UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA

Mestrado Integrado em Arquitectura com Especialização em Planeamento Urbano e Territorial



CIDADES E FRENTES RIBEIRINHAS
Integração Infra-Estrutural e Multifuncionalidade de Espaços em Cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

Saúl Martins Sieiro
(Licenciado)

Projecto Final para obtenção do Grau Mestre em
Arquitectura com Especialização em Planeamento Urbano e Territorial

Orientador científico: Doutor João Pedro Costa
Co-Orientador cientifico: Mestre Sérgio Barreiros Proença

JURI - Presidente: Doutor Carlos Dias Coelho, Professor da FAUTL
Vogais: Doutor João Pedro Costa, Professor da FAUTL
Doutor Adelino Gonçalves, Professor da FCTUC
Mestre Sérgio Barreiros Proença, Auxiliar da FAUTL

Lisboa, FAUTL, MAIO, 2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, ao meu Orientador, o Professor Doutor João Pedro Costa, ao meu Co-orientador e ao Professor Sérgio Proença pelo apoio, ensinamentos e disponibilidade prestados.

Agradeço à minha Família, pelo amor e apoio constantes ao longo desta jornada.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas que estiveram comigo e acreditaram em mim, durante todo o processo, que me ajudaram e contribuíram, directa ou indirectamente, para a elaboração deste trabalho.

A Todos, um sincero MUITO OBRIGADO!

ÍNDICE

Introdução 1

Capítulo I - Alterações Climáticas 3

1. Alterações Climáticas 5

1.1. Um Problema Global 5

1.2. Clima e Alterações Climáticas em Portugal 9

1.3. Subida do Nível das Águas 11

1.4. Causas Humanas que Contribuem para as Alterações Climáticas e Cheias Urbanas 16

1.5. Prejuízos Causados pelas Cheias 19

1.6. Combater a Subida do Nível das Águas 20

1.6.1. Fugir 23

1.6.2. Defender 27

1.6.3. Atacar 31

Capítulo II - Portugal e Lisboa/Frentes Ribeirinhas 37

2. Portugal e Lisboa/Frentes Ribeirinhas 39

2.1. Da Linha de Costa de Portugal à Frente Ribeirinha de Lisboa 39

2.2. Análise dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) 42

2.2.1. Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) 42

2.2.2. Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT.AML) 43

Capítulo III - Proposta de Intervenção para a Frente Ribeirinha de Lisboa 49

3. Proposta de Intervenção para a Frente Ribeirinha de Lisboa 51

3.1. Estratégia para a Frente Ribeirinha de Lisboa 51

3.2. Proposta de Intervenção para Frente de Lisboa 57

3.2.1. Área 1: Belém – Junqueira 57

3.2.2. Área 2: Alcântara 63

3.2.3. Área 3: Aterro da Boavista 71

3.2.4. Área 4: Cais-do-Sodré – Praça do Comércio 75

3.3. Proposta de Edifício de Mobilidade 80

4. Conclusão 85

Bibliografia 87

WEBgrafia 88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema das alterações climáticas 21/03/2011 UNEP/GRID. Arendal. Environmental Knowledge for Change (http://maps.grida.no/go/graphic/ozone-depletion-and-climate-change) 5

Figura 2 – Efeito estufa (http://site.noticiaproibida.org/o-efeito-estufa.html) 6

Figura 3 – Previsões do aquecimento global (http://leiajunto.wordpress.com/category/aquecimento-globla/aquecimento-global-aquecimento-globla/) 7

Figuras 4 e 5 – Quadros das alterações climáticas e impactes no planeta e na Europa, respectivamente (Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações climáticas e desenvolvimento urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 27) 8

Figura 6 – Temperatura média anual do ar (1961-1990), temperatura mínima média do ar, no Inverno (1961-1990), temperatura média máxima do ar, no Verão (1961-1990), respectivamente (Miranda, P.; Coelho, F.; Tomé, A. e Valente, M. SIAM. 20th Century Portuguese Climate and Climate Scenarios, Lisboa: 28) 9

Figura 7 – Da esquerda para a direita: precipitação média acumulada anual (1961-1990), média anual do número de dias com temperatura mínima inferior a 0 ºC (dias frios) (1961-1990), média anual de número de dias com temperatura mínima superior a 20 ºC (noites tropicais) (1961-1990), média anual de número de dias com temperatura máxima superior a 25 ºC (dias de Verão) (1961-1990), média anual de número de dias com temperatura mínima superior a 35 ºC (dias quentes) (1961-1990), da esquerda para a direita respectivamente: 29 e 30 10

Figura 8 – As 130 cidades mais expostas a inundações, em 2005 (http://www.floodresiliencegroup.org/frg/index.php?option=com_content&view=article&id=54:vulnerabilitycoastal&catid=7:news) 12

Figura 9 – Esquema do fenómeno da subida do nível da água do mar (http://ian.umces.edu/imagelibrary/displayimage-83-6967.html) 13

Figura 10 – Quadro com estimativas centrais, referentes a cada década, da subida do nível das águas do oceano (cm), no Reino Unido (http://ukclimateprojections.defra.gov.uk/content/view/2145/499/) 13

Figura 11 – Planta da projecção de uma subida de 2 m do nível das águas do oceano, no Reino Unido 14

Figura 12 – Figura representativa de cenários da subida das águas para 2100 (http://maps.grida.no/go/graphic/causes-of-sea-level-rise-from-climate-change) 14

Figura 13 – Aumento do volume da água, por aumento da temperatura do ar (http://www.atmosphere.mpg.de/enid/ss__Oceanos_e_clima/-Subida_do_n_vel_do_mar_30a.html) 15

Figura 14 – Efeito das alterações climáticas nas áreas costeiras (Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações climáticas e desenvolvimento urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 44) 16

Figura 15 – As dez principais acções antrópicas contribuintes para as alterações climáticas (http://thinkprogress.org/romm/2010/08/10/206537/10-indicators-of-a-human-fingerprint-on-climate-change/) 17

Figura 16 – Impacte duma urbanização (SUDERSHA, 2002) Nagem, F.R. (2008). Avaliação Econômica dos Prejuizos Causados pelas Cheias Urbanas, Brasil: 9) 18

Figura 17 – Esquema dos danos provocados pelas inundações (http://zonaderisco.blogspot.com/2011_02_01_archive.html) 19

Figura 18 – Influência da mitigação nos custos dos efeitos das alterações climáticas (Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações climáticas e desenvolvimento urbano. Série Política de Cidades 4, Outubro: 14) 20

Figura 19 – Influência da adaptação nos custos dos efeitos das alterações climáticas (Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações climáticas e desenvolvimento urbano. Série Política de Cidades 4, Outubro: 15) 21

Figura 20 – Localização e situação de risco da cidade de Kingston-Upon-Hull (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom) 22

Figura 21 – Localização e situação de risco da cidade de Portsmouth (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom) 23

Figura 22 – Esquema ilustrativo de uma medida de recuo (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 24

Figura 23 – Planta de simulação do modelo de recuo, em Hull (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 25

Figura 24 – Perspectiva do modelo de recuo, em Hull (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 25

Figura 25 – Planta de simulação do modelo de recuo, em Portsmouth (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 26

Figura 26 – Perspectiva do modelo de recuo, em Portsmouth (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 27

Figura 27 - Esquema ilustrativo de uma medida de defesa (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 28

Figura 28 – Planta de simulação do modelo de defesa, em Hull (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 29

Figura 29 – Perspectiva do modelo de defesa, em Hull (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 29

Figura 30 – Planta de simulação do modelo de defesa, em Portsmouth (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 30

Figura 31 – Perspectiva do modelo de defesa, em Portsmouth (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 31

11)

Figura 32 - Esquema ilustrativo de uma medida de ataque (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 32

Figura 33 – Planta de simulação do modelo de ataque, em Hull (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 33

Figura 34 – Perspectiva do modelo de ataque, em Hull (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 33

Figura 35 – Planta de simulação do modelo de ataque, em Portsmouth (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom:11) 34

Figura 36 – Perspectiva do modelo de ataque, em Portsmouth (ICE. Institution of Civil Engineers. Building futures RIBA. Facing up rising sea-levels: Retreat? Defend? Attack? – The future of our coastal and estuarine cities, United Kingdom: 11) 35

Figura 37 – Distribuição e densidade da população na costa portuguesa (Andrade, C.; Freitas, M.C. Dep. Geologia, UL, Cachado, C.; Cardoso, A. SIAM. Costal Zones Climate Change in Portugal. Scenarios, Impacts and Adaptation Measures: 178) 39

Figura 38 – Distribuição e densidade da população na costa portuguesa (Oliveira, P.E. Inundações da Cidade de Lisboa Durante o Séc. XX e seus Factores Agravantes:41) 40

Figura 39 – Distribuição e densidade da população na costa portuguesa (Oliveira, P.E. Inundações da Cidade de Lisboa Durante o Séc. XX e seus Factores Agravantes:47) 40

Figura 40 – Esquema do modelo territorial do PROT-AML (Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa: 39) 46

Figura 41 – Áreas em risco de inundação - PROT.AML (http://195.23.241.219/docs_cmsintra/regulamentos/prot/prot.htm) 47

Figura 42 – Principais locais de património nacional (http://maps.google.com/ - alterado pelo autor) 51

Figura 43 – Museus e áreas de cultura (http://maps.google.com/-alterado pelo autor) 51

Figuras 44 e 45 – Referência de área desportiva e espaço público ribeirinhos, respectivamente (http://1.bp.blogspot.com/_DH6v8YhhEzs/SUvKr3AcxKI/AAAAAAAAB6U/Dhqu7QCiwvo/s320/Singapore+Hotel+View+-+4.jpg) e (http://www.smartplanet.com/blog/smart-takes/how-should-new-york-city-deal-with-rising-sea-levels-five-designers-duke-it-out/4632) 52

Figura 46 – Zonas portuárias da região de Lisboa (http://maps.google.com/ - alterado pelo autor) 53

Figuras 47 e 48 – Aspectos de Cockatoo island (ilha industrial) e de referência de uma zona portuária, respectivamente (http://www.caravanandcampingnsw.com.au/nsw_seniors_week_camping_cockatoo_island_sydney_march_2010) 53

Figura 49 – Estratégia da ligação ferroviária na zona ribeirinha de Lisboa http://maps.google.com/ - alterado pelo autor) 54

Figura 50 – Estratégia de ligações entre cidade Lisboa e rio Tejo http://maps.google.com/ - alterado pelo autor) 55

Figuras 51 e 52 – Modelos/referências de projectos flutuantes (http://www.smartplanet.com/blog/smart-takes/how-should-new-york-city-deal-with-rising-sea-levels-five-designers-duke-it-out/4632) e (http://homedesignimperial.com/wp-content/uploads/2011/02/night-view-floating-house.jpg) 56

Figura 53 – Modelo estratégico da intervenção (autor) 57

Figura 54 – Planta de localização da área 1 de intervenção (Belém – Junqueira) (http://maps.google.com/ - alterado pelo autor) 58

Figuras 55 e 56 – Praia do Restelo e exposição do Mundo Português (1940), respectivamente (http://www.mosteirojeronimos.pt/pt/index.php?s=white&pid=1881940) e (http://coisasdeoutrostempos.blogspot.com/2005/02/guia-oficial-da-exposio-do-mundo.html)

Figuras 57, 58, 59, 60 e 61 – Padrão dos Descobrimentos, Museu dos Coches, Torre de Belém, Museu da Electricidade e Mosteiro dos Jerónimos, respectivamente (http://alunos.lis.ulusiada.pt/11024806/images/lisboa-padrao-descobrimentos-2.jpg), (http://www.morgadioreal.com/wp-content/gallery/museu-dos-coches/museu_dos_coches.jpg), (http://3.bp.blogspot.com/_JE2Yd7qsQKU/TTiPJvswvGI/AAAAAAAAABA/Smo3G8-wg3c/s1600/Lisboa_torre_de_belem.jpg), (http://www.eb23ghdelgado.org/manias/images/stories/museudaelectricidade.jpg) e (http://ilmc.no.sapo.pt/palacios/images/jeronimos1.jpg) 58

Figura 62 – Esquemas estratégicos da área 1 de intervenção na frente ribeirinha de Lisboa (autor) 59

Figura 63 – Esquemas da subida do nível das águas e dos edificios potencialmente afectados (autor) 60

Figura 64 – Modelo esquemático da proposta de intervenção da área 1 (área dos jardins de Belém) (autor) 61

Figuras 65, 66 e 67 – Referências de uso nas áreas de intervenção (piscina no rio e parque temático, respectivamente) (http://www.big.dk/) e (http://thrill-rider.blogspot.com/2011/04/universal-studios-incredible-hulk.html) 61

Figura 68 – Modelo esquemático da proposta de intervenção da área 1 (área da Cordoaria Nacional) 62

Figura 69 – Planta de localização da área 2 de intervenção na frente ribeirinha de Lisboa (http://maps.google.com/ - alterado pelo autor) 63

Figura 70 – Sequência evolutiva da linha de costa de Alcântara (previsão para 2100) (autor) 64

Figuras 71 e 72 – Construção do caneiro de Alcântara (Fernandes de Sá, M. (2009). CML. Plano de Urbanização de Alcântara, Dezembro) 65

Figuras 73 e 74 – Ponte 25 de Abril em construção (http://imageshack.us/photo/my-images/257/lisboaponte25deabril08c.jpg/) e (http://imageshack.us/photo/my-images/257/lisboaponte25deabril03c.jpg/) 65

Figuras 75 e 76 – Porto de Lisboa (http://lh6.ggpht.com/_IYJi-lhses0/TV5DW01Uz1I/AAAAAAAAFmI/4im7H6zYMC0/Porto-de-Lisboa.126.jpg) e (http://restosdecoleccao.blogspot.com/2011/03/porto-de-lisboa-2.html) 66

Figura 77 – Simulação de um cenário de subida do nível das águas do rio em cerca de 4 m (autor) 67
Figura 78 – Simulação de um cenário de subida do nível das águas do rio em cerca de 5 m (autor) 67
Figura 79 – Cenário de edifícios afectados pelas cheias (autor) 67
Figura 80 – Esquema estratégico da área 2 de intervenção na frente ribeirinha de Lisboa (autor) 68
Figura 81 – Bacias de retenção de água na avenida de Ceuta (Fernandes de Sá, M. (2009). CML. Plano de Urbanização de Alcântara, Dezembro) 69
Figura 82 – Modelo esquemático da proposta de intervenção na área 2 (Alcântara) (autor) 70
Figura 83 - Planta de localização da área de intervenção 3 (aterro da Boavista) (http://maps.google.com/ - alterado pelo autor) 71
Figuras 84 e 85 – Aterro da Boavista (http://bairroboavistareci.blogspot.com/2011/04/aterros.html) 71
Figura 86 – Esquema dos edifícios afectados pela área 3 de intervenção (aterro da Boavista) (autor) 72
Figura 87 – Esquema estratégico para a área 3 de intervenção (aterro da Boavista) (http://ipt.olhares.com/data/big/260/2605330.jpg) (autor) 72
Figuras 88 e 89 – Vistas parciais da avenida 24 de Julho e Mercado da Ribeira, respectivamente (http://www.archdaily.com/155456/providence-river-pedestrian-and-cyclist-bridge-competition-winner-inform-studio/) 73
Figuras 90, 91 e 92 – (http://www.archdaily.com/155456/providence-river-pedestrian-and-cyclist-bridge-competition-winner-inform-studio/) 74
Figura 93 - Modelo esquemático para a proposta de intervenção na área 3 (aterro da Boavista 75
Figura 94 – Planta de localização da área de intervenção 4 (entre o Cais-do-Sodré e a Praça do Comércio) 75
Figuras 95 e 96 – Vistas parciais da Praça do Comércio e Ribeira das Naus, respectivamente (http://blog.scheeko.org/imagens/pra%C3%A7a_do_com%C3%A9rcio-20090526-011019.jpg) e (http://restosdecoleccao.blogspot.com/2010/01/arsenal-da- 76

marinha.html)
Figuras 97, 98 e 99 – Vários aspectos da vista do Cais-do-Sodré (http://restosdecoleccao.blogspot.com/2011/12/estacao-do-cais-do-sodre.html) 76
Figura 100 - Esquema dos edifícios afectados pela área 4 de intervenção (entre o Cais-do-Sodré e a Praça do Comércio) (autor) 77
Figura 101 - Esquema estratégico para a área 4 de intervenção (Ribeira das Naus) (autor) 78
Figura 102 - Esquema estratégico para a área 4 de intervenção (Praça do Comércio) (autor) 79
Figura 103- Modelo esquemático da proposta de intervenção da área 4 (Ribeira das Naus) (autor) 79
Figura 104 – Organigrama funcional da estação Intermodal (autor) 82
Figura 105 – Esquema de usos da estação Intermodal (autor) 83

SÍMBOLOS E ACRÓNIMOS

a.C.	antes de Cristo
AVVA	Análise da Vulnerabilidade por Observação de Vídeo Aéreo
CH_4	metano
cm	centímetro
CO_2	dióxido de carbono
COVs	compotos orgânicos voláteis
EU-FP7	European Union Program FP-7
GEEs	gases com efeito de estufa
IGT	Instrumento de Gestão Territorial
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
km	quilómetro
m	metro
m^2	metro quadrado
mm	milímetro
NO_x	óxido de azoto
PNPOT	Plano Nacional de Política de Ordenamento do Território
PUZRO	Potencialidades de Reconversão/Renovação
PROT-AML	Plano Regional do Ordenamento do Território–Área Metropolitana de Lisboa
séc.	século
UKCP	United Kingdom Climate Projections
ºC	grau centígrado
%	percentagem

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA

Título de Dissertação | **Cidades e Frentes Ribeirinhas - Integração Infra-Estrutural e Multifuncionalidade de Espaços em Cenários de Alterações Climáticas, em Lisboa**

Nome| Saul Martins Sieiro (Licenciado)

Email | Saul.sieiro@gmail.com

Orientador| Prof. Doutor João Pedro Costa

Co-Orientador| Prof. Mestre Sérgio Proença

Mestrado Integrado em Arquitectura do Planeamento Urbano e Territorial

Lisboa, Julho de 2012

RESUMO

O tema desenvolvido nesta dissertação está inserido no estudo da frente ribeirinha de Lisboa, compreendido entre a zona de Belém e a Baixa Pombalina, pretendendo-se simular cenários de alterações climáticas, nomeadamente a subida do nível das águas, no âmbito da realização de um projecto costeiro de salvaguarda da área urbana. O estudo do fenómeno das alterações climáticas e a evolução histórica de Lisboa, são ferramentas fundamentais para a análise e compreensão da área de intervenção. A área de intervenção é dividida em quatro zonas: Belém-Junqueira, Alcântara, Aterro da Boavista e Cais do Sodré - Praça do Comércio. Apresentam-se várias soluções compreendidas nas medidas de protecção, de ataque, recuo e defesa. As intervenções de adaptação e mitigação propostas, visam unificar, proteger e criar um novo carácter da frente ribeirinha de Lisboa, consolidando-a com o núcleo urbano existente. É aqui proposto um edificio intermodal, integrado na área de Alcântara, que compreende uma estação fluvial e uma estação ferroviária, associadas ao espaço público de protecção desenvolvido.

Palavras-Chave: Adaptação, frente ribeirinha, mitigação, subida da água.

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITECTURA

Dissertation's Title | **Cities and River Fronts – Infrastructure Integration and Multifunctionality of Spaces in Climate Change Scenarios, in Lisbon**

Name| Saul Martins Sieiro (licenciado)

Email | Saul.sieiro@gmail.com

Orientator| Prof. Doctor João Pedro Costa

Co-Orientator| Prof. Master Carlos Dias Coelho

Master's Title | Master Degree in Architecture of Urban Planning

Lisbon, July 2012

ABSTRACT

The aim of the present study in the river front of Lisbon, between the area of Belém and Baixa Pombalina simulated scenarios of climate change, including rising the sea level, in order to create a coast safe project in the urban area. The study of the phenomenon of climate change and the historical evolution of Lisbon, are important tools for the analysis and understanding of the intervention area. The target area is divided into four zones, which are: Belém - Junqueira, Alcântara, Aterro da Boavista and Cais do Sodré – Praça do Comércio. Several protecting measures like attack, retreat and defense were demonstrated. Interventions of adaptation and mitigation proposals are intended to unify, protect and create a new character of the river front of Lisbon, consolidating it with the existing urban core. It is proposed a intermodal building integrated in the area of Alcântara, which includes a river station and a railway station, both associated with the developed protective public space.

