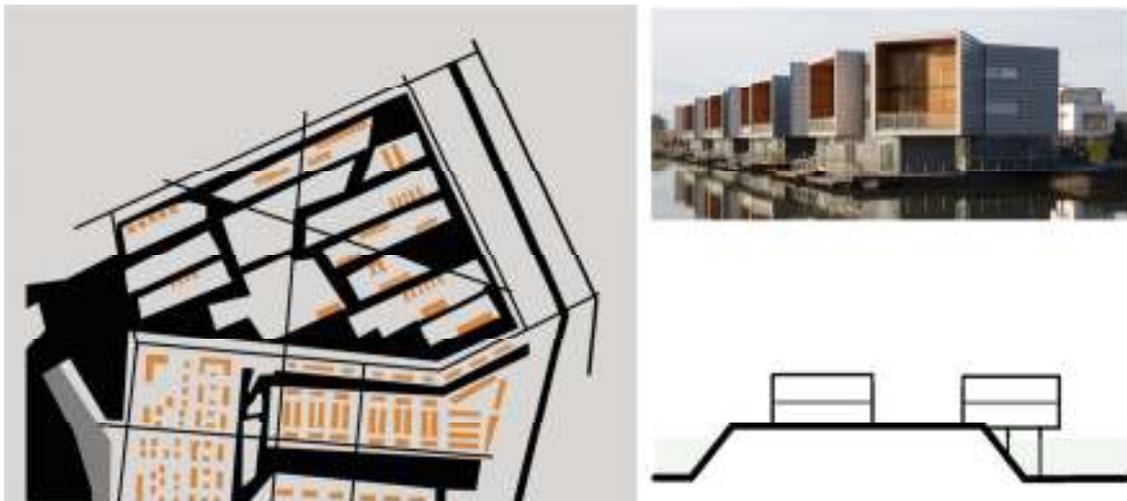


Imagem 76: Análise Nesselande, Roterdão

Na mesma linha de pensamento e com grande capacidade de adaptação a um futuro incerto encontramos o desenvolvimento flutuante. O caso de Steigereiland em Amesterdão demonstra como esta tecnologia é utilizada em habitações, que funcionam como autênticos barcos numa doca. Conectados por uma estrutura pedonal numa cota fixa, estas habitações oscilam verticalmente sobre umas estacas que fazem de âncora, consoante a maré baixa ou sobe.

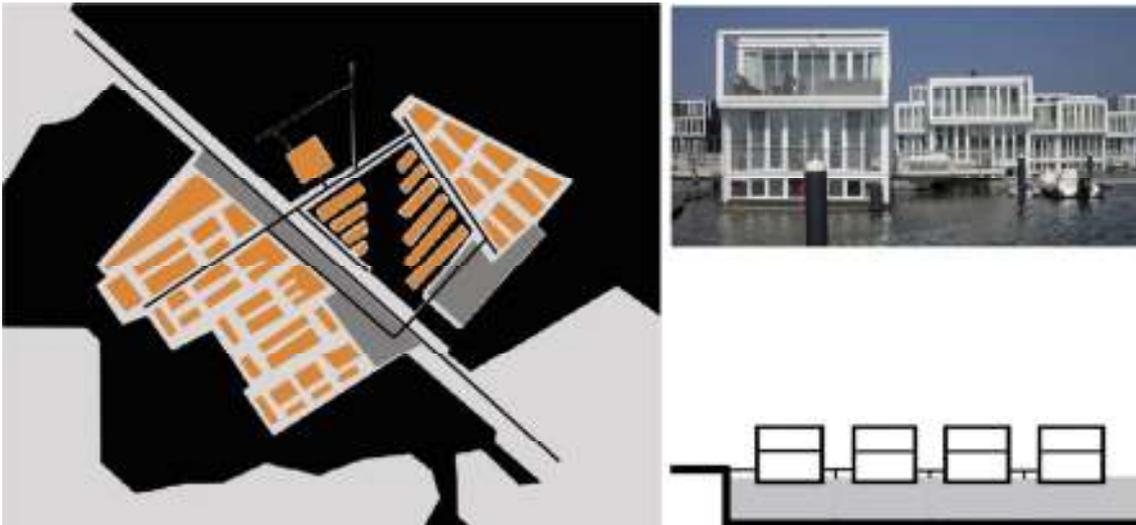


Imagem 77: Análise Steigereiland em Amesterdão

Com um carácter defensivo, encontramos o exemplo de Hafencity em Hamburgo constituído por edifícios que, originalmente ou por adaptação, criaram barreiras no piso térreo de modo a suportarem a constante subida da maré, ou eventos casuais de precipitação intensa prolongada. Normalmente estes edifícios encontram-se implantados de modo a terem duas frentes, uma com cota mais alta que não se inunda e mantem a acessibilidade do edifício e outra mais baixa que periodicamente se inunda.