Keywords: Adaptation, climate change, mitigation, river front, sea level rise.

INTRODUÇÃO

Este documento é referente à Dissertação de Mestrado Integrado em Planeamento Urbano e teve como objectivo uma abordagem do fenómeno das alterações climáticas e alguns problemas urbanos e sociais que as precederam.

Numa primeira abordagem, analisaram-se as alterações climáticas, enquanto fenómeno natural, prosseguindo-se para um estudo mais focado na importância destes fenómenos nos meios urbanos, nomeadamente nos estuários, deltas e zonas ligadas às margens. Foram considerados os factores humanos agravantes para esta situação e as possíveis consequências destas catástrofes, bem como alguns métodos para fazer frente a tal situação, e a exemplificação de algumas maneiras de contornar os impactes destes fenómenos naturais. Em relação aos Instrumentos de Gestão Territorial, foram estudados, particularmente, o PNPOT (Plano Nacional de Politica de Ordenamento do Território) e o PROT-AML (Plano Regional do Ordenamento do Território – Área Metropolitana de Lisboa), com particular ênfase sobre as áreas que abrangem atitudes e preocupações para a frente ribeirinha de Lisboa. Este projecto abrangeu a zona compreendida entre a área da frente ribeirinha de Algés e Parque das Nações, pretendendo-se uma análise aprofundada e uma resolução de projecto para esta zona. Procedeu-se, assim, a um estudo climático de forma a compreender os vários cenários, respondendo a estes com propostas de precaução e reabilitação da orla costeira de Lisboa, com o propósito de desenvolver e desencadear uma panóplia de soluções que resolvam os factores territoriais, ecológicos e económicos do estuário do Tejo. Considerando o caso de estudo como um estuário urbanizado de grande vulnerabilidade e tendo presente os impactes naturais como a subida do nível das águas ou a alteração dos padrões de pluviosidade, este projecto irá desencadear novas abordagens e ultrapassar situações presentes de grande complexidade de uso, convergência de infra-estruturas e gestão territorial fragmentada. Numa segunda abordagem, e após a compreensão das consequências destes fenómenos climáticos em Lisboa, passou-se para uma análise mais cuidada e focada numa zona da frente ribeirinha de Lisboa, neste caso a área compreendida entre Belém (torre de Belém) e a Baixa de Lisboa (Praça do Comércio). Nesta fase, pretendeu-se, prioritariamente, desenvolver um conjunto de estratégias urbanas e de combate aos fenómenos que resolvam os problemas em causa, procurando intervenções variadas e dinâmicas como resposta. Numa fase posterior, desenvolveu-se uma análise histórica das diferentes partes em causa, para uma melhor compreensão dos locais, passando, posteriormente, à

simulação de vários tipos de cenários de alterações climáticas, do menos relevante ao mais extremo, no âmbito do desenvolvimento de um projecto urbano cuidado que funcione como forma de prevenção às cheias e resolução dos problemas urbanos. As intervenções propostas foram divididas em 4 áreas: 1 – Belém – Junqueira; 2 – Alcântara; 3 – Aterro da Boavista; 4 – Cais-do-Sodré – Praça do Comércio.

Posteriormente, numa escala mais aproximada, desenvolveu-se um projecto de um edifício relacionado com a mobilidade, situado em Alcântara, sendo este um ponto intermodal a desenvolver ao detalhe.

Este tema, tal como o projecto, está directamente relacionado com uma proposta geral a desenvolver em vários estuários e deltas europeus, de acordo com o programa de "Urbanized Coasts and Deltas" European Union Program FP-7 Theme 6 – Coastal Cities application (EU-FP7)."

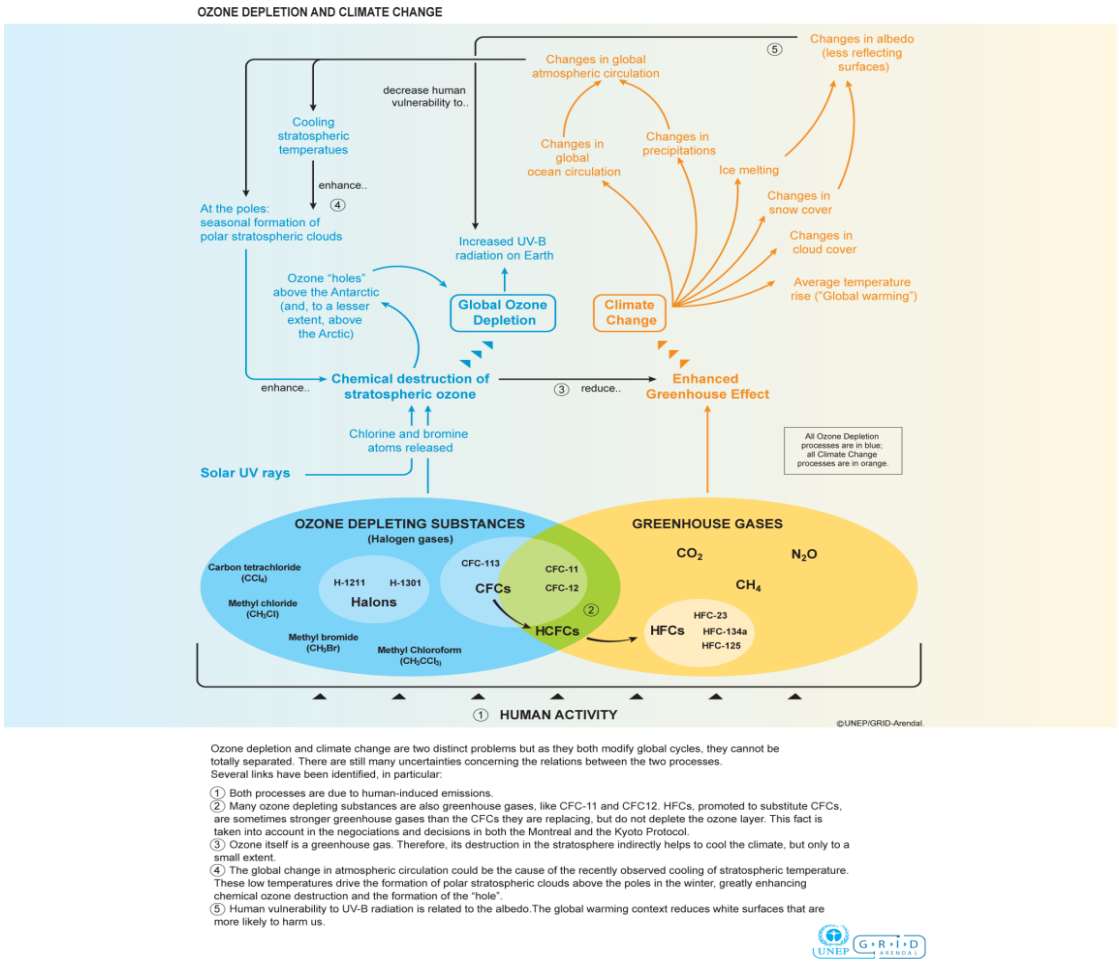
CAPÍTULO I

Alterações Climáticas

1. Alterações Climáticas

1.1. Um Problema Global

As primeiras questões que se colocam são: o que são as alterações climáticas e como é que nos podem afectar? Esta alterações referem-se às variações do clima à escala global, ao longo do tempo, e dizem respeito a variações na temperatura, precipitação, nebulosidade, efeito estufa e outros fenómenos climáticos em relação às médias históricas. Podem estar em causa mudanças no estado médio da atmosfera em escalas de tempo que vão de décadas até milhões de anos. As alterações podem ser causadas por processos internos ao sistema Terra-atmosfera, ou por forças externas (como, por exemplo, variações na actividade solar) ou, mais recentemente, pelo resultado da actividade humana (Figura 1).



Ozone depletion and climate change are two distinct problems but as they both modify global cycles, they cannot be totally separated. There are still many uncertainties concerning the relations between the two processes. Several links have been identified, in particular:

① Both processes are due to human-induced emissions.
② Many ozone depleting substances are also greenhouse gases, like CFC-11 and CFC12. HFCs, promoted to substitute CFCs, are sometimes stronger greenhouse gases than the CFCs they are replacing, but do not deplete the ozone layer. This fact is taken into account in the negociations and decisions in both the Montreal and the Kyoto Protocol.
③ Ozone itself is a greenhouse gas. Therefore, its destruction in the stratosphere indirectly helps to cool the climate, but only to a small extent.
④ The global change in atmospheric circulation could be the cause of the recently observed cooling of stratospheric temperature. These low temperatures drive the formation of polar stratospheric clouds above the poles in the winter, greatly enhancing chemical ozone destruction and the formation of the "hole".
⑤ Human vulnerability to UV-B radiation is related to the albedo.The global warming context reduces white surfaces that are more likely to harm us.

Figura 1 – Esquema das alterações climáticas.

O aquecimento global é o aumento da temperatura média dos oceanos e do ar perto da superfície da Terra. A mudança de temperatura global e a o aumento desta são evidências de que é um fenómeno presente e preocupante com consequências desastrosas, nomeadamente, o aumento da força dos furacões, o degelo nas regiões polares e o perigo de cheias.

O efeito estufa (Figura 2) é um fenómeno climático que sempre esteve presente e que é de extrema importância pois regula as temperaturas que permitem a existência da vida no planeta. Sem a presença do efeito de estufa natural a temperatura média do planeta seria de -18 ºC, no entanto com a presença dos gases da atmosfera e com este fenómeno a temperatura situa-se nos 15 ºC. Na publicação "Alterações climáticas e desenvolvimento urbano" demonstra-se o funcionamento do efeito estufa apontando que o agravamento deste fenómeno está directamente relacionado pela acção humana. "(...) o problema do aquecimento global não resulta da existência do efeito de estufa, mas sim da sua intensificação.(...)"[1]. Entre 1970 e 2004, a actividade humana provocou um aumento de 70% das emissões de gases de efeito de estufa para a atmosfera (CO_2, CH_4, NO_x, COVs)[2].

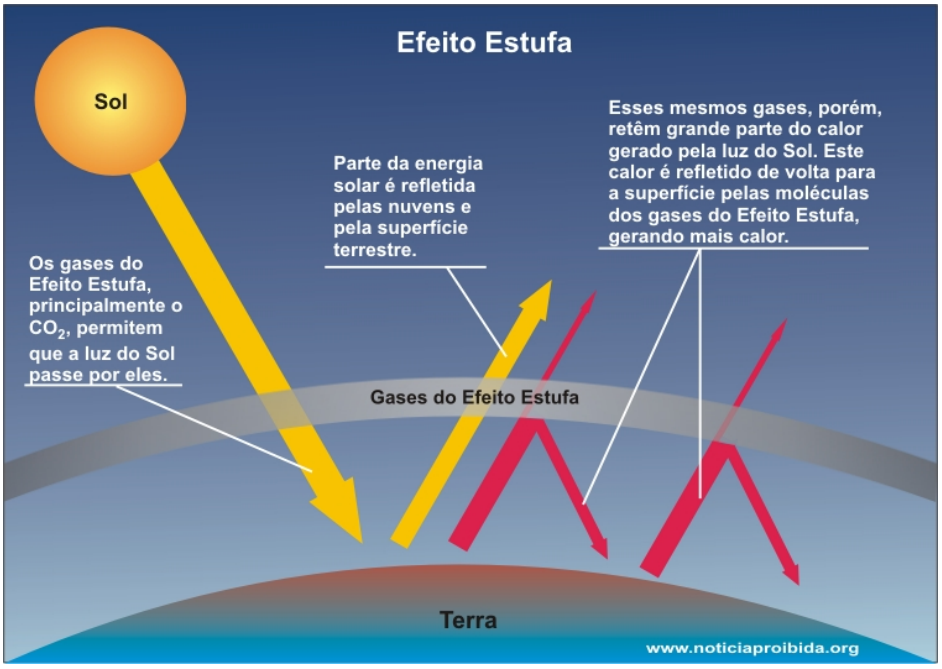


Figura 2 – Efeito estufa.

[1] Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 23 (citação).

[2] Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 22 – 23.

O aquecimento global atinge o planeta de maneiras diferentes, pois o aumento foi mais elevado na zona dos continentes em relação às zonas oceânicas (Figura 3). As áreas mais críticas são as dos hemisférios de latitude mais elevada[3]. Prevê-se que este cenário venha a piorar, caso não se reforcem as medidas relativas à emissão de gases de efeito de estufa.

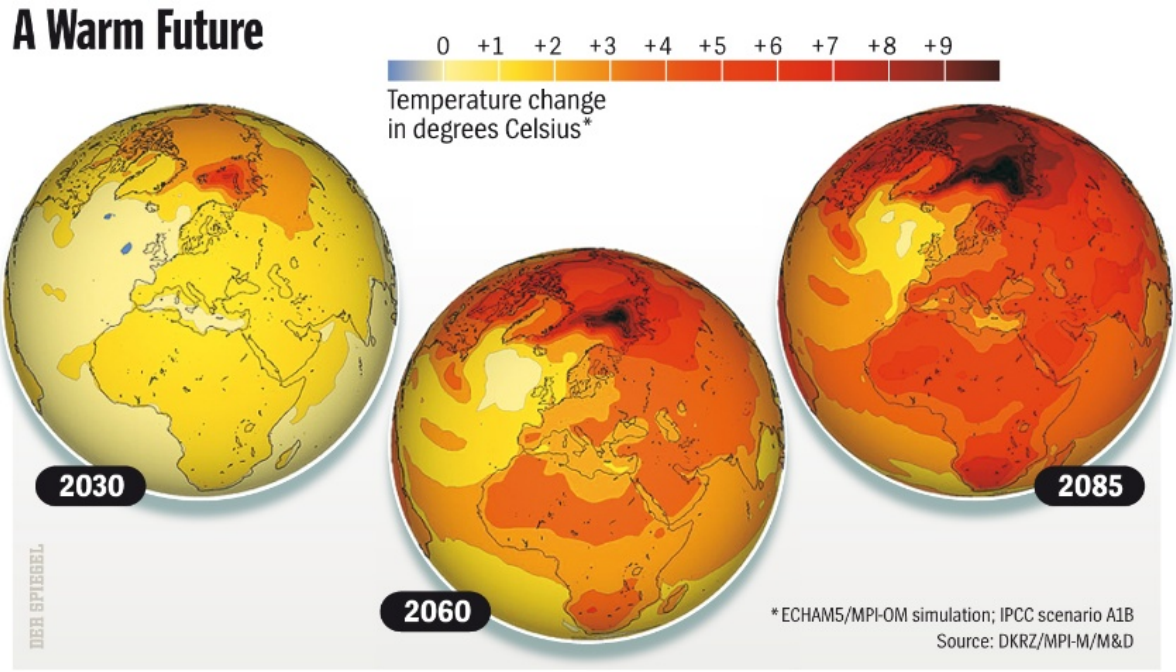


Figura 3 – Previsões do aquecimento global.

A partir do estudo do estado da arte, com o apoio da bibliografia de referência a este tema, é notória uma grande preocupação global quanto às alterações climáticas. Esta é uma situação que nos afecta globalmente e é transversal nas várias áreas do conhecimento, fazendo ainda parte da ajuda política internacional. É um facto que estes fenómenos acontecem e têm tendência para agravar, tendo sido desenvolvidos vários estudos e testes no âmbito da prevenção das áreas urbanas marginais a zonas de água em diferentes países.

As alterações climáticas têm impactes no terreno, sendo reflectidas nas alterações da circulação da superfície da água, na erosão dos solos e no aumento do nível das águas, ameaçando especialmente as zonas de costa mais frágeis, como as arribas de areia. A subida do nível das águas e a frequência de cheias nas áreas urbanas que se têm

[3] Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 24.

vindo a registar são uma evidência de que as alterações climáticas são um fenómeno actual, real e perigoso, que se torna cada vez mais uma ameaça global (Figuras 4 e 5)[4].

Os cenários de alterações climáticas são produzidos em várias décadas. Hoje em dia, os modelos climáticos são mais elaborados permitindo uma melhor avaliação e simulação de cenários futuros, o que possibilita uma observação e análise cuidadas das prováveis ocorrências[5].

Quadro I – Alterações climáticas e impactes observados em várias partes do planeta

VARIÁVEIS/COMPONENTES		ALTERAÇÃO	INTERVALO DE TEMPO
Temperatura global	↑	0.74 ºC +/- 0.18	1906-2005
Extensão média de gelo do Árctico	↓	Cerca de 2,7% +/- 0,6 por década,	Desde 1978, mais acentuada no Verão
Nível médio do mar	↑	Média de 1,8 mm/ano +/- 0.5 Média de 3,1 mm/ano +/- 0.7	Entre 1961 e 1992 Entre 1993 e 2003
Actividade ciclónica no Atlântico Norte	↑	Número e intensidade de furacões	Desde 1970
Precipitação na parte oriental da América do Norte e do Sul, no Norte da Europa e no Norte e Centro da Ásia	↑	Aumento dos totais anuais	Entre 1900 e 2005
Precipitação no Sahel, no Mediterrâneo e no sul de África e da Ásia	↓	Diminuição dos totais anuais	Entre 1900 e 2005

Fonte: IPCC 2007

Quadro II - Alterações climáticas e impactes observados na Europa

VARIÁVEIS/COMPONENTES		ALTERAÇÃO	INTERVALO DE TEMPO
Extremos de calor	↑	Mais frequentes e intensos. O risco de mortalidade aumenta entre 0,2 e 5,5% por cada 1 ºC de incremento de temperatura média	Últimos 50 anos
Extremos de frio	↓	Menos frequentes	Últimos 50 anos
Precipitação no Norte	↑	Entre 10 a 40%	Durante o século XX
Precipitação no Sul	↓	Até 20%	Durante o século XX
Glaciares dos Alpes	↓	Perderam 2/3 do volume	Desde 1850
Cobertura de gelo	↓	1,3% por década	Últimos 40 anos
Distribuição das espécies		Movimentos para norte, até 1100 km	Últimos 40 anos

Fonte: EEA/JRC, 2008

↑↓ Aumento/diminuição com impacte negativo

↑ Aumento/diminuição com impacte positivo

↕ Aumento com impacte potencialmente positivo ou negativo

Figuras 4 e 5 – Quadros das alterações climáticas e impactes no planeta e na Europa, respectivamente.

[4] Fadigas, L. e Costa, J.P. - Climate Change and Spatial Planning in Costal and Estuarine Areas - Landscape, Urban and Spatial Planning Laboratory Faculty of Architecture, TU Lisbon.

[5] Miranda, P.; Coelho, F.; Tomé, A. and Valente, M. - SIAM - 20th Century Portuguese Climate and Climate Scenarios, Lisboa: 27.

1.2. Clima e Alterações Climáticas em Portugal

Portugal está localizado entre uma região subtropical anticiclónica, e uma subpolar depressiva. Os pontos mais altos rondam os 1000 e 1500 m de altitude, com a excepção da Serra da Estrela, com uma altitude de cerca de 2000 m. A região mais distante da costa Atlântica situa-se a cerca de 220 km.

O estudo do clima é complexo, abrangendo factores como a humidade, a temperatura, o vento, a precipitação e a pressão atmosférica. Visando uma melhor compreensão sobre o fenómeno das alterações climáticas e os diferentes cenários, em Portugal foram estudadas as possíveis alterações da temperatura do ar e precipitação[6].

As estatísticas mostram que, em Portugal, o número de dias do ano com temperatura mínima abaixo dos 0 ºC (dias gelados) atingem o seu máximo no Norte do País e Beira Alta interior do Pais, com mais de 100 dias por ano (Figura 6). As temperaturas mínimas acima dos 20 ºC (noites tropicais), máximas acima dos 25 ºC (dias de verão) e 35 ºC (dias quentes) têm maior relevância na zona Centro e Sul do País (Figura 6). Estes números, principalmente os relacionados com os dias quentes, são um bom indicador, e alerta, de cenários de alterações climáticas[7].

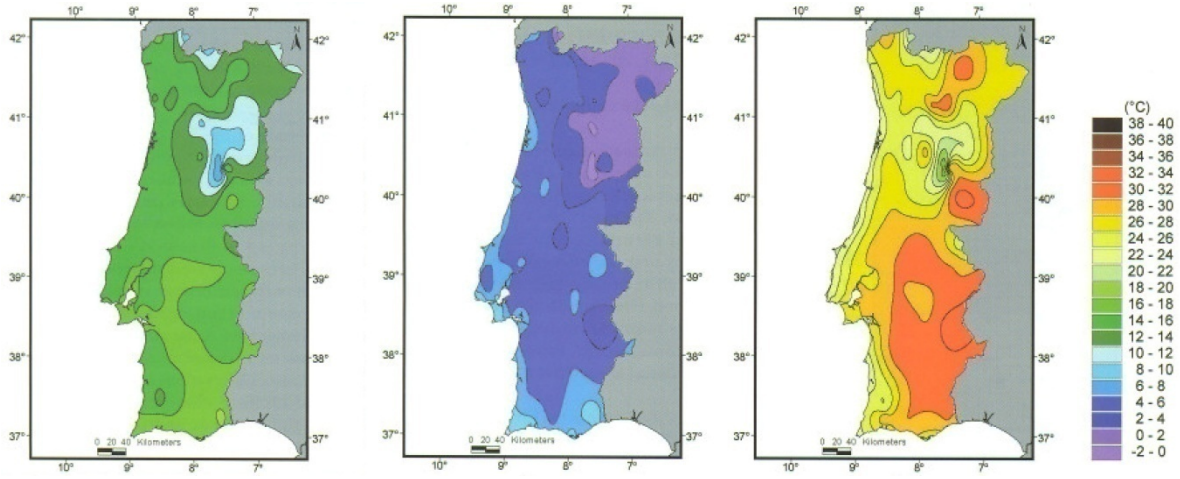


Figura 6 –Temperatura média anual do ar (1961-1990), temperatura mínima média do ar, no Inverno (1961-1990), temperatura média máxima do ar, no Verão (1961-1990), respectivamente.

[6] Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 27 – 28.

[7] Miranda, P.; Coelho, F.; Tomé, A.; Valente, M. SIAM - 20th Century Portuguese Climate and Climate Scenarios, Lisboa: 28 – 29.

A precipitação média anual, em Portugal, ronda os 900 mm (Figura 7). No entanto, no Norte do País os valores apresentados são de 3000 mm. Cerca de 42% da precipitação anual decorre nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro, no período de Inverno. O valor de precipitação média nos meses quentes de Junho, Julho e Agosto representa apenas 6% da precipitação anual. Os meses de Março, Maio, Outubro e Novembro, considerados como período de transição, têm valores variados[8].

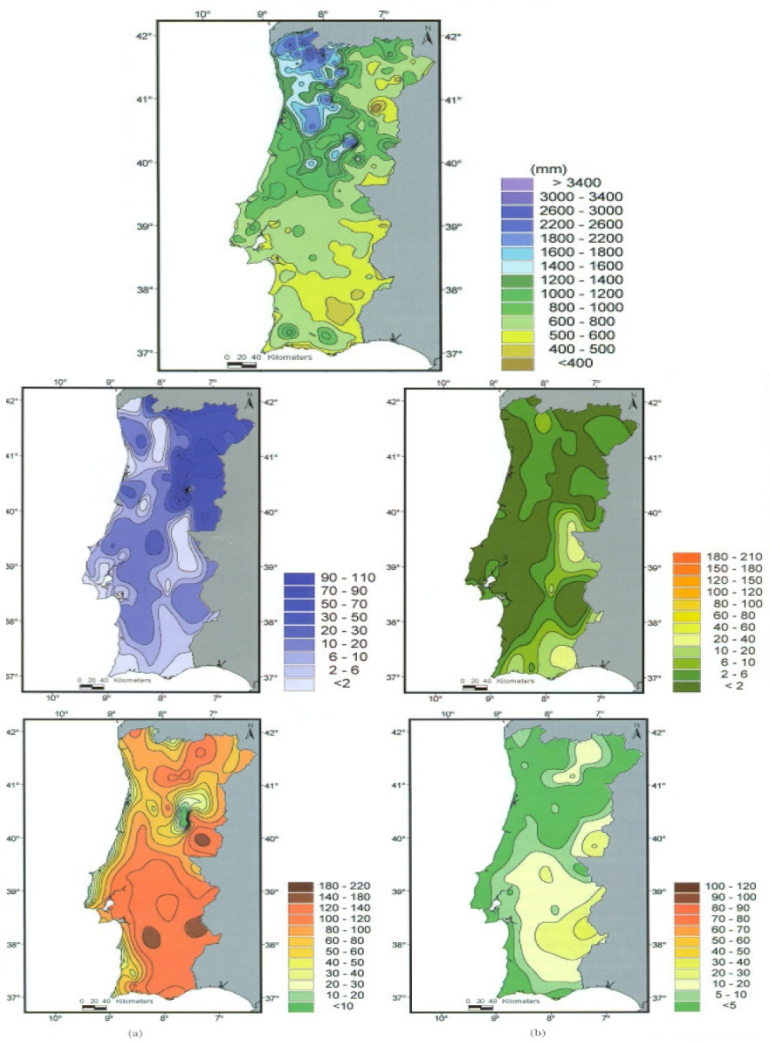


Figura 7 – Da esquerda para a direita: Precipitação média acumulada anual (1961-1990), média anual do número de dias com temperatura mínima inferior a 0 ºC (dias frios) (1961-1990), média anual de número de dias com temperatura mínima superior a 20 ºC (noites tropicais) (1961-1990), média anual de número de dias com temperatura máxima superior a 25 ºC (dias de Verão) (1961-1990), média anual de número de dias com temperatura mínima superior a 35 ºC (dias quentes) (1961-1990), respectivamente.

[8] Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Climáticas e Desenvolvimento Urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 29 – 30.

As alterações climáticas são uma preocupação a ter em conta pois com o aumento da temperatura média e com a variação da precipitação média mensal, há uma tendência para a existência de grandes períodos de seca, seguidos de pequenos períodos de chuva intensa, ou seja, uma sequência problemática de eventos climáticos. Têm-se notado estes acontecimentos, em locais como o Alentejo, onde o clima é cada vez mais seco e quente no Verão e mais frio no Inverno. Os períodos de precipitação foram reduzidos em 20%, o que provoca a ocorrência de grande precipitação e cheias num curto período tempo. Foram criados índices neste âmbito para se classificarem estes eventos, considerando-se, assim, que temperaturas superiores a 32 ºC são consideradas ondas de calor, dias de precipitação superior a 20 mm são condição de cheia.

1.3. Subida do Nível das Águas

Dentre os factores causadores das alterações climáticas, a subida do nível das águas provoca uma expansão das massas de água, com consequências alarmantes, por aumento da temperatura do ar e degelo dos oceanos.

Cerca de 40 milhões de pessoas (6% da população mundial) estão expostas ao perigo eminente da subida do nível das águas, sendo Mumbai, Guangzhou, Shangai, Miami, Ho Chi Minh City, Kolkata, Greater New York, Osaka-Kobe, Alexandria e New Orleans, alguns dos alvos mais expostos a este fenómeno[9] (Figura 8). Muitas cidades costeiras, com estuários/Deltas, não podem permitir que tais catástrofes ocorram, pois a dimensão dos danos pode ser considerável, como se pode observar em certos eventos recentes ocorridos no Japão e em New Orleans.

Com os avanços da tecnologia conseguem-se simular futuros eventos climáticos e prever que tipos de perigo ameaçam cada zona, permitindo a criação de soluções e medidas que ajudem a proteger tanto as áreas urbanas como as naturais.

Caso o gelo, que se encontra no continente Antárctico e na Gronelândia derretesse completamente, o nível do mar subiria 70 m, ou seja, a variação do gelo em terra firme tem graves repercussões no nível do mar, pois mesmo pequenos calotes glaciares que estão em terra contêm água suficiente para permitir uma subida de 0,5 m do nível do mar[10]. O degelo dos glaciares tem um papel importante na aceleração dos acontecimentos. Esta situação deve-se a uma maior concentração de *gases com efeito de estufa* (GEEs), na

[9] Fadigas, L. and Costa, J.P. Climate Change and Spatial Planning in Costal and Estuarine Áreas - Landscape, Urban and Spatial Planning Laboratory Faculty of Architecture, TU Lisbon

[10] Spokes, L. STEM TEAM Cambridgeshire, http://www.atmosphere.mpg.de/enid/ss__Oceanos_e_clima/-_Subida_do_n_vel_do_mar_30a.html (consultado a Janeiro de 2011).

maioria provocados pela acção humana, que aceleram o processo do aquecimento global, diminuindo assim o tempo entre eras glaciares, simultaneamente ao aquecimento da crosta terrestre. Segundo o IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2007), observou-se um aumento de 0,2 ºC da temperatura do ar, durante o séc. XX. O *United Kingdom Climate Projections* (UKCP) mostra-nos, através de uma projecção de um cenário, que é possível uma variação na subida das águas entre 76 cm e 1,90 m até 2095[11].

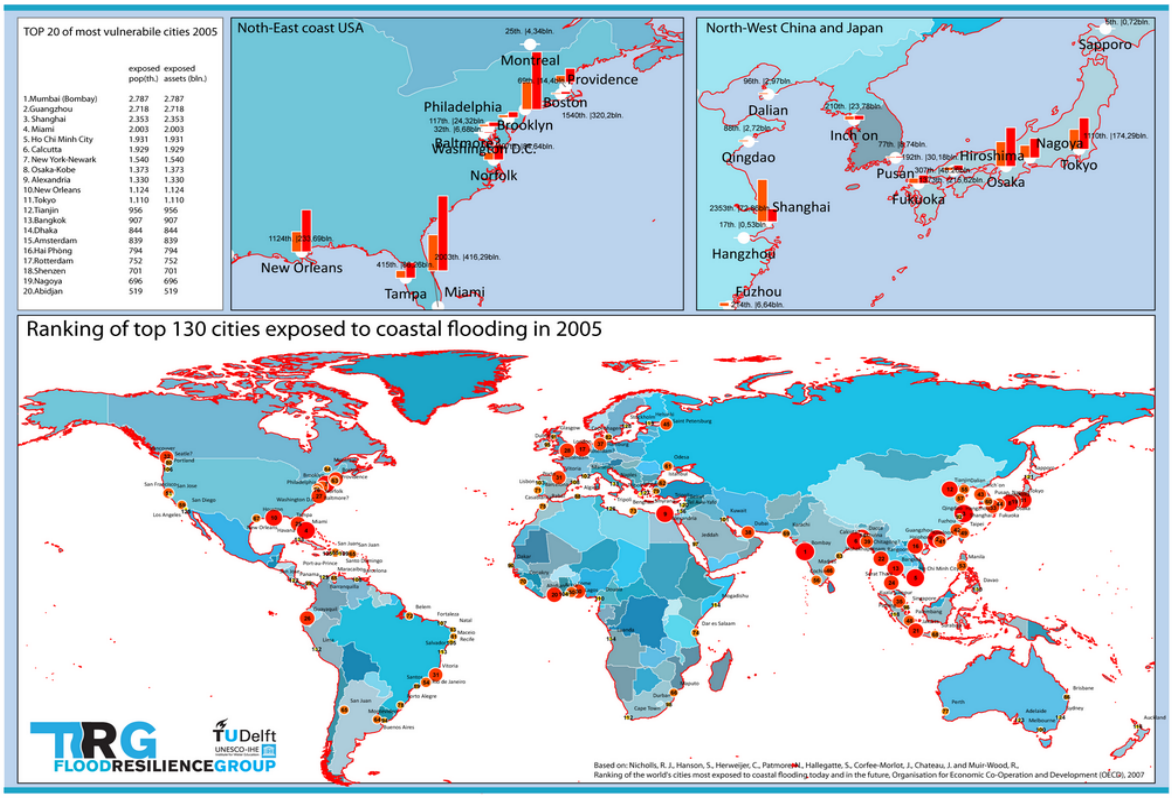


Figura 8 – As 130 cidades mais expostas a inundações, em 2005.

No séc. XX foi realizado um estudo no Reino Unido, publicado no sítio *Building Futures* sobre a rapidez dos acontecimentos, descobrindo-se que, desde 1990, a subida do nível da água do oceano passou de 1,7 mm por ano para 3 mm por ano[12].

[11] Ibidem – pág. - 4

[12] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA– Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 4. United Kingdom.

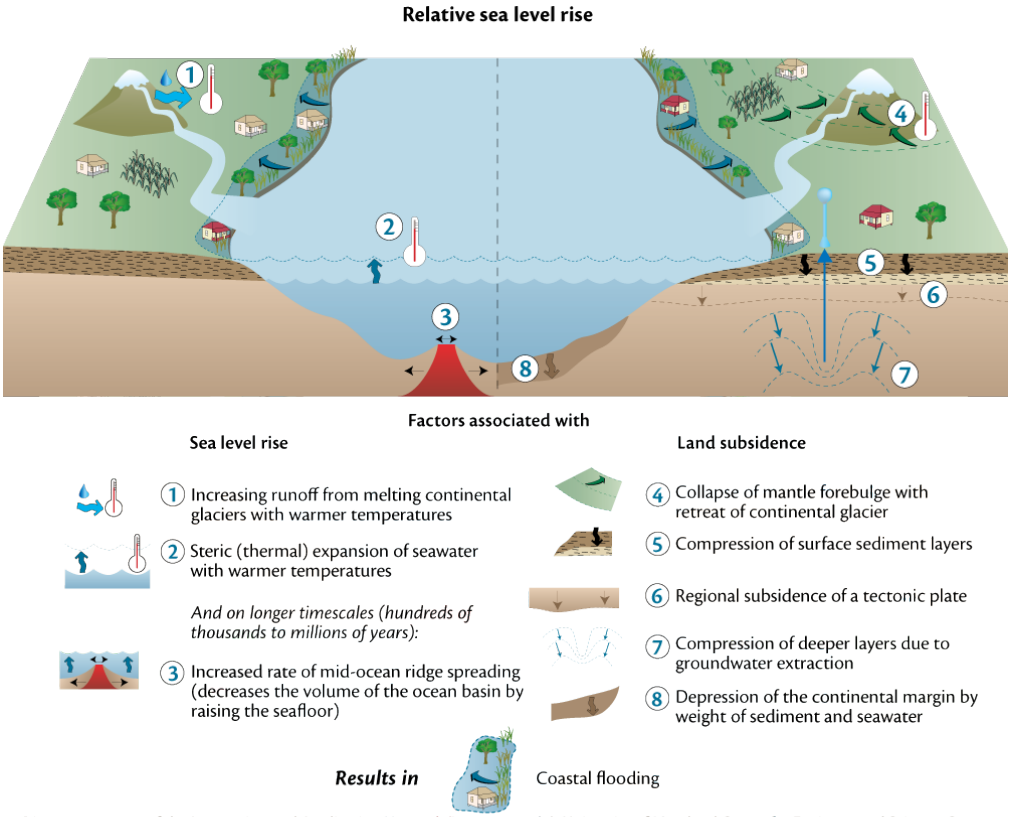


Figura 9 – Esquema do fenómeno da subida do nível da água do mar.

	London			Cardiff			Edinburgh			Belfast		
	High	Med	Low	High	Med	Low	High	Med	Low	High	Med	Low
2000	3.5	3.0	2.5	3.5	2.9	2.5	2.2	1.6	1.2	2.3	1.7	1.3
2010	7.3	6.2	5.3	7.3	6.2	5.3	4.7	3.5	2.6	4.9	3.8	2.8
2020	11.5	9.7	8.2	11.5	9.7	8.2	7.5	5.7	4.3	7.8	6.0	4.6
2030	16.0	13.5	11.4	15.9	13.4	11.4	10.7	8.2	6.1	11.1	8.6	6.6
2040	20.8	17.5	14.8	20.8	17.5	14.8	14.2	10.9	8.2	14.7	11.4	8.7
2050	25.8	21.8	18.4	25.9	21.8	18.4	18.0	13.9	10.5	18.6	14.5	11.1
2060	31.4	26.3	22.2	31.4	26.3	22.2	22.1	17.1	13.0	22.9	17.8	13.7
2070	37.2	31.2	26.3	37.1	31.1	26.3	26.6	20.6	15.7	27.4	21.4	16.5
2080	43.3	36.3	30.5	43.3	36.2	30.5	31.4	24.4	18.6	32.3	25.3	19.6
2090	49.7	41.6	35.0	49.7	41.6	35.0	36.5	28.4	21.8	37.6	29.4	22.8
2095	53.1	44.4	37.3	53.1	44.4	37.3	39.2	30.5	23.4	40.3	31.6	24.5

Figura 10 – Quadro com estimativas centrais, referentes a cada década, da subida do nível das águas do oceano (cm), no Reino Unido.

Outra das preocupações das alterações climáticas são as diferentes massas de ar que alteram a morfologia, como se pode verificar no Reino Unido, onde a região Norte

recebe massas de ar frio, e a zona Sul recebe massas de ar quente, o que faz com que, gradualmente, a zona Sul afunde[13].

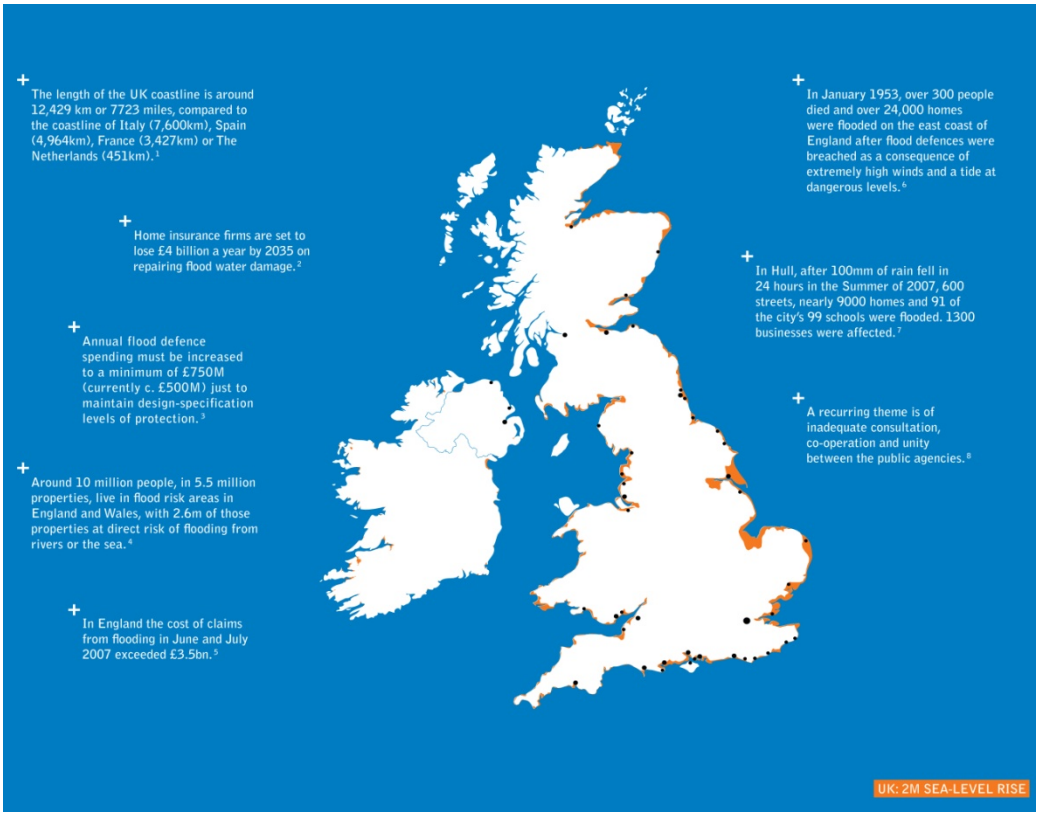


Figura 11 – Planta da projecção de uma subida de 2 m do nível das águas do oceano, no Reino Unido.