Imagem 78: Análise Hafencity, Hamburgo

Perante as incertezas com que nos deparamos, é importante que o desenvolvimento que se propõe para a cidade contenha um elevado grau de adaptabilidade, capaz de se ajustar a variações, evitando o gasto constante de múltiplos recursos.

Com o intuito de criar uma cidade diversificada e atractiva promoveu-se a aplicação das três tipologias estudadas, tirando partido das várias condições territoriais existentes. Como demonstra o modelo seguinte, a ideia foi explorar de diferentes formas a proximidade com a água, o que resultaria em aglomerados urbanos com diversidade de funções - habitação, comércio, serviços e equipamentos.

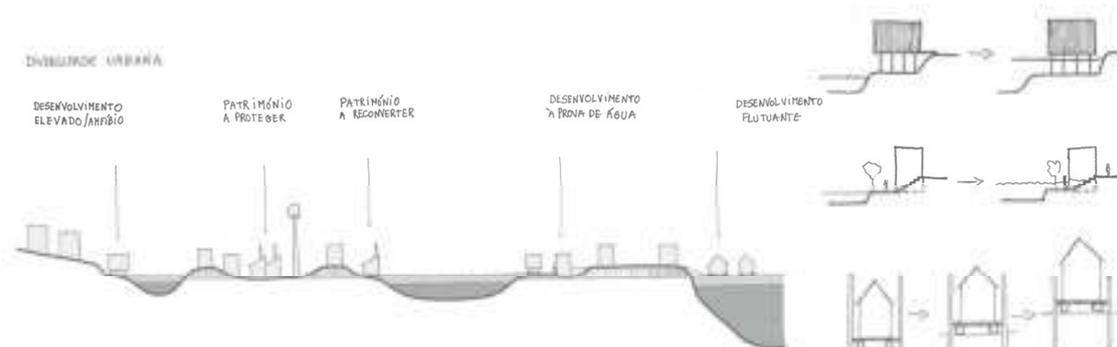


Imagem 79: Modelo de ordenamento para a frente industrial

No contacto directo com o rio as escolhas recaem essencialmente sobre uma acção de ataque através de plataformas elevadas à cota 6 metros que permitem prolongar a expansão e desenvolvimento da cidade sobre o plano de água, colonizando-o. Conectadas por vias rodoviárias e pedonais as plataformas desenvolvem-se paralelamente à frente urbana de modo a beneficiar da vista sobre o rio e a outra margem.

Privilegiou-se o espaço público como elemento de articulação entre a arquitectura e o rio, promovendo assim o contacto directo com a água através de estruturas pedonais elevadas. Adoptaram-se várias tipologias de espaço público que articuladas permitem uma continuidade ao longo de toda a margem.

Dados os elementos industriais existentes, ao longo do canal que separa a área urbana defendida e a nova área urbana que se propõe, optou-se por definir neste território espaços públicos afectos à recreação e lazer. Assim evitam-se situações de confronto acentuado entre diferentes realidades, ao mesmo tempo que se proporciona espaço de interacção entre o património e a água.

A consciência de que a terceira travessia do Tejo seria um elemento com grandes benefícios para cidade do Barreiro, essencialmente em termos de acessibilidade metropolitana, fez com que se tivesse em conta nesta proposta urbana para 2100, as condições espaciais necessárias à sua construção, nomeadamente através de um corredor de espaços livres.

4.4. O equipamento de carácter lúdico

De modo a complementar a estratégia geral proposta de adaptação ao cenário de alterações climáticas esperado para 2100, e explorar as oportunidades que surgiram da estratégia adoptada, propõe-se um equipamento de carácter desportivo, orientado para as actividades náuticas de recreio, mais precisamente como suporte à prática do remo. Esta escolha baseou-se essencialmente em três factores.

O primeiro está relacionado com a escassez de infra-estruturas deste género, não só ao nível do estuário do Tejo mas também a nível nacional, sendo que as únicas existentes, do género da que se propõe, estão situadas no norte do país.



Imagem 80: Pista de remo de Cacia, Aveiro



Imagem 81: Centro de alto rendimento em Montemor-o-Velho

O segundo prende-se com o forte cariz que esta modalidade assume na cidade desde à vários anos, e que de certo modo é uma expressão contemporânea, da história náutica que está por detrás da formação do Barreiro.