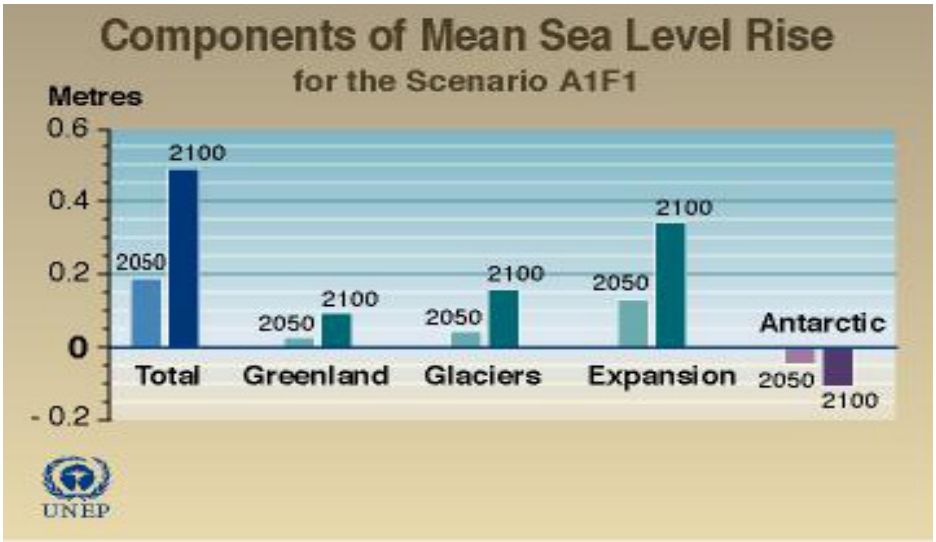


Figura 12 – Figura representativa de cenários da subida das águas para 2100.

[13] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA– Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 4. United Kingdom.

Alguns autores, como Lucinda Spokes, coordenadora na STEM TEAM Cambridgeshire, mostraram que, nos últimos seis milhões de anos, o nível das águas do mar subiu, em média, 0,5 a 1,0 mm por ano. Nos últimos 3000 anos, as águas subiram mais lentamente, a um ritmo de 0,1 a 0,2 mm por ano. No séc. XX, as taxas de subida do nível do mar aumentaram 10 vezes, ou seja 1,0 a 2,0 mm por ano, indicando que, para cada 1 cm de aumento do nível da água, perdeu-se 1 m de costa para o mar. A autora afirmou ainda que, ao contrário do que seria expectável, o principal factor para a subida do nível das águas era a dilatação térmica e não à fusão dos glaciares continentais (Figura 13). O aumento do volume de água por via da diminuição da sua densidade tem como causa o aumento da temperatura global. Com a ajuda dos modelos informáticos é possível fazer certas previsões em relação aos eventos que podem vir a suceder. No entanto, não há certezas pois os dados recolhidos não são suficientes para que os cientistas possam dar uma resposta concreta. Todos os factores apontam para que, no século XXI, o nível da água continue a subir, com previsões de uma subida entre 11 a 77 cm[14].

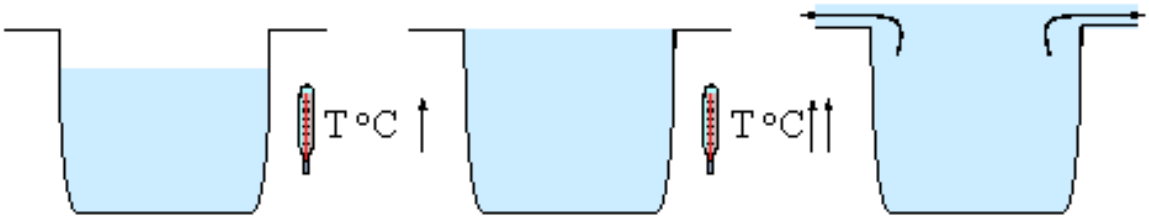


Figura 13 – Aumento do volume da água, por aumento da temperatura do ar.

Os períodos de enxurrada são os momentos mais perigosos, onde os danos a nível territorial e económicos podem ser catastróficos, podendo provocar cheias com uma altura de 2.90 m nos picos das enxurradas, de acordo com o artigo de "*Facing up to rising sea – levels*"[15].

O aumento da temperatura média do ar, devido às emissões de CO_2, pode também afectar, negativamente, os recursos hídricos e provocar um acréscimo da evapotranspiração, o que interfere com o ciclo da água.

Em Portugal, estima-se que o nível do mar suba 1 m até ao final do séc. XXI, com um agravamento na intensidade dos temporais, no processo erosivo, na intrusão salina, e

[14] Spokes, L. STEM TEAM Cambridgeshire. http://www.atmosphere.mpg.de/enid/ss__Oceanos_e_clima/-_Subida_do_n_vel_do_mar_30a.html. (consultado a Janeiro de 2011)

[15] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA– Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 4. United Kingdom.

no aumento das cotas de inundação, com um forte impacte, tanto na vida urbana, como nos ecossistemas litorais, ou seja, com consequências económicas, sociais e ambientais (Figura 14)[16].

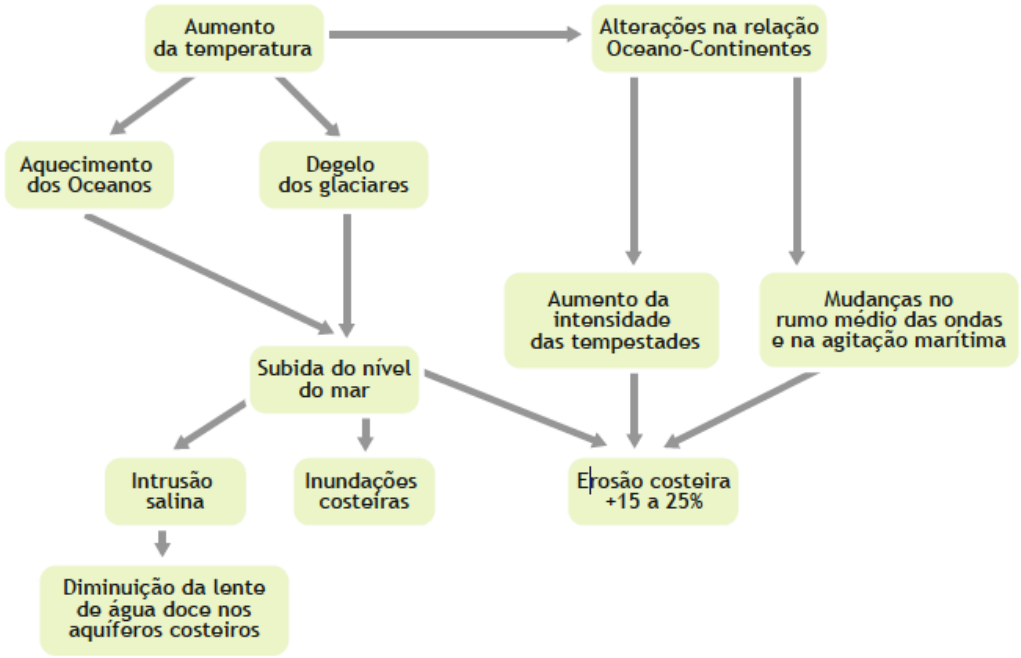


Figura 14 – Efeito das alterações climáticas nas áreas costeiras.

1.4. Causas Humanas que Contribuem para as Alterações Climáticas e Cheias Urbanas

O NOAA "*State of the Climate 2009*" indica dez acções antrópicas que contribuíram para as alterações climáticas (Figura 15), sendo estas, como sejam, as emissões de CO_2 para a atmosfera (cerca de 30 biliões de toneladas por ano)[17]; as emissões de carbono que provêm de combustíveis fósseis[18]; o nível de oxigénio na atmosfera diminui constantemente, enquanto o de CO_2 aumentou[19], a descoberta de emissões de carbono

16 Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 44.

17 CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center)

18 Keeling, R.F.; Manning, A.C.; Hamme, R.C. and Paplawski, W. Scripps Institution of Oceanography, La Jolla, California, U.S.A. Max Planck Institute for Biogeochemistry, Jena, Germany.

19 Ibidem

provenientes de combustíveis fosseis armazenados nos corais[20]; a quantidade de calor emitido para o espaço é menor, aumentando o efeito de estufa[21]; o aumento da absorção de radiação de infravermelhos e de calor pela crosta terrestre, directamente relacionado com a diminuição de calor emitido[22]; as noites aquecem mais rapidamente que os dias[23]; o arrefecimento da estratosfera[24]; com o aquecimento da troposfera e o arrefecimento da estratosfera há uma diminuição da termosfera[25]; a observação através de satélites permitem deduzir que haja um arrefecimento e contracção de uma camada superior da atmosfera, a ionosfera[26].

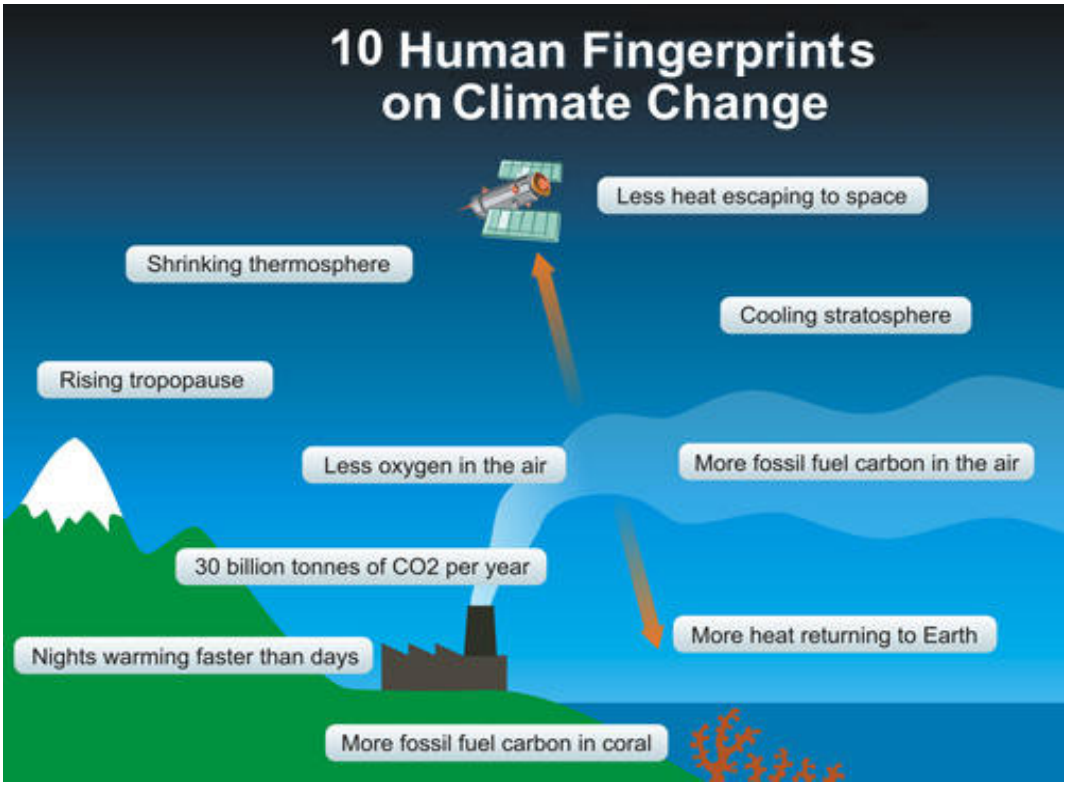


Figura 15 – As dez principais acções antrópicas contribuintes para as alterações climáticas.

A maior parte das cheias urbanas são causadas por factores humanos, perdendo-se grande parte das características naturais de retenção e infiltração de água no solo, causando problemas económicos e de vivência humana.

---

[20] Pelejero, C.; Calvo, E.; McCulloch, M.T.; Marshall, J.F.; Gagan, M.K.; Lough, J.M. and Opdyke, B.N.

[21] Harries, J.E.; Brindley, H.E.; Sagoo, P.J. and Bantges, R.J.

[22] Kaicun Wang Department of Geography, University of Maryland, College Park, Maryland, USA.

[23] Alexander, L.V. (Met Office, UK).

[24] Jones (2003).
http://www.geog.ox.ac.uk/~mnew/teaching/Online_Articles/jones_et_al_attribution_3d_GRL_2003.pdf

[25] Santer, D.B. Contribution of Anthropogenic and Natural Forcing to Recent Tropopause Height Changes.

[26] Lastovicka; J.; Almaev, R.A.; Beig, G.; Bremer, J. and Emmert, J.T. Global Change in the Upper Atmosphere.

Analisando os principais factores do problema destacam-se os elementos de canalização, que consistem no aumento da velocidade do escoamento superficial, na transferência da cheia para jusante, e na menor capacidade de retenção das águas pluviais no leito dos rios (Figura 16). O lixo, que entope as sarjetas e os meios de escoamento urbanos, degrada a qualidade da água e facilita a proliferação de vectores de doenças de veiculação hídrica. Outro facto importante é a ocupação das margens dos rios que acabam por degradar da linha de costa, criando um novo limite sujeito a inundação. A construção inadequada de aterros, pontes e travessias impedem a fluidez do escoamento, principalmente nas cheias. Outra causa deste problema é a favelização e desmatamento que criam maiores picos e volumes de água, e erosão e assoreamento dos rios e canais. No entanto, a principal causa das cheias urbanas é a impermeabilização do solo que, por acção humana nos centros urbanos, diminuiu grande parte da capacidade de infiltração das águas das chuvas, criando assim canais directores para as águas de escoamento superficial, pondo em perigo todas as partes das cidades junto às linhas de água[27].

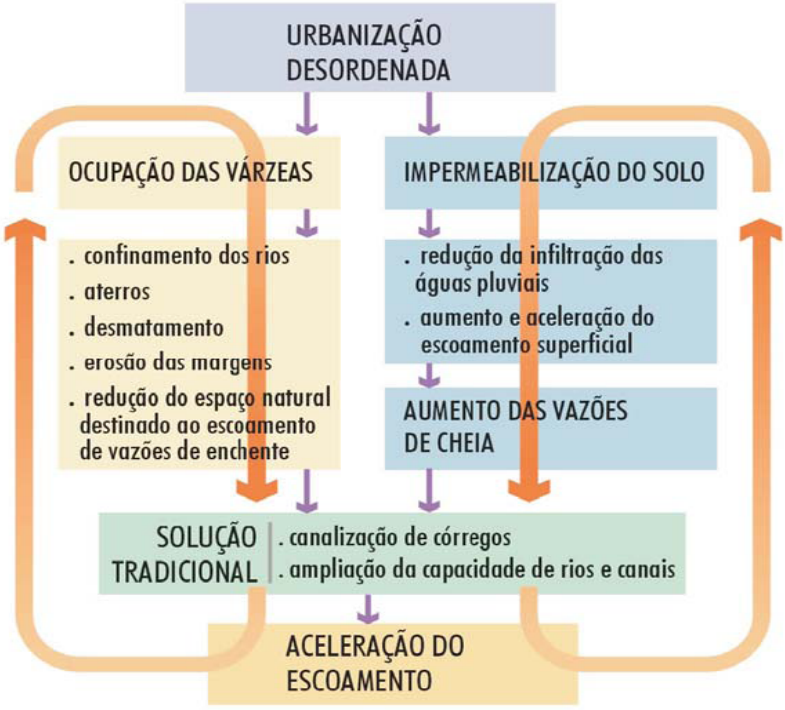


Figura 16 – Impacte duma urbanização (SUDERSHA, 2002).

Grande parte da população mundial vive junto à costa e o perigo iminente de inundação acarreta consequências económicas, e de saúde pública, principalmente em países em desenvolvimento.

[27] Nagem, F.R. (2008). Avaliação Econômica dos Prejuízos Causados pelas Cheias Urbanas, Brasil: 4 – 9.

1.5. Prejuízos Causados pelas Cheias

As actividades antrópicas de urbanização incluem os problemas de impermeabilização dos solos. O desenvolvimento das cidades transforma significativamente o balanço hídrico, promovendo um aumento na velocidade e no volume das águas de escorrimento superficial e elevando o pico das cheias. As cheias podem ter dois tipos prejuízos, tangíveis e intangíveis (Figura 17). Os prejuízos tangíveis podem ser divididos em directos e indirectos:

-Directos: custo operacional com o congestionamento urbano e perda de horas de trabalho por atraso de viagens; prejuízo de veículos; prejuízo nas infra-estruturas urbanas; consequências públicas nas vias rodoviárias, na energia, nos telefones, etc.; perda de vidas humanas; deslizamento de terras.

-Indirectos: desvalorização dos imóveis, prejuízos florestais; custos de limpeza das propriedades e espaço público; custo no atendimento de emergência, evacuação, resgate e assistência a pessoas desabrigadas e desalojadas.

Os prejuízos intangíveis são: o empobrecimento progressivo da população frequentemente atingida pelas enchentes; perdas da produção económica e interrupção de actividades comerciais e de serviços públicos; prejuízos ambientais e danos estéticos; prejuízo para a saúde humana; custos relacionados com a migração/relocação de pessoas atingidas[28].

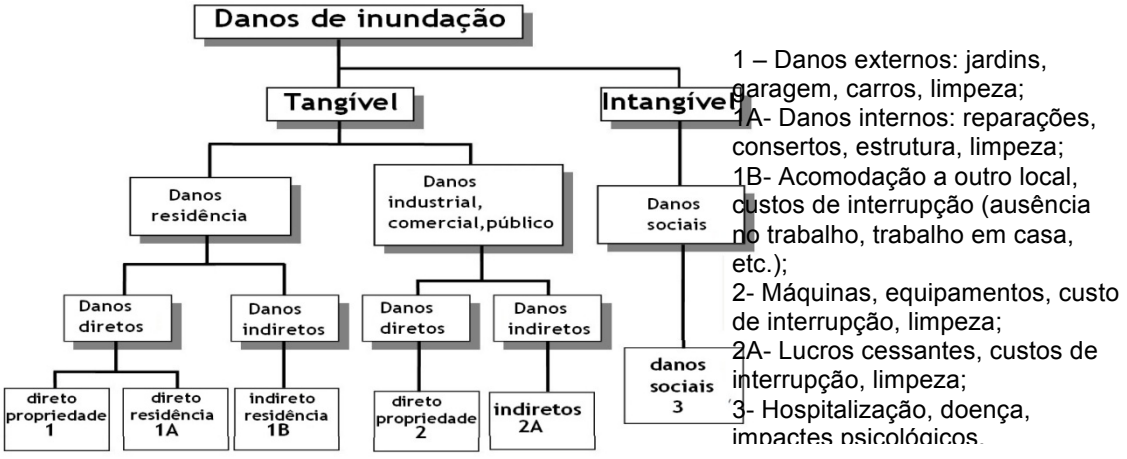


Figura 17 – Esquema dos danos provocados pelas inundações.

[28] Nagem, F.R. (2008). Avaliação Econômica dos Prejuizos Causados pelas Cheias Urbanas, Brasil: 10 – 18.

1.6. Combater a Subida do Nível das Águas

O problema das alterações climáticas ainda não tem uma resposta concreta para a sua resolução. Pode, no entanto, ser admitida a escolha de um caminho associado à mitigação ou adaptação. Por mitigação entende-se o conjunto das acções que minimizam os factores que provocam as alterações climáticas, através de métodos tecnológicos. A adaptação refere-se ao ajustamento que a população está disposta a fazer em resposta às alterações climáticas verificadas ou projectadas.

No entanto, com a falta do desenvolvimento tecnológico nesta área, e com a reduzida disponibilidade financeira, a mitigação torna-se um caminho um pouco ambíguo pois os métodos de protecção podem tornar-se insuficientes, obrigando à utilização dos processos de adaptação.

De acordo com o IPCC (2007), a mitigação baseia-se na redução da emissão de GEEs, com custos proporcionais à ambição da meta e prazos definidos (Figura 18). "O sucesso da mitigação está também associado a um benefício de desagravamento das alterações climáticas, que se constitui como poupança futura, o que, simplificadamente, transforma esse custo em investimento"[29] .

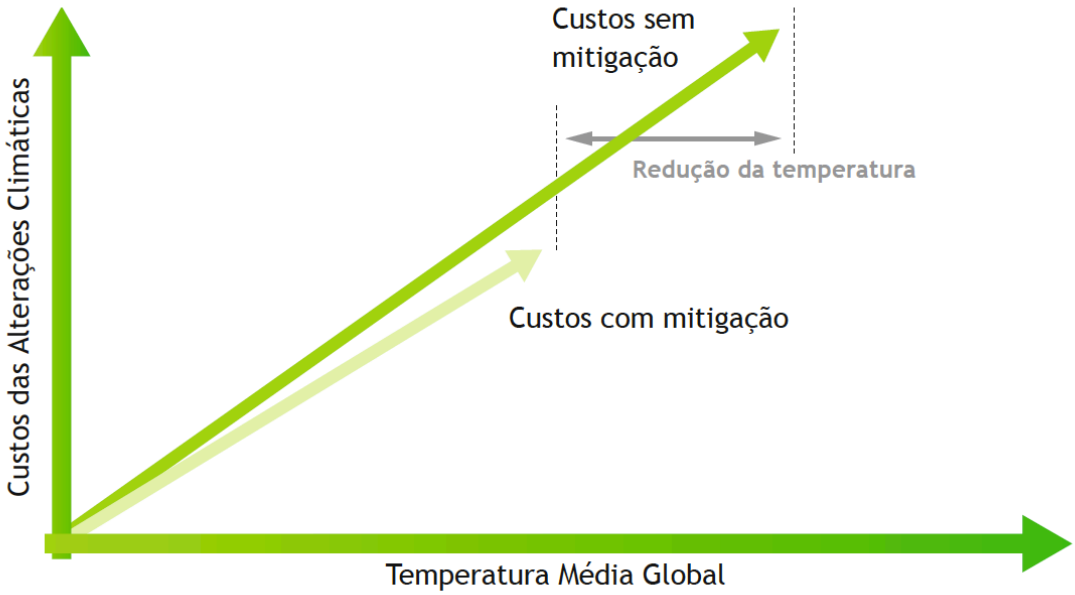


Figura 18 – Influência da mitigação nos custos dos efeitos das alterações climáticas.

[29] Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 14.

A adaptação funciona como um ajuste dos sistemas naturais e humanos, de modo a explorar as oportunidades das alterações climáticas (Figura 19), ou seja, "gerir aquilo que não se pode evitar" (IPCC, 2007). "As medidas de adaptação revelam um potencial de reequilíbrio dos ecossistemas, com fortes repercussões positivas para a sustentabilidade e qualidade de vida das comunidades, ao mesmo tempo que oferecem inúmeras oportunidades de desenvolvimento económico"[30].

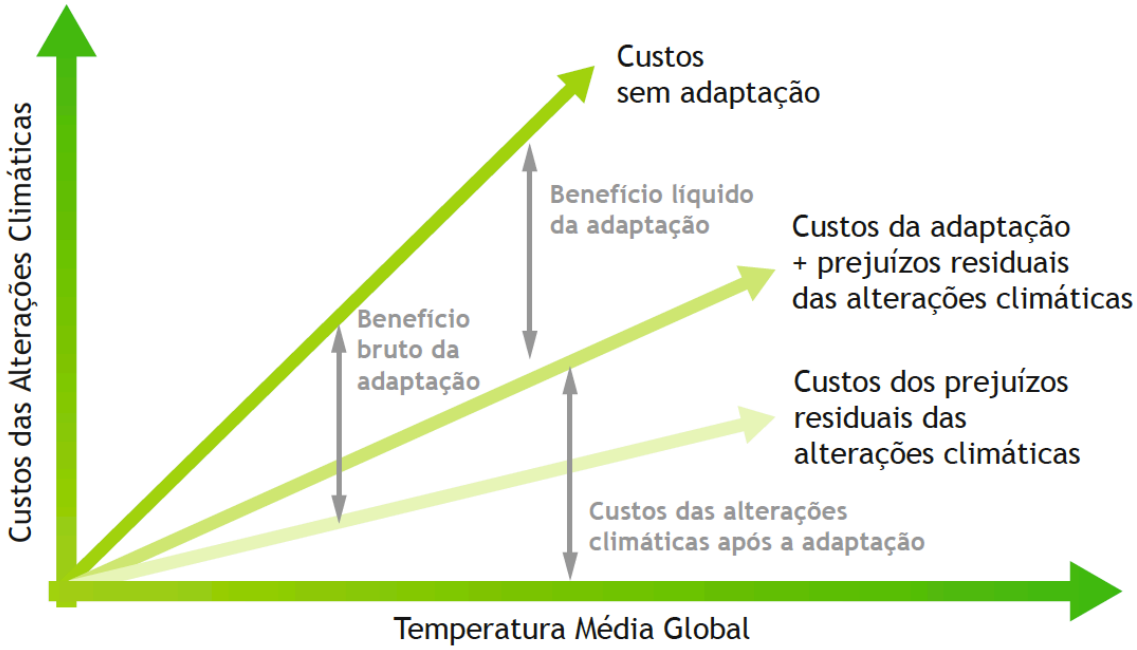


Figura 19 – Influência da adaptação nos custos dos efeitos das alterações climáticas.

O artigo do "*Facing up rising sea levels*" demonstra, através de dois casos de estudo (caso 1: Kinston-Upon-Hull, e caso 2: Portsmouth), soluções no combate à subida do nível das águas.

Kingston-Upon-Hull situa-se na parte Norte do estuário de Humber, a 46 km do Mar Norte e possui cerca de 250 000 habitantes (Figura 20). O rio Hull, que atravessa e divide a cidade, corre de Norte para Sul e é um elemento de grande importância para a região. Uma das características desta cidade é de que está apenas a 2 - 4 m acima do nível do mar, o que a torna um alvo propício a inundações. Actualmente, parte da região já foi reclamada pelas águas. No entanto, os danos poderiam ter tido outra dimensão caso não

[30] Alcoforado, M.J.; Andrade, H. e Oliveira, S. (2009). Alterações Climáticas e Desenvolvimento Urbano. Série Politica de Cidades 4, Outubro: 15.

se tivessem tomado medidas de prevenção contra este fenómeno. No Verão, os períodos de chuva provocam cheias devido ao declive pouco acentuado característico da região. No futuro, Hull pode vir a perder cerca de 8000 edifícios para o mar, entre eles, escolas, serviços e habitações[31].

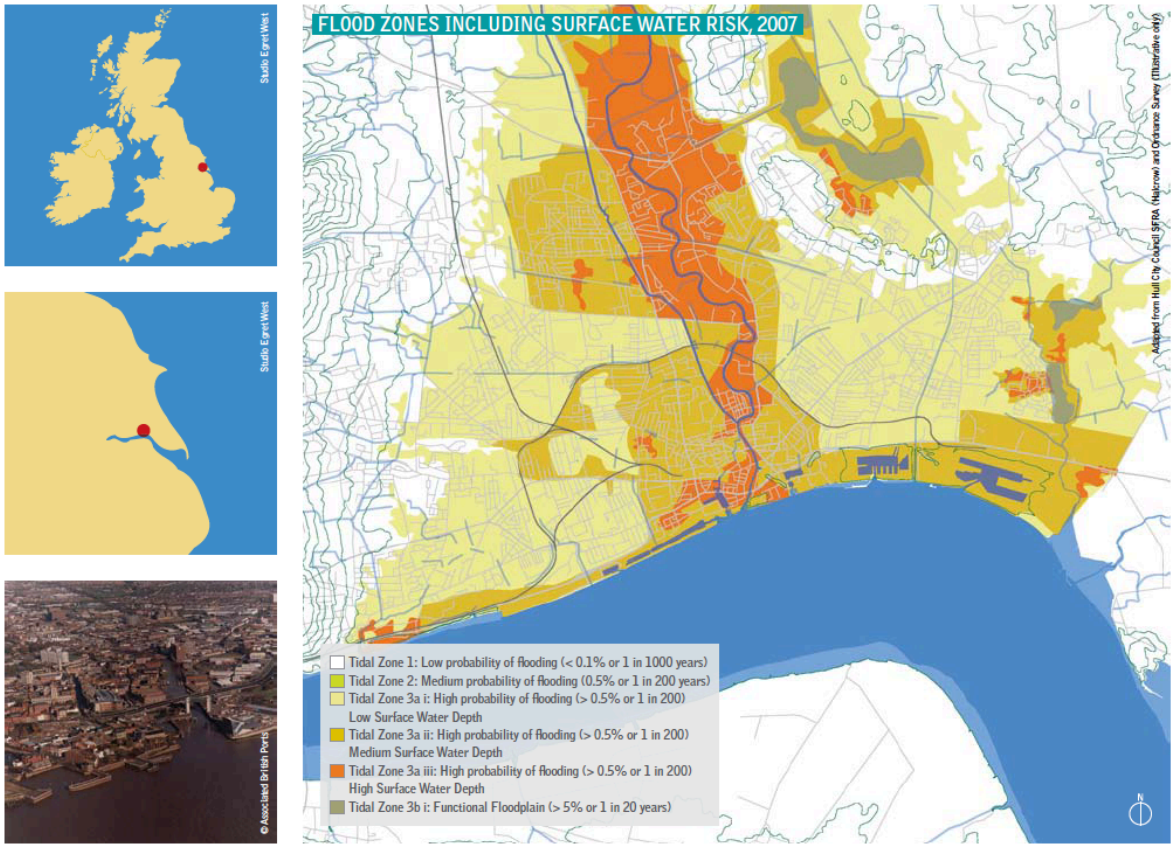


Figura 20 – Localização e situação de risco da cidade de Kingston-Upon-Hull.

A cidade de Portsmouth está localizada na ilha de Portsea, no sul da costa inglesa, com cerca de 200 000 habitantes (Figura 21). Trata-se de uma das maiores bases navais de Inglaterra, "Her Majesty´s Naval Base Portsmouth" A cidade é muito densa, rodeada por água e construída no limite do nível da água, estando praticamente toda ela na cota de 3 m. Tendo grande parte da sua área construída em aterros, a infiltração natural das águas da chuva torna-se um dos principais problemas para Portsmouth, tornando-se um alvo fácil dos perigos de cheia[32].

[31] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA– Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 12. United Kingdom.
[32] Ibidem: 12.

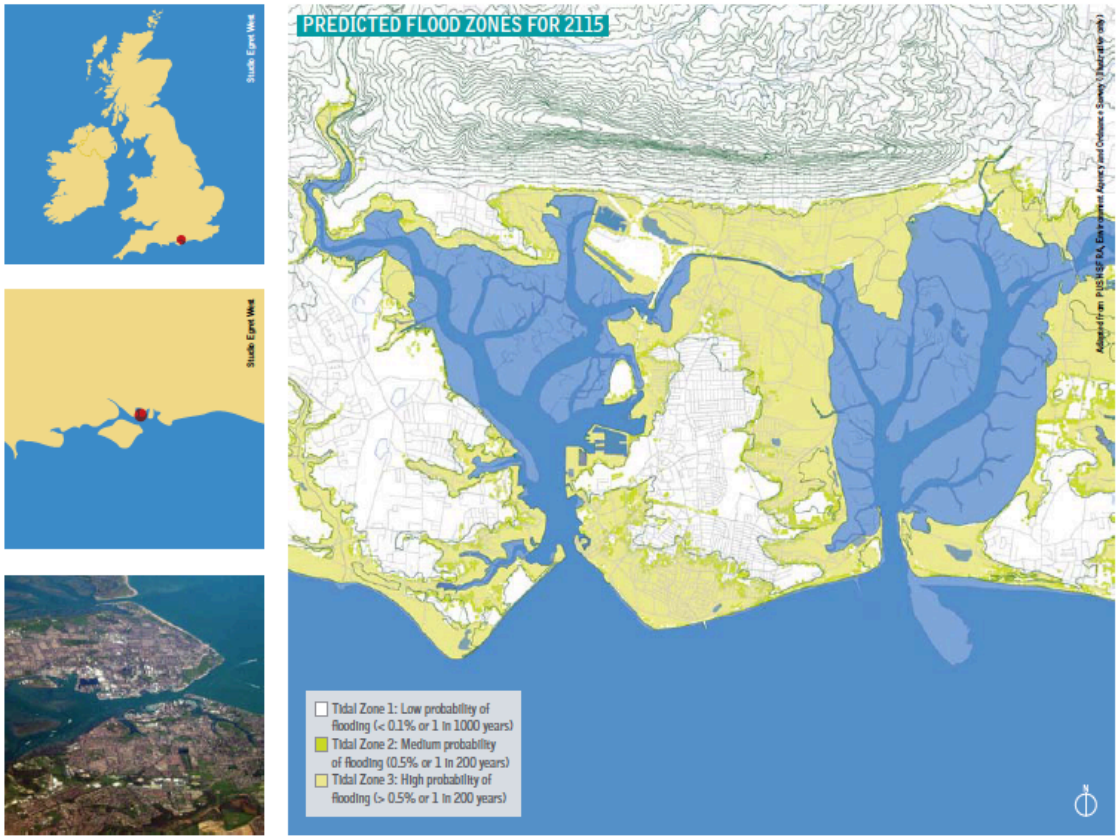


Figura 21 – Localização e situação de risco da cidade de Portsmouth.

O trabalho "*Facing up rising sea levels*" afirma, ainda, que a solução para o problema de Portsmouth pode ser uma das seguintes: fugir, defender ou atacar.

1.6.1. Fugir

Fugir consiste no recuo em relação à linha de costa, isto é, quando o aumento dos factores promotores das cheias atingem o seu ponto crítico, e a segurança social e humana pode comprometer a segurança social e económica (Figura 22). A melhor opção a tomar é fugir da zona de costa para lá do que podemos chamar linha de risco. Neste caso, fugir é dar um passo atrás, e evitar uma potencial catástrofe. Normalmente o fugir implica o recuo dos edifícios para uma zona mais no interior, no âmbito de deixar a água entrar na malha urbana aliviando assim o risco de cheia. Fugir, no entanto, não se torna uma tarefa fácil pois os edifícios que são reclamados pelas águas dos rios ou marés ficam inabitáveis e não é fácil arranjar fundos para tal movimentação de pessoas, principalmente em grandes áreas urbanas como Lisboa[33].

[33] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA. Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 11. United Kingdom.

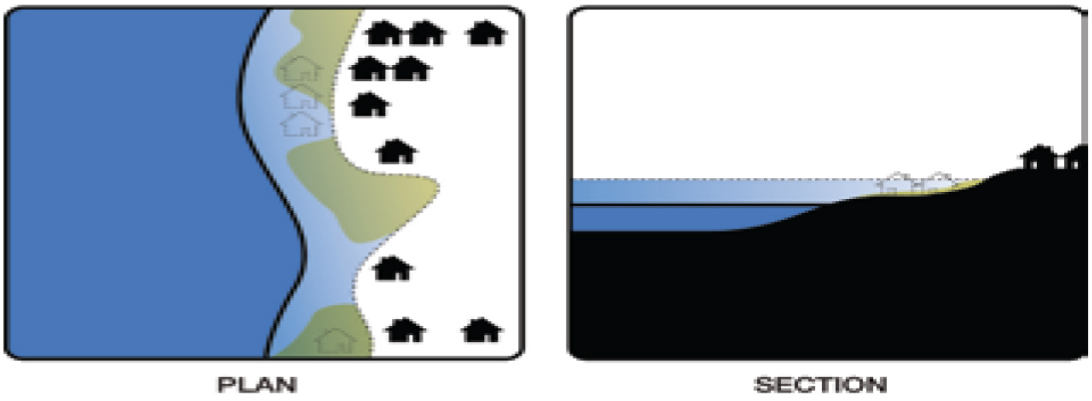


Figura 22 – Esquema ilustrativo de uma medida de recuo.

Caso de estudo 1 – Hull (Figuras 23 e 24):

1- Zonas que rondam a parte velha da cidade são recuadas para um local mais a Este e Oeste de Hull para aliviar os perigos de curto prazo.

2- O centro de Hull considera-se protegido pelos muros construídos que resistem à subida do nível do mar.

3- O desenho existente permite o aumento dos muros de modo a que se consiga uma protecção mais eficaz contra futuros eventos de subida do nível das águas.

4- Tornando a parte antiga da cidade numa ilha criar-se-iam caminhos pedonais e caminhos-de-ferro que ligassem o Centro com a parte Este e Oeste.

5- Manter a linha de comboio de cargas e descargas e eleva-la.

6- Recolocação da linha de comboio de passageiros construindo-a sobre estacas.

7- Melhorar a defesa do porto de Hull pois o deslocamento deste seria grandes custos.

8– Em 2010, com a política de relocação, as escolas, hospitais e outros serviços foram movidos para a parte Oeste da cidade, saindo da zona de potencial perigo de inundação.

09- Remoção de resíduos poluentes das zonas verdes e reestruturação ambiental.

10- Uso dos novos espaços para a criação de zonas recreativas.

11– Os novos espaços verdes estão aptos e com uma grande capacidade de infiltração da água.

12– Uso dos recursos para a criação de energia de modo a sustentar a cidade[34].

[34] Ibidem:14 – 15.

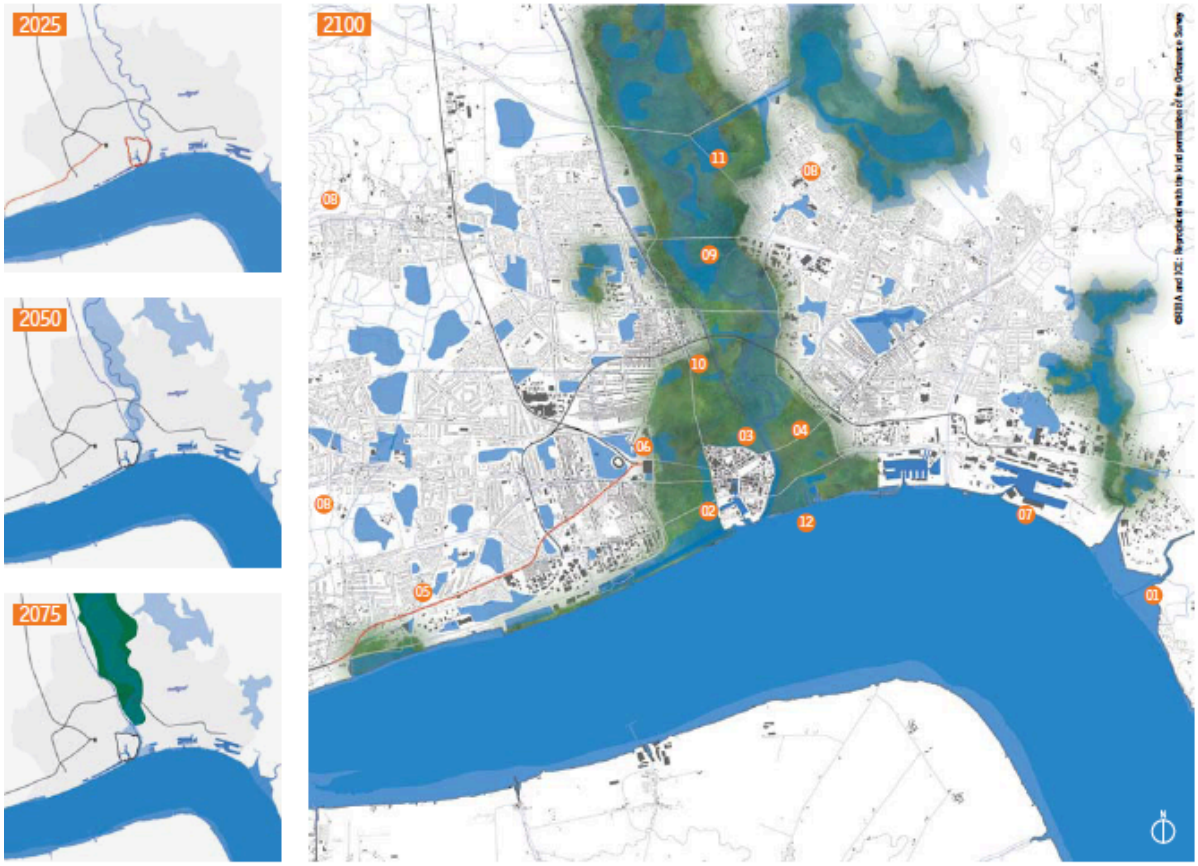


Figura 23 – Planta de simulação do modelo de recuo, em Hull.