O terceiro está relacionado com a oportunidade de dotar o Barreiro de características únicas na AML, resultantes da sua nova relação da frente urbana com o rio. O facto das instalações de remo actuais.

4.4.1. O sítio

Explorando a solução proposta de criação de espaços capazes de armazenar e reter a água do rio em situações de maior pressão, este equipamento tira partido dos limites que redefiniram a frente ribeirinha, usando um corredor rectilíneo de 2500 metros de comprimento, como pista de actividades desportivas destinadas ao remo. Actualmente este tipo de actividades realiza-se no rio, sujeitas à influência de factores externos, como a força das marés. Neste sentido, explorar um recinto com capacidade de se fechar para o rio em situações necessárias, como em provas, apresenta-se como uma mais-valia.



Imagem 82: Planta de localização do equipamento

4.4.2. O conceito

Com a ambição de agrupar vários usos complementares à prática da modalidade num único espaço, desenvolveram-se núcleos com diferentes programas, interligados entre si funcionalmente.

Partindo de um núcleo central assente sobre a água de forma flutuante, o equipamento agarra-se ao território como um polvo esticando os seus tentáculos, amarrando-se às margens adjacentes e conectando-se com outros núcleos.

Sendo esta uma actividade com diferentes necessidades ao longo do ano, devido essencialmente às condições climatéricas, optou-se por este caminho pois evita a manutenção diária de todos os espaços. Por exemplo, no período de Inverno os atletas usam mais o ginásio. Sendo este um núcleo independente, evita-se a abertura e manutenção das áreas de boxes onde estão guardados os materiais usados para a prática da modalidade.

As transições entre núcleos são exploradas através de percursos de carácter público elevados sobre a água. Isto permite a deslocação entre margens ao mesmo tempo que proporciona um contacto visual com as actividades aquáticas, desportivas e lúdicas.

Este equipamento desenvolve-se de modo a conectar a cidade com o rio, permitindo a aproximação das pessoas à água quer seja para seu usufruto ou meramente contemplação.



Imagem 83: Processo evolutivo do equipamento

4.4.3. O corpo

Este equipamento é constituído por quatro volumes conectados por uma estrutura pedonal que permite as suas acessibilidades e fornece espaços de contemplação das actividades desportivas. No contacto directo com a água está o núcleo central, onde se encontram armazenados os diversos materiais destinados à prática desportiva e onde os atletas fazem a transição para a água.

A norte situa-se o Centro Náutico composto por diversos espaços como salas de aula, posto de controlo, escritórios, auditório e balneários, fornecendo as condições para a operacionalização da prática desportiva. Conectado com este, por uma plataforma elevada sobre a água que serve de bancada, situa-se o ginásio, que para além das instalações típicas que contempla, é dotado por uma sala especial com tanques de indoor voltados para a pista no exterior.

Mais a sul e com uma vista privilegiada para o rio situa-se o Hotel, que se destina a complementar os outros núcleos acolhendo os atletas em períodos de provas.

4.4.4. Materialidade

O conjunto encontra no betão e no aço corten o contraste necessário para acentuar as suas diferenças estruturais.

O betão assume-se como o esqueleto que articula os diferentes volumes, e define os seus perfis, através de rampas e plataformas elevadas que para além de permitirem a mobilidade pedonal adquirem em alguns casos a função de cobertura. Este é usado de forma estrutural explorando essencialmente o seu perfil de modo a conseguir um resultado elegante e suave.

O aço corten é utilizado como uma segunda pele que uniformiza as fachadas através de painéis. Compostos por uma trama regular que denuncia o interior dos edifícios, estes painéis permitem criar uma textura porosa que contrasta com o betão e com o vidro. Este último ganha destaque em algumas fachadas de modo a suavizar o peso visual do conjunto fazendo parecer as coberturas mais leves.

Conclusão

Uma comparação dos dados climáticos presentes e passados revela que estamos perante alterações graves, contudo a dúvida continua a residir no que nos reserva o futuro. A progressiva estabilização dos resultados da investigação científica internacional na área do saber das alterações climáticas abriu a porta ao ensaio territorial, dos impactos identificados nos diferentes cenários. Estes far-se-ão sentir com maior intensidade sobre os recursos hídricos, onde se salienta os estuários e deltas urbanizados como territórios particularmente sensíveis, devido à subida do nível do mar e à ocorrência de eventos de precipitação intensa prolongada.

Com este trabalho procurou-se encontrar soluções que respondam aos desafios de um cenário extremo de alterações climáticas e possibilitem o desenvolvimento destes territórios, explorando as oportunidades decorrentes desta ameaça.