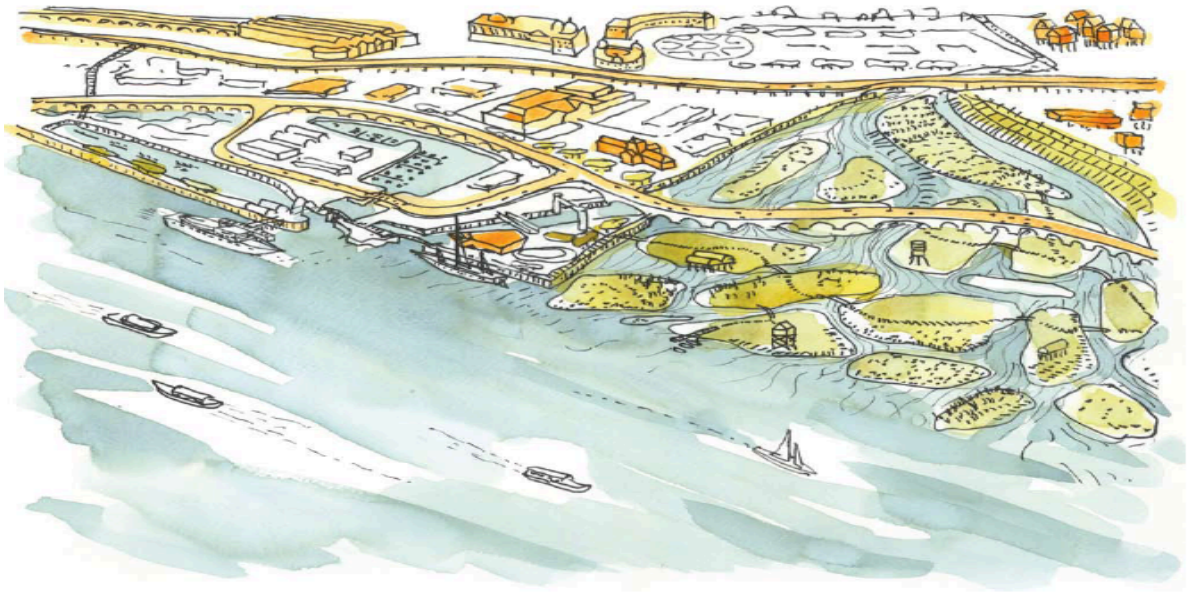


Figura 24 – Perspectiva do modelo de recuo, em Hull.

<u>Caso de estudo 2 – Portsmouth</u> (Figuras 25 e 26):

1- Deslocação do M27 (auto-estrada) para a zona Oeste, que, mesmo sendo um processo oneroso, tornou-se necessário, visando prevenir que seja atingido pelas rotas das inundações.

2– A artéria principal que liga a ilha à M27 deve passar pelas portas de protecção.

3– A base naval e os portos foram mantidos e defendidos.

4– Transformação da fachada Sul virada para o mar, numa praia pública.

5– Criação de uma área turística na zona Este (zona de sapal).

6– A maior quinta de ovelhas de água salgada do Reino Unido irá movimentar-se conforme a subida do mar.

7- Não estando ao alcance das cheias, manter-se-á a comunidade e o desenvolvimento feito a Norte.

8– Durante o séc. XXI será efectuado o reposicionamento dos usos habitacionais para os pisos superiores, na costa da ilha de Portsea.

9– A ilha Hayling é anfitriã de indústrias que trabalham com água.

10– Perda de alguns monumentos perto da costa, para que se desenvolvam novas defesas[35].

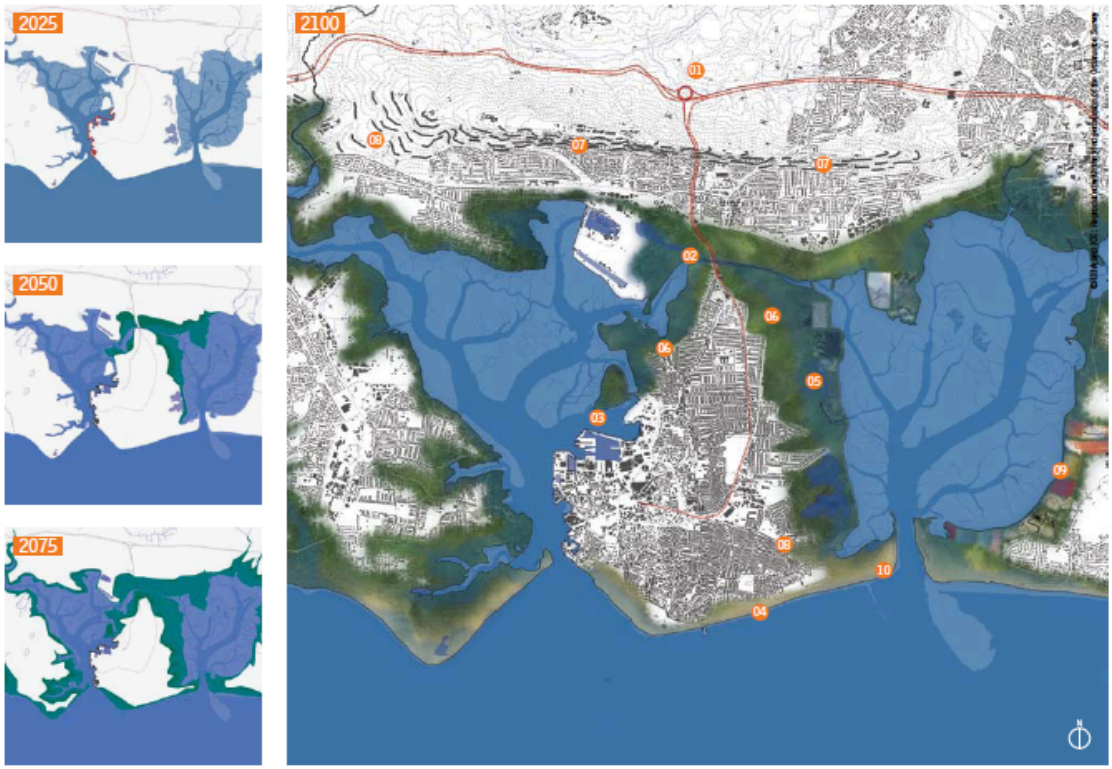


Figura 25 – Planta de simulação do modelo de recuo, em Portsmouth.

[35] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA. Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 20-21. United Kingdom.

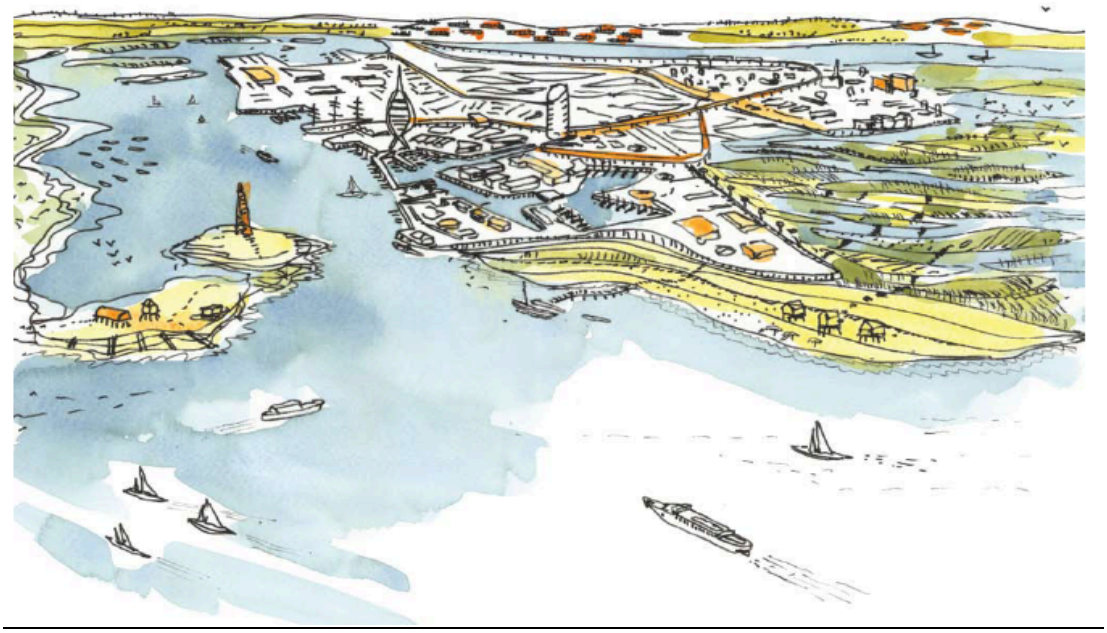


Figura 26 – Perspectiva do modelo de recuo, em Portsmouth.

1.6.2. Defender

Defender passa pela protecção do que existe através de barreiras (Figura 27). Este método tem sido a opção mais usada, mas o seu custo de manutenção é praticamente o custo dos danos. Com o aumento acelerado do nível das águas, defender não deverá ser uma opção a usar no momento dos eventos, mas sim de durabilidade, isto é, para impossibilitar que a água das marés e rios não penetre o ambiente urbano de construção.

Sendo esta uma política dispendiosa, a questão que se coloca é, será esta opção viável a nível económico e comercial? Os engenheiros são criticados pelo seu papel na defesa dos ambientes urbanos, acusados de insustentabilidade, de degradação da própria linha de costa e dos seus *habitats*, e por aumentarem o custo de manutenção da linha. Esta atitude engenheira, no entanto, preveniu os riscos de cheia nos últimos anos e permitiu uma continuação das actividades urbanas nas zonas ribeirinhas. Contudo, a dúvida sobre se estas defesas podem actuar com dupla função, isto é, se por momentos uma destas barreiras poderá permitir um desenvolvimento comercial e uma boa vivência de proximidade com a água, e ser, ainda, uma peça sustentável.

A opção por esta solução defensiva, para protecção dos edifícios e actividades, sendo muito dispendiosa exige que, antecipadamente, se tenha em mente alguns aspectos:

- Como é que o sistema de defesa se pode tornar comercialmente viável?

- A política de defesa inclui risco de quebra, pelo que será preferível mudar para lá da linha de risco?

- Serão as defesas suficientes para arriscar a sua utilização para habitação?

- Pode haver mistura comercial e residencial?

- Qual seria o peso da ocupação urbana?[36]

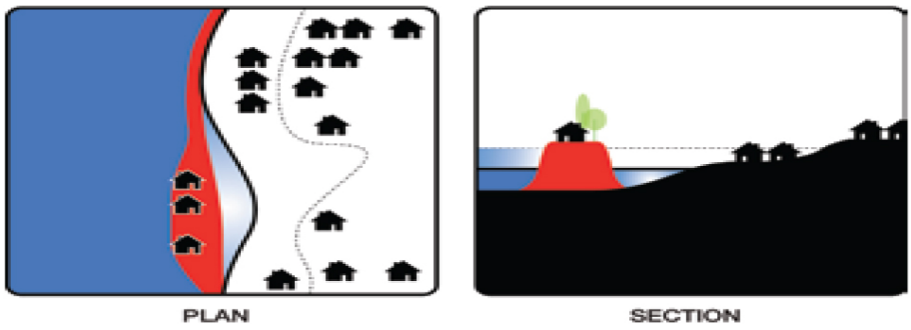


Figura 27 - Esquema ilustrativo de uma medida de defesa.

Caso de estudo 1 – Hull (Figuras 28 e 29):

1- A barreira existente mantém-se, necessitando de manutenção no futuro (2050), tendo alguns custos mas poupando as infra-estruturas.

2- Criação de reservatórios de água, poupando toda a fachada infra-estrutural virada para a água.

3- Uso dos canais da cidade para aumentar a capacidade de drenagem.

4- Usufruto da energia das marés para alimentação dos geradores de drenagem.

5- Uso das paredes de defesa para novos usos.

6- Extensão do porto para a parte Este, para uma nova zona de defesa da cidade, permitindo o seu desenvolvimento e não pondo em causa o tempo de cargas e descargas.

7- O uso das defesas como espaço comercial e recreativo gera grande parte do capital, ajudando com as despesas dos próprios elementos de defesa.

8- Uso de reservatórios para águas paradas.

9- Criação de actividades recreativas com natação e canoagem nos espaços de reservatórios.

10- Unificação da cidade com o rio enquanto espaço cultural.

11– Estabelecimento coerente de espaços de pesca e agricultura providenciados pelos novos elementos de defesa criados[37].

---

[36] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA. Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 11. United Kingdom.

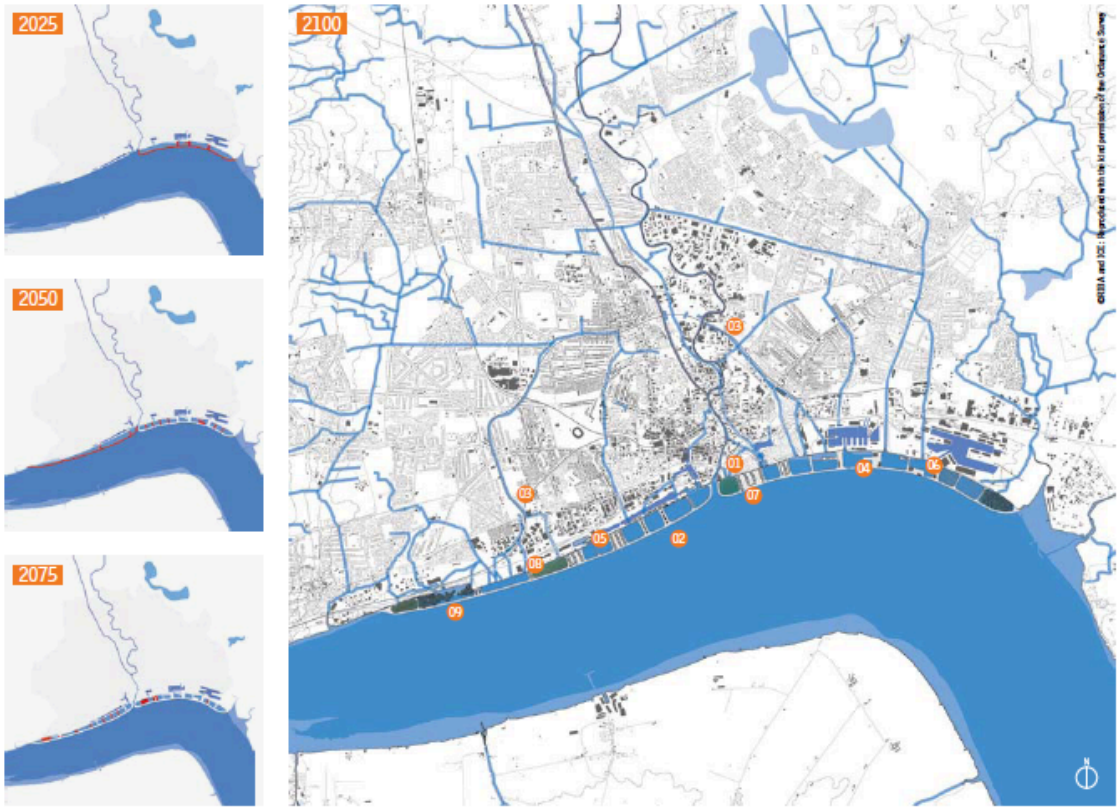


Figura 28 – Planta de simulação do modelo de defesa, em Hull.

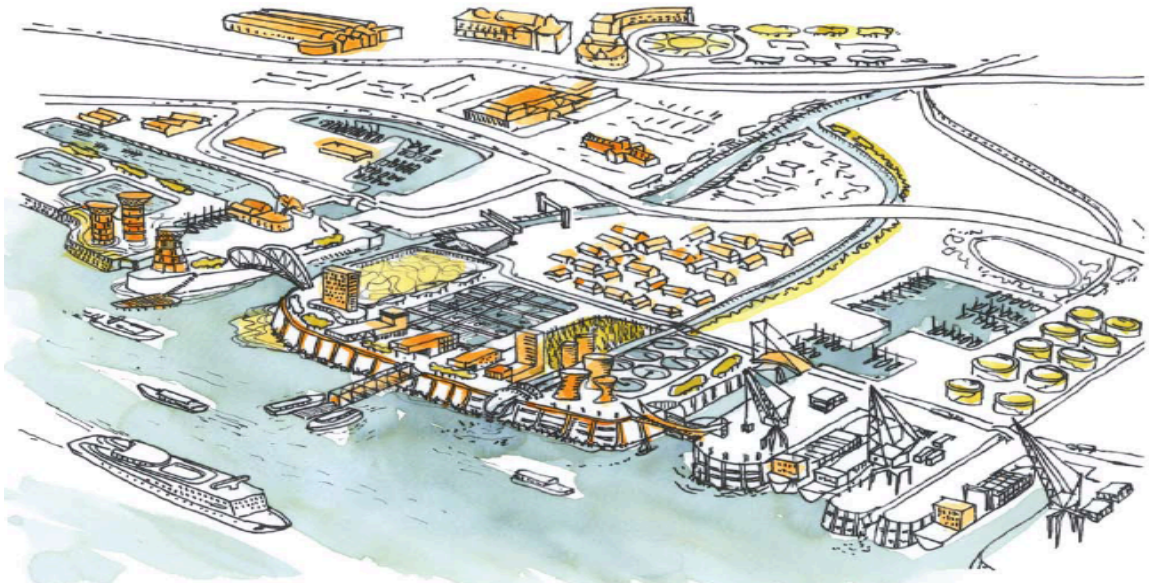


Figura 29 – Perspectiva do modelo de defesa, em Hull.

[37] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA. Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 16-17. United Kingdom.

<u>Caso de estudo 2 – Portsmouth</u> (Figuras 30 e 31):

1- Com o avanço da meteorologia é possível prever eventos com sete dias de antecedência o que permite que os portões que protegem o porto de Portsmouth fechem com antecedência.

2– Visando a redução do tráfego, as rotas marítimas regulares de *ferry* foram mudadas para fora do porto.

3– A criação de uma "parede viva", onde co-existem usos de habitação, comércio e actividades de recreio, serve como meio de segurança contra a subida das águas.

4– Utilização da parte interior do muro, virada para terra firme, para habitação, e a parte exterior, para escritórios e comércio.

5– Criação de novos espaços e bacias com potencial imobiliário, o que ajuda no custo dos sistemas de defesa.

6– Uso da energia proveniente das ondas no mar.

7- Extensão do parque para fora da cidade, criando passeios ecológicos e acessos a praias públicas[38].

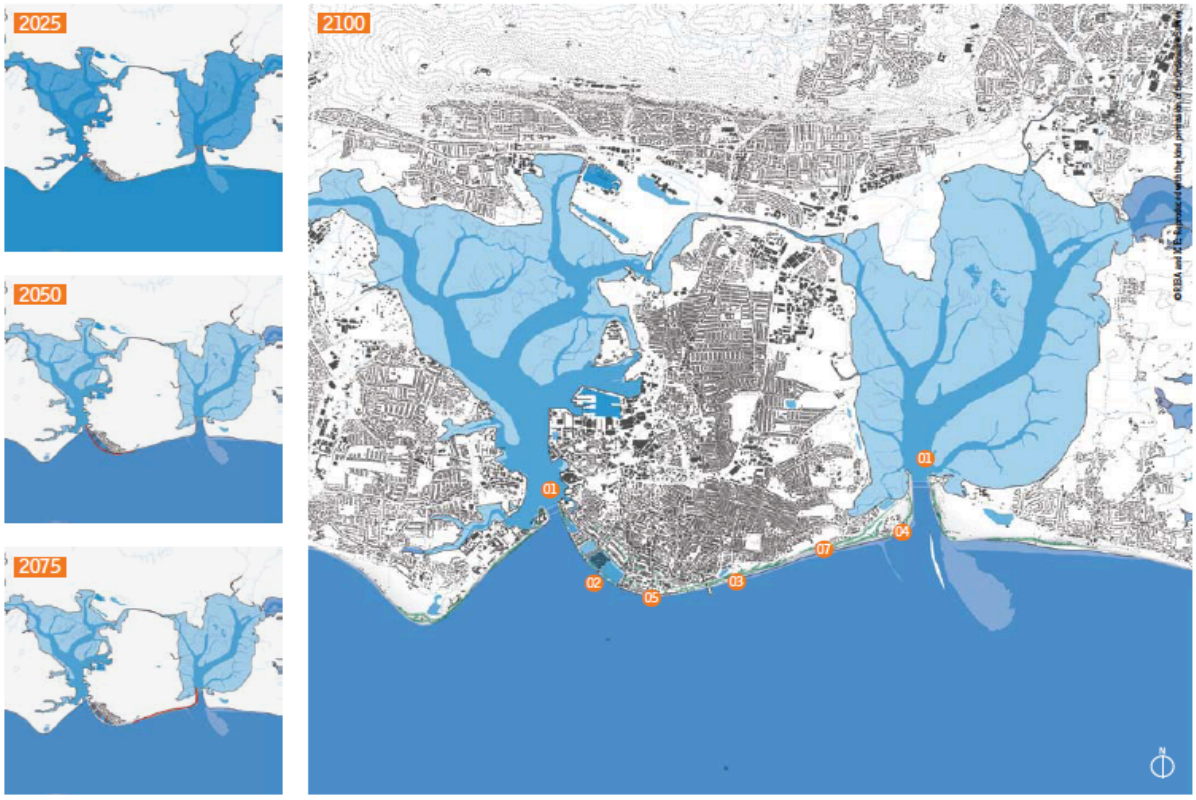


Figura 30 – Planta de simulação do modelo de defesa, em Portsmouth.

[38] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA. Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 22-23. United Kingdom.

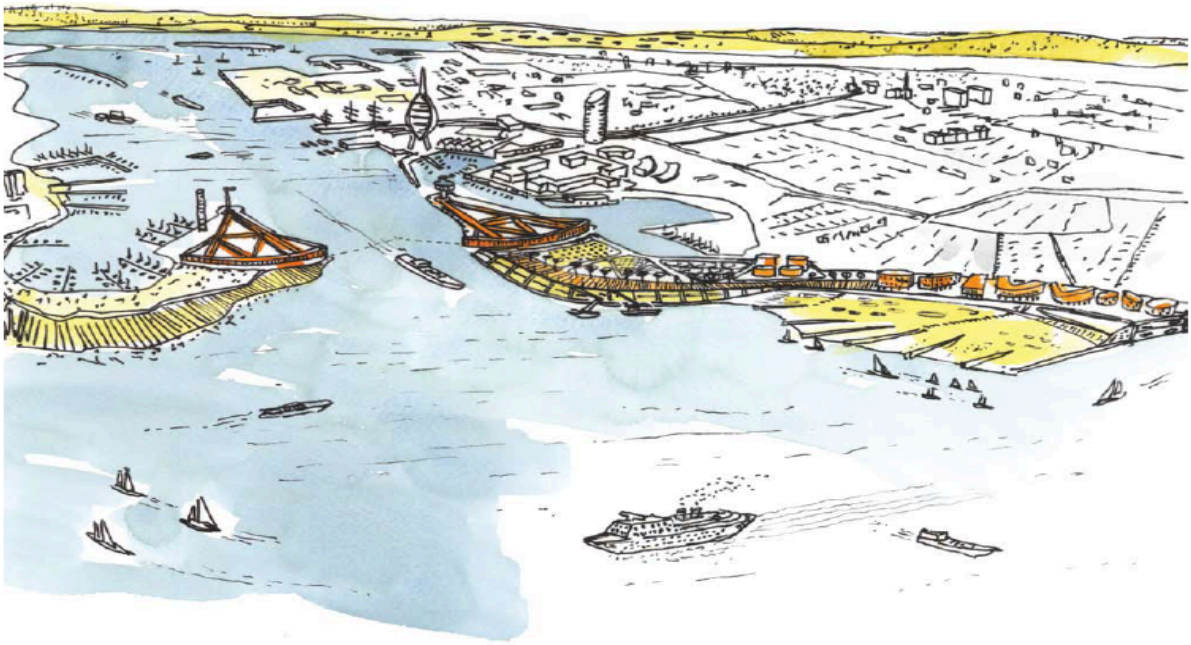


Figura 31 – Perspectiva do modelo de defesa, em Portsmouth.

1.6.3. Atacar

Atacar sugere avançar em direcção ao problema, pois com a rapidez da subida das águas, por vezes, a única solução viável é adaptar às condições naturais. Isto pressupõe inovação e antecipação destas ocorrências, isto é, avançar para a água e construir nela, preparando as infra-estruturas para os futuros eventos (Figura 32).

A implicação neste caso será o desenvolvimento e pesquisa de soluções que funcionem e que não sejam pensadas como respostas inovadoras futuras, mas sim respostas necessárias para estes eventos actuais. Como exemplos de apoio a esta política, destacam-se as casas sobre estacas, os edifícios flutuantes, as casas em barcos.

Questões a ter em conta na hora de atacar:

- Como se pode arriscar a construir à frente de uma linha de risco?
- Como convencer a habitar estes espaços?
- Existem oportunidades comerciais nesta acção?
- Acabaria com o risco de cheias na cidade?
- Como resolver estas soluções através de soluções arquitectónicas?[39]

[39] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA. Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 11. United Kingdom.

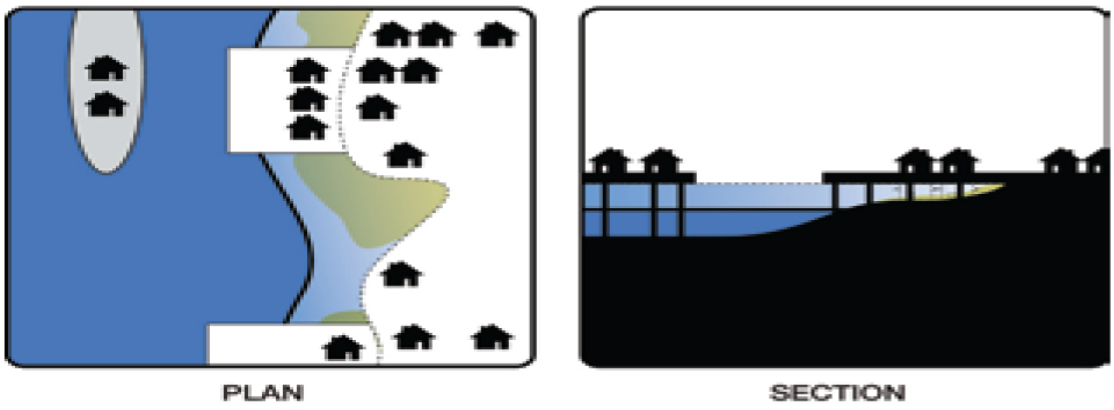


Figura 32 - Esquema ilustrativo de uma medida de ataque.

<u>Caso de estudo 1 – Hull</u> (Figuras 33 e 34):

1- Reciclar a plataforma que estava desmantelada e transformá-la num elemento flutuante.

2– Construção industrial em torno do porto, por cima da linha de água.

3– Combinação de plataformas estáticas e flutuantes, no âmbito da criação de espaços de habitação e lazer.

4– Plataformas com duas pontes e embarcações, para o caso de alguma emergência.

5– Fornecimento de energia para as plataformas, através de geradores que usam a força das marés.

6– Plataformas com usos desportivos e culturais.

7– Planeamento dinâmico devido à flexibilidade que este sistema disponibiliza.

8– Margem a Nordeste ocupada com comunidades flutuantes[40].

[40] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA. Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 18-19. United Kingdom.

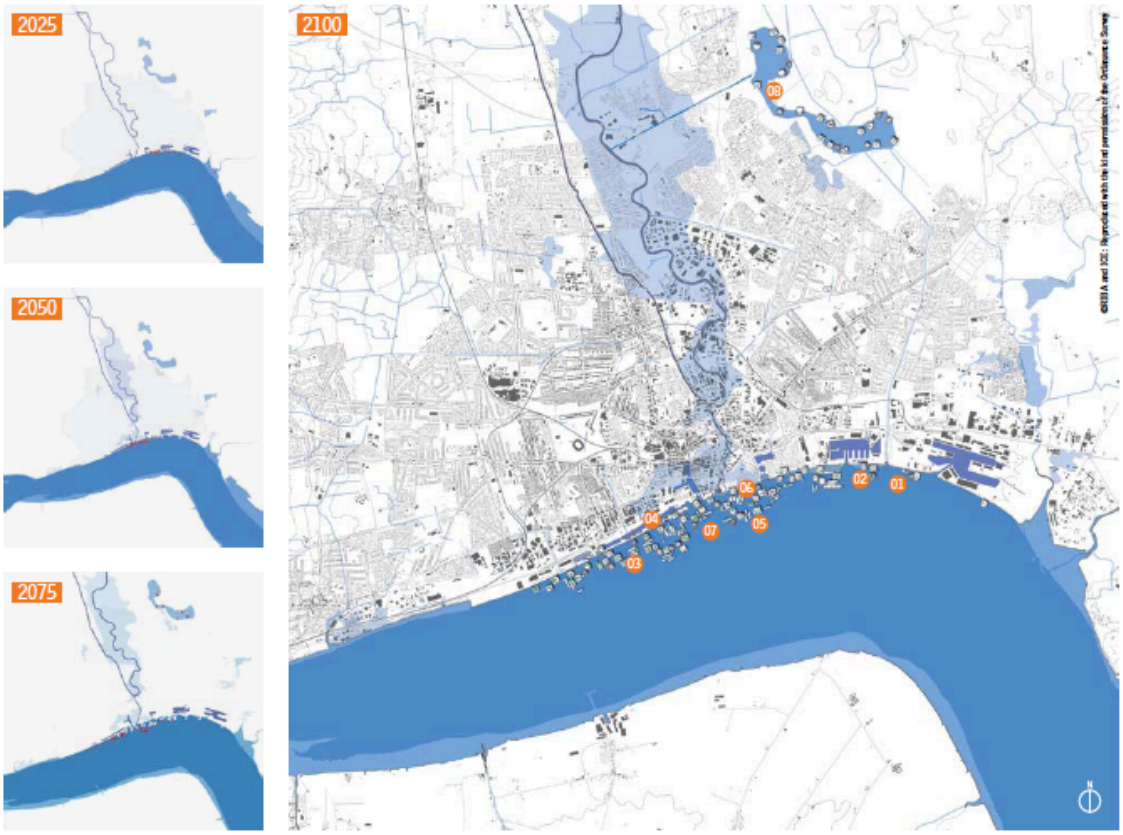


Figura 33 – Planta de simulação do modelo de ataque, em Hull.

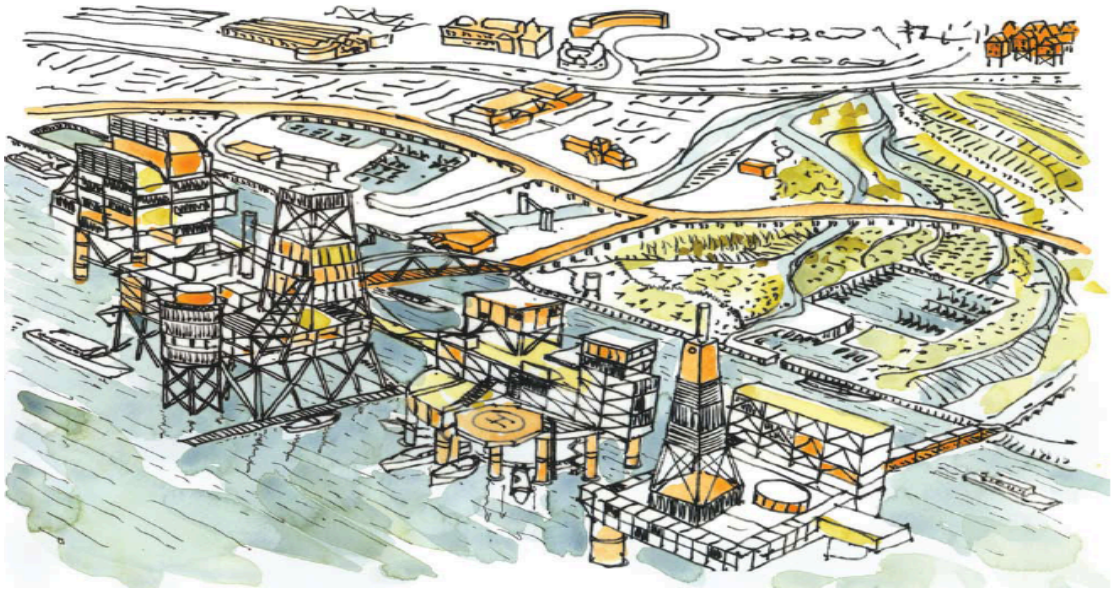


Figura 34 – Perspectiva do modelo de ataque, em Hull.

<u>Caso de estudo 2 – Portsmouth</u> (Figuras 35 e 36):

1– Ligação da nova estrutura que emerge no mar com a antiga, consolidando a cidade.

2– Uso da parte superior da nova estrutura para pisos mistos.

3– Comunidades flutuantes abrigam-se em zonas de águas calmas.

4– Criação de marinas protegidas pelos quebra-mares construídos em palafita

5– A artéria que liga a ilha ao continente é a estrutura mais importante e fonte de desenvolvimento da cidade.

6- Reciclagem e tratamento de águas funcionam como fonte de energia.

7- Desenvolvimento dos produtos locais através das novas estruturas.

8– Instalação de métodos alternativos de evacuação da população.

9– Desenvolvimento de projectos para as áreas de risco de inundação, através de métodos flutuantes e palafitas.

10– A nova estrutura serve de alicerce das praias[41].

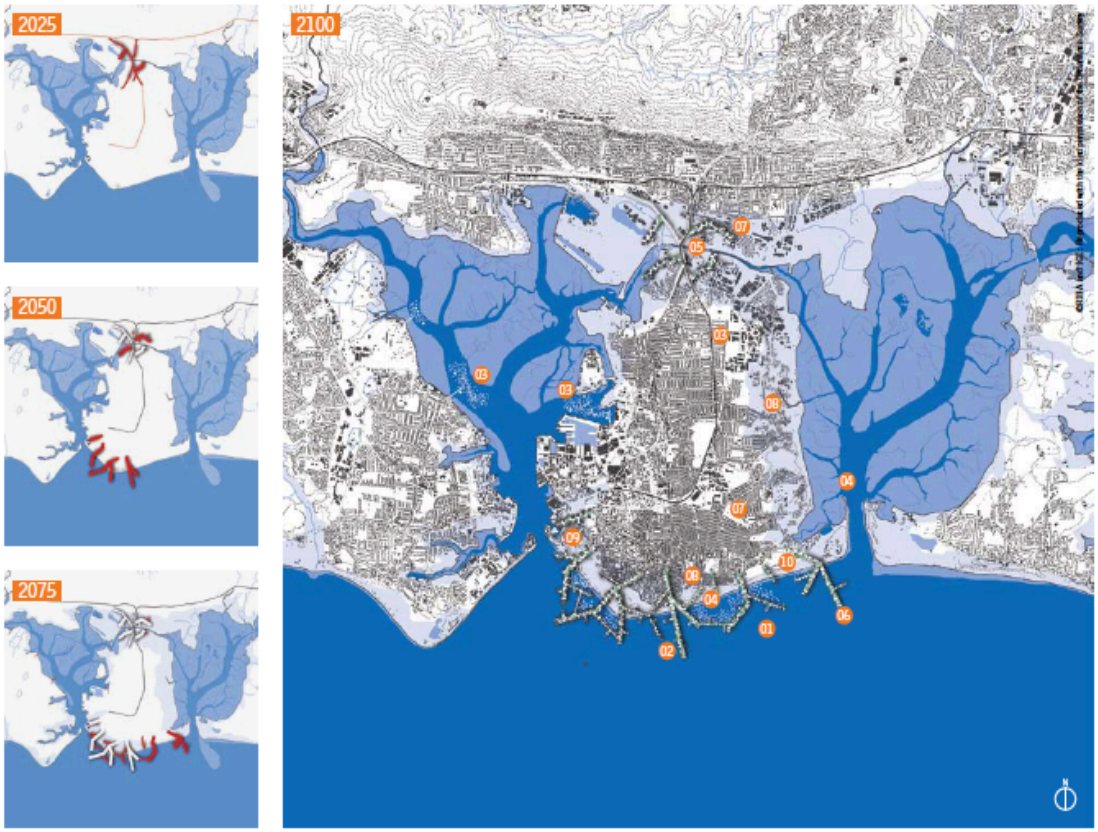


Figura 35 – Planta de simulação do modelo de ataque, em Portsmouth.

[41] ICE – Institution of Civil Engineers. Building Futures RIBA. Facing up Rising Sea-Levels: Retreat? Defend? Attack? – The Future of our Coastal and Estuarine Cities: 24-25. United Kingdom.

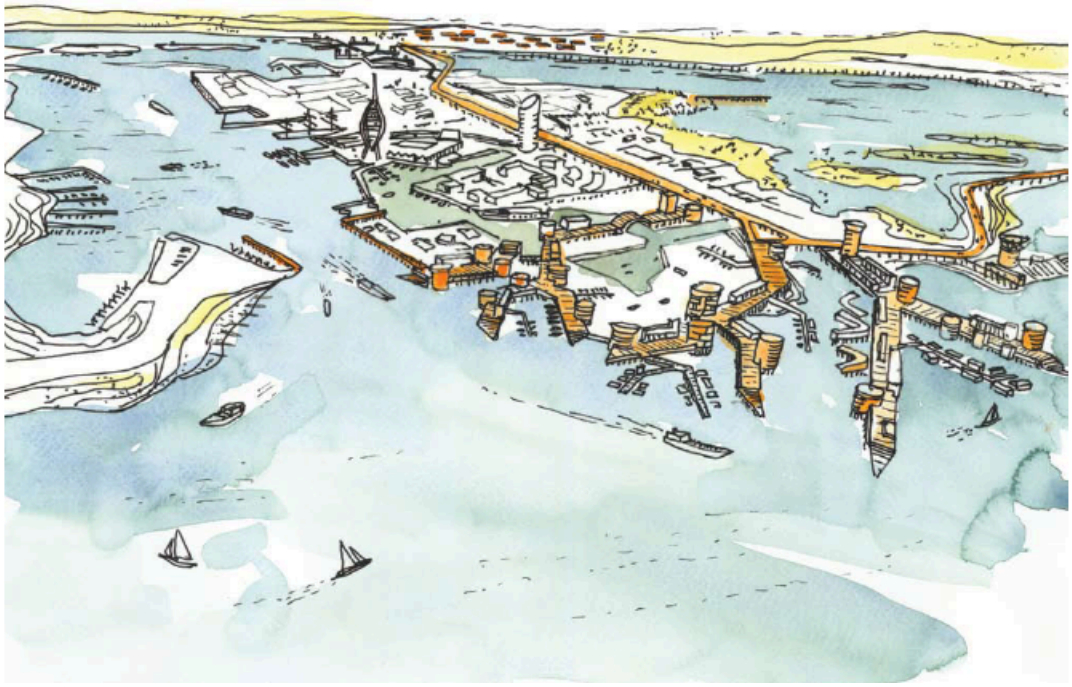


Figura 36 – Perspectiva do modelo de ataque, em Portsmouth.