Situada mesmo no coração do estuário do Tejo, a cidade do Barreiro foi o território escolhido como objecto de estudo, e de exploração de soluções capazes de promover a sua adaptação aos impactos esperados.

Durante décadas, o Homem explorou diversas soluções para conquistar território ao rio e mar, contudo após alguns eventos trágicos, tornaram-se perceptíveis os riscos decorrentes desta atitude. Cada vez mais, tem-se desenvolvido a consciência de que é necessário tornar os meios urbanos mais permeáveis e com capacidade de se adaptarem à presença da água, explorando os seus benefícios e oportunidades.

A necessidade de criar espaço para a água foi entendida neste trabalho como uma oportunidade estratégica de intervenção que encontra nas inúmeras áreas expectantes, obsoletas e desarticuladas existentes neste território, a sua concretização. Entendidas não de forma isolada, mas como um sistema articulado potencialmente vertebrador do território, adquirem funções de regeneração e articulação urbana ao mesmo tempo que desempenham um importante papel na adaptação às alterações climáticas.

Bibliografia

- A.A.V.V. (2010). *On the Water | Paliside Bay*. New York: Princeton University School of Architecture, MOMA.
- Alcoforado, M. J., Andrade, H., Oliveira, S., Festas, M. J., & Rosa, F. (2009). *Alterações climáticas e desenvolvimento urbano*. Lisboa: DGOTDU.
- Amado, M. P. (2005). *Planeamento Urbano Sustentável*. Lisboa: Caleidoscópio.
- Antunes, P. (2001). *Lições de Planeamento de Equipamentos Colectivos*. Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia da UNiversidade de Coimbra.
- Benedict, M., & McMahon, E. (2002). *Green Infrastrucure: Smart Conservation for the 21 st Century*.
- Boer, F. J. (2010). *De Urbanisten And The Wondrous Water Square*. Rotterdam: 010 Publisers.
- Cláudio, A., Coelho, A. M., & Policarpo, A. M. (1995). *Navegando no Tejo*. Lisboa: CCRLVT.
- Costa, J. P. (2011). *Projecto FCT Urbanised Estuaries and Deltas*. Lisboa: FA/UTL e FSH/UNL.
- Costa, J. P., & Coelho, C. (2006). A renovação urbana de frentes de água: infra-estrutura, espaço público e estratégia de cidade como dimensões urbanísticas de um território pós-industrial. *Artitextos n.º2*.
- Cruz, M. A. (1973). *A Margem Sul do Tejo. Factores e formas de organização do espaço*. Lisboa: Não definida.
- Domingues, Á. (2006). *Cidade e Democracia, 30 Anos de Transformação Urbana em Portugal*. Lisboa: Argumentum.
- Fadigas, L. (2007). *Fundamentos Ambientais do Ordenamento do Território e da Paisagem*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Gaspar, J. (1970). Os portos fluviais do Tejo. *Finisterra*, pp. 153-209.
- Giovinazzi, O. (2008). Linee-guida per la pianificazione sostenibile dei fronti d'acqua urbani dopo il disastro. *Portus n.º16*.

- IPCC, 2. (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC.
- Jha, A. K., Bloch, R., & Lamond, J. (2012). *Cities and Flooding. A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century*. Washington DC: World Bank.
- Loureiro, J. M. (2009). *Rio Tejo - As grandes cheias - 1800-2007*. Lisboa: ARH do Tejo, I.P.
- Madureira, H. (2008). *A infra-estrutura verde da Bacia do Leça. Uma estratégia para o desenvolvimento sustentável na região metropolitana do Porto*. Porto: FCUP.
- Morgado, S. (2005). *Protagonismo de la ausencia. Interpretación urbanística de la formación metropolitana de Lisboa desde lo desocupado*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.
- Peel, C. (2009). *Facing up to Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? Building Futures/RIBA,ICE*.
- Santos, F. D. (2007). *Que Futuro? - Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento e Ambiente*. Gradiva.
- Santos, F. D., & Miranda, P. (2006). *Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação - Projecto SIAM II*. Lisboa: Gradiva.
- Santos, F. D., Forbes, K., & Moita, R. (2002). *Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures - SIAM Project*. Lisboa: Gradiva.
- TEJO, C. D. (2002). *PROT-AML. Plano Regional de Ordenamento do Território da área Metropolitana de Lisboa*. Lisboa: CCDRLVT.
- Tenedório, J. A. (2003). *Atlas da Área Metropolitana de Lisboa*. Lisboa: Área Metropolitana de Lisboa.

Anexos