CAPÍTULO II

Portugal e Lisboa/Frentes Ribeirinhas

2. Portugal e Lisboa/Frentes Ribeirinhas

2.1. Da Linha de Costa de Portugal à Frente Ribeirinha de Lisboa

A linha de costa de Portugal Continental tem uma extensão de cerca de 950 km tendo na sua composição morfológica praias, arribas, zonas húmidas e costas artificiais. Cerca de 75% da população portuguesa vive na zona costeira (Figuras 37, 38 e 39), onde é produzido a maior parte do produto interno bruto, cerca de 85% PIB, nomeadamente nas cidades de Lisboa, Porto, Aveiro, Setúbal e Faro. Todas estas cidades são locais sensíveis e vulneráveis às alterações climáticas, nomeadamente a subida do nível das águas.

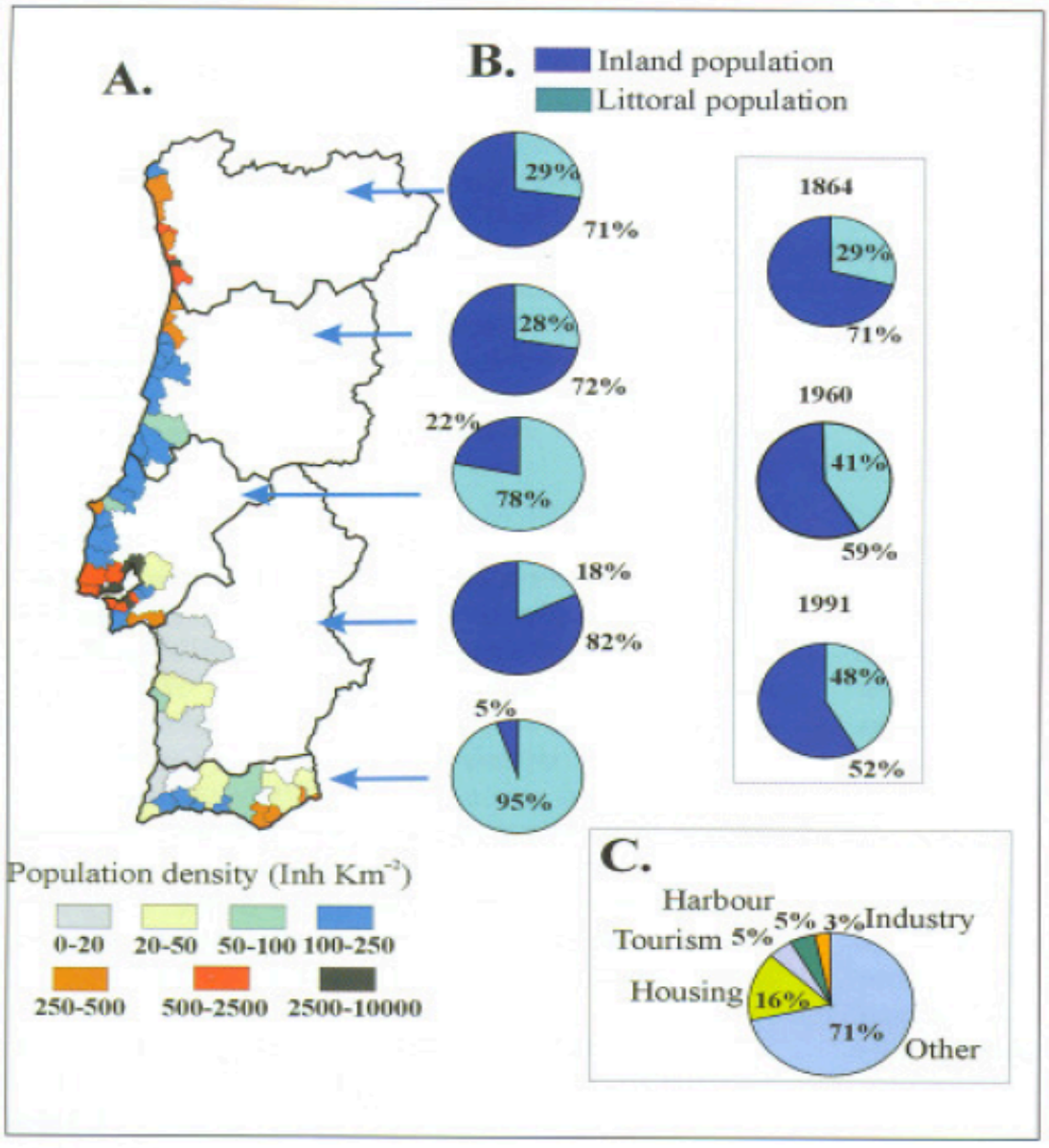


Figura 37 – Distribuição e densidade da população na costa portuguesa.

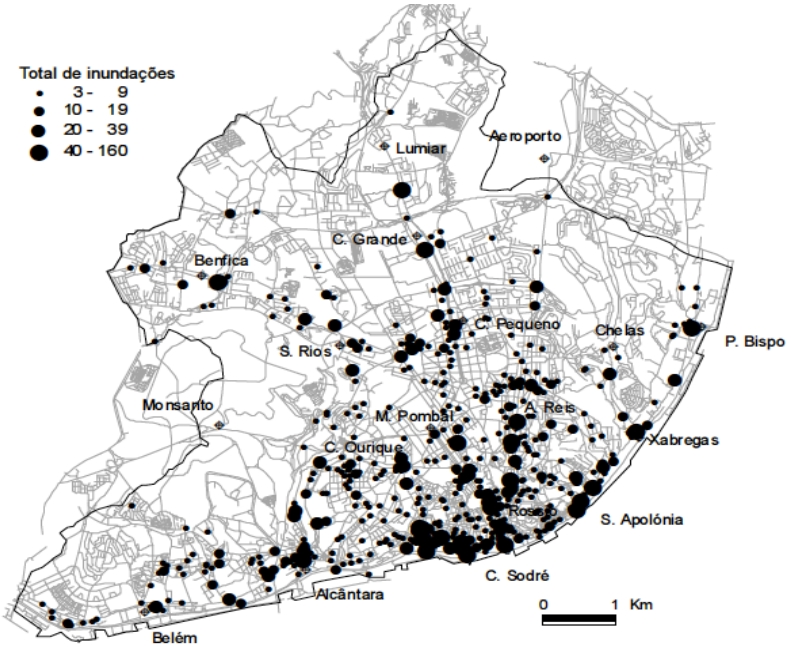


Figura 38 – Distribuição e densidade da população na costa portuguesa.

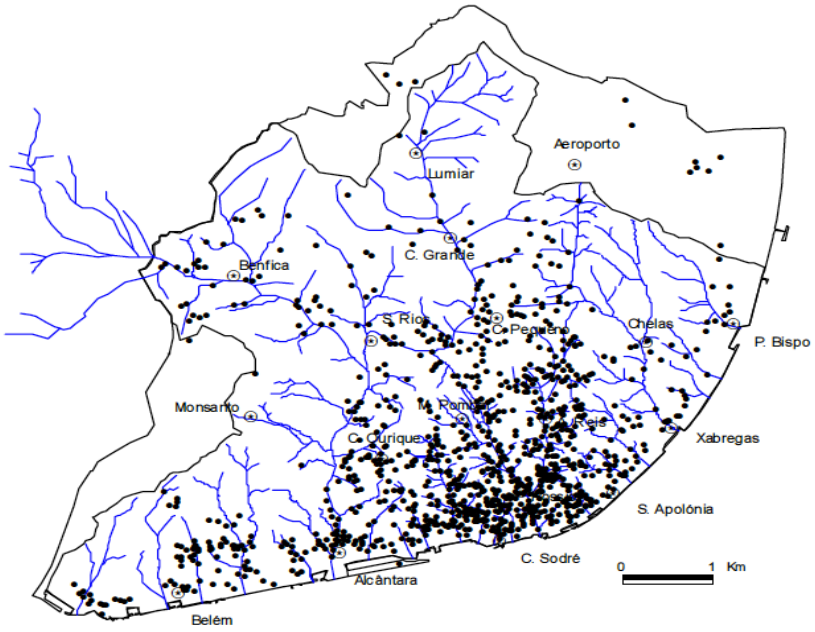


Figura 39 – Distribuição e densidade da população na costa portuguesa.

Os perigos mais relevantes provocados pelas alterações climáticas aumentam o risco de deslocação de zonas húmidas, a aceleração da erosão costeira e o aumento de inundações associadas a eventos extremos (tempestades). Existe também o risco de intrusão da água salgada nos estuários. Segundo o conjunto dos cenários climáticos

apresentados no terceiro relatório do IPCC, confirma-se uma subida do nível das águas de 10 a 20 cm no séc. XX, projecta-se um aumento global do nível médio do mar de 0,09 m a 0,88 m, com um valor médio de 0,48 m. Estudos recentes apontam uma subida de 20 a 105 cm para a década de 2080, podendo atingir os 110 cm em Portugal[42]. Estes estudos foram desenvolvidos recorrendo à AVVA (Análise da Vulnerabilidade por Observação de Vídeo Aéreo) e a sua análise dos indica-nos que há riscos de perda de solo em cerca de 67% das zonas costeiras, alertando para uma intervenção em cerca de 24% da costa com vista a prevenir os potenciais danos urbanos e ambientais.

Em Portugal, as estratégias de adaptação devem direccionar-se, preferencialmente, para medidas de protecção suave (*soft measures*, tais como a alimentação das praias com areia), em vez de medidas ligadas a grandes infra-estruturas.

A cidade de Lisboa, enquanto capital do País, apresenta um grande desaproveitamento do potencial ribeirinho de que dispõe. Com cerca de 510 000 habitantes e 2 100 000 de pessoas que diariamente se deslocam à capital, Lisboa alberga a maior população flutuante do País. A frente ribeirinha de Lisboa tem inúmeras áreas desaproveitadas, com grande capacidade para serem requalificadas com novos usos urbanos, já contemplados em alguns pontos, principalmente em zonas de actividades portuárias[43].

Numa primeira abordagem aos problemas da frente de Lisboa destacam-se, a falta de coerência na interacção dos troços, não permitindo uma continuidade nos percursos pedonais ao longo da margem; a barreira ferroviária que quebra por completo toda a permeabilidade entre a área urbana e a zona marginal; a consolidação inexistente da malha urbana com os usos ribeirinhos, com a consequente desarticulação dos equipamentos existentes; grandes áreas inutilizadas; pouca organização e falta de meios de mobilidade pública; ausência de identidade na frente, tornando-se um local desagradável à pratica turística e ao lazer; muitas áreas áridas, com poucas zonas de sombra e infra-estruturas de apoio; conceito de "marginal" comprometido; o desaproveitamento de espaços fundamentais ao desenvolvimento económico e turístico da cidade. A somar a estes problemas há ainda o factor das alterações climáticas, que compromete a segurança dos usos existentes na frente ribeirinha, com acontecimentos naturais, como as cheias e a subida do nível das águas, e factores humanos, como as

[42] IPCC http://www.lenntech.com/greenhouse-effect/ipcc-sres-scenarios-consequences.htm (consultado em Fevereiro 2011)

[43] Soares, L.B. (2004). Frentes de água. In : Estuarium, nº 7 y nº 8. Área Metropolitana de Lisboa. Lisboa.

enxurradas que se têm demonstrado, cada vez mais, um problema para a cidade de Lisboa[44].

Assim, é urgente intervir e criar uma estratégia que resolva tanto os problemas de segurança como os de identidade do local. Caso não se intervenha, edifícios de grande importância têm a sua segurança comprometida, desde património nacional, como o Mosteiro dos Jerónimos e o Padrão dos Descobrimentos (zonas culturais), o Centro Cultural de Belém e o Museu da Electricidade, e ainda inúmeros edifícios ligados ao desenvolvimento económico da cidade e País. Estes factores concorrem para que se tome uma posição crítica no âmbito da criação de uma estratégia que defenda o bem-estar e as vivências urbanas, ajude o desenvolvimento económico do País e proteja a cidade das catástrofes naturais previstas.

Os problemas relacionados com as cheias provêem de factores naturais e humanos, onde ambos precisam de um controlo urgente. A cidade de Lisboa provou não estar preparada para tais impactes, com referência às cheias observadas em Alcântara, no aterro da Boavista e na zona da Ribeira das Naus, daqui resultando a necessidade de se tomarem medidas preventivas contra estes fenómenos. A previsão, para um cenário de 100 anos, é de uma subida do nível das águas à cota 5 m, ou mais, em períodos de maré alta ou enxurradas, comprometendo a segurança da maior parte da frente de Lisboa, e por consequência, inúmeras habitações e equipamentos importantes que não podem arriscar esta posição vulnerável[45].

2.2 Análise dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)

2.2.1 Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, enquanto Instrumento de Gestão Territorial (IGT), defende a concretização de modelos territoriais coerentes e pensados para um melhor desenvolvimento, programados para o ano de 2025 e para a elaboração de planos sectoriais e regionais de ordenamento do território. O sistema de prevenção e gestão de riscos, o sistema de conservação e gestão sustentável dos recursos naturais e agro-florestais, e o sistema urbano e de acessibilidades constituem os pontos mais relevantes defendidos pelo PNPOT, mostrando um grande interesse na

[44] Oliveira, P.E. Inundações da Cidade de Lisboa Durante o Séc. XX e seus Factores Agravantes.

[45] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) confirma a subida de 3.3 cm por ano entre 1996 e 2006

defesa do património e da paisagem para a zona do Centro do País.[46] Para a Área Metropolitana de Lisboa, e com foco na frente ribeirinha, o PNPOT destaca algumas prioridades:

- "A protecção das frentes ribeirinhas e o necessário desenvolvimento de um programa coerente de qualificação, que valorize o seu potencial, como espaços de recreio e lazer";

- "A estruturação e qualificação dos eixos de expansão, neste caso de Lisboa-Cascais, Lisboa-Carregado e o Arco Ribeirinho, de forma a promover o desenvolvimento urbano mais compacto, contrariando a fragmentação da forma urbana";

- "Valorizar os recursos paisagísticos e ambientais, nomeadamente dos estuários, estruturando os espaços de maior aptidão para as indústrias de ócio e lazer";

- "Desenvolver estruturas de cooperação intermunicipal e mecanismos de participação em matéria de ordenamento do território";

- "Promover estruturas de âmbito metropolitano para a gestão de actividades em rede, melhorando a governabilidade da Área Metropolitana de Lisboa";

- "Articulação do sistema de 'espaços abertos', de natureza ambiental e paisagística, com o sistema urbano e as redes de infra-estruturas";

- "A valorização do papel estratégico da Região Metropolitana de Lisboa".

Visando a prevenção dos riscos e ameaças para as zonas costeiras do País, o PNPOT aponta esta serie de directrizes de modo delinear uma projecção coerente que respeite a potencialidade dos espaços de cultura e lazer, os eixos de expansão e os recursos ambientais e paisagísticos[47].

2.2.2 Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT.AML)

O Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT.AML) tende a sistematizar normas e decisões que serviram de guia aos IGTs de cada região do País, defendendo quatro pontos base para a região de Lisboa:

1- "Sustentabilidade ambiental", ou seja, a preservação e valorização ambiental como foco principal na abordagem das intervenções, pressupondo que as ligações metropolitanas passem por corredores ecológicos, tornando as áreas ambientais parte integrante do

[46] Departamento de urbanismo CML. (2009). Relatório do Estado do Ordenamento do Território: 20.Janeiro.

[47] Departamento de urbanismo CML. (2009). Relatório do Estado do Ordenamento do Território: 20.Janeiro.

sistema urbano. Valorização da água como um elemento fundamental no âmbito da sustentabilidade ambiental e parte importante da paisagem;

2- "Qualificação metropolitana", que passa pela contenção da expansão urbana, focando pontos como:

- "A recentragem e o ordenamento da AML, em articulação com o Estuário do Tejo, salvaguardando os recursos naturais e as áreas protegidas";

- "O desenvolvimento de novas centralidades metropolitanas";

- "O complemento e a consolidação de uma estrutura de acessibilidades em rede";

- "O ordenamento da logística".

3- "Coesão sócio-territorial", procurando uma melhor qualidade urbana para a população residente.

4- "Organização do sistema metropolitano de transporte", procurando uma reorganização e melhoria dos meios de mobilidade, que apresentam, actualmente, várias fragilidades.

O PROT.AML defende, ainda, que se deve reforçar o transporte colectivo, desenvolvendo as linhas ferroviárias e os meios fluviais. Procura também demonstrar que Lisboa é uma cidade de excelência, não só com grande capacidade turística, mas também habitacional, revelando particular interesse nas intervenções urbanas e ambientais para a frente ribeirinha.

Actualmente, a margem de Lisboa tem uma ocupação essencialmente industrial e urbano–portuária, muitas vezes em estado de abandono ou de degradação, o que potencializa a procura de intervenções que revitalizem estes espaços para novos usos, tentando desta forma dar um novo carácter a estes locais obsoletos[48].

A classificação do PROT.AML para a frente ribeirinha de Lisboa resume-se a:

- "Áreas Críticas Urbanas (núcleo central da Baixa) ";

- "Espaços Emergentes (toda a frente ribeirinha compreendida entre Santos e a Expo)";

- "Espaços Motores (área entre Santos e Algés)";

- "Área com Potencialidades de Reconversão/Renovação (área do PUZRO)".

Dados estes pontos, a estratégia proposta para a elaboração do plano de ordenamento do território consiste em:

- "Qualificação do território, elegendo o ambiente e o património como factores de competitividade";

- "Requalificação sócio-urbanística de áreas degradadas";

[48] Departamento de Urbanismo da CML. (2009). Relatório do Estado do Ordenamento do Território. 20 de Janeiro.

- “Reforço das acessibilidades internas e externas (portos, aeroportos, redes transeuropeias) ”;

- “Promoção habitacional enquadrada em planos de ordenamento e padrões construtivos qualificados, estimulando o repovoamento das áreas urbanas centrais”;

- “Incremento do lazer e do turismo”;

- “Realização e promoção de eventos multiculturais e desportivos”;

- “Reforço do sistema de produção e difusão científica e tecnológica”;

- “Desenvolvimento de serviços avançados de nível internacional”;

- “Desenvolvimento das indústrias de conteúdos”;

- “A melhoria da mobilidade territorial, através do reforço das acessibilidades e da organização e gestão de sistemas de transporte sustentáveis, fiáveis e competitivos”;

- “Valorização do estuário do Tejo e das suas frentes de água”;

- “Saneamento ambiental”;

- “Estrutura metropolitana de protecção e valorização ambiental”;

- “Gestão da água”.

De um modo geral, as acções urbanísticas para a frente ribeirinha de Lisboa, defendidas pelo PROT.AML, são a articulação e qualificação da área entre Santa-Apolónia e Algés, e a revitalização, essencialmente, da zona central entre Santos e Santa-Apolónia (Figura 40).

Em conclusão, o PROT-AML defende uma posição muito sólida em relação à sustentabilidade ambiental, à qualificação metropolitana, à coesão sócio-territorial e à organização do sistema metropolitano de transporte, sendo estes os pontos base sistematizados para a região de Lisboa. Definem-se, assim, quatro áreas estratégicas para a região de Lisboa,: as emergentes, com referência ao eixo ribeirinho entre Santos e a Parque Expo; as motores, que se encontram entre Algés e Santos; as áreas com capacidade de reconversão e requalificação; e as áreas críticas urbanas, como o núcleo da Baixa de Lisboa. São, assim, apresentadas directrizes que permitam a elaboração dum plano de ordenamento do território com destaque para o desenvolvimento ribeirinho, a valorização da água, do Tejo e dos estuários, o incremento do lazer e turismo, e a melhoria da mobilidade.[49]

[49] Departamento de Urbanismo da CML. (2009). Relatório do Estado do Ordenamento do Território. 20 de Janeiro.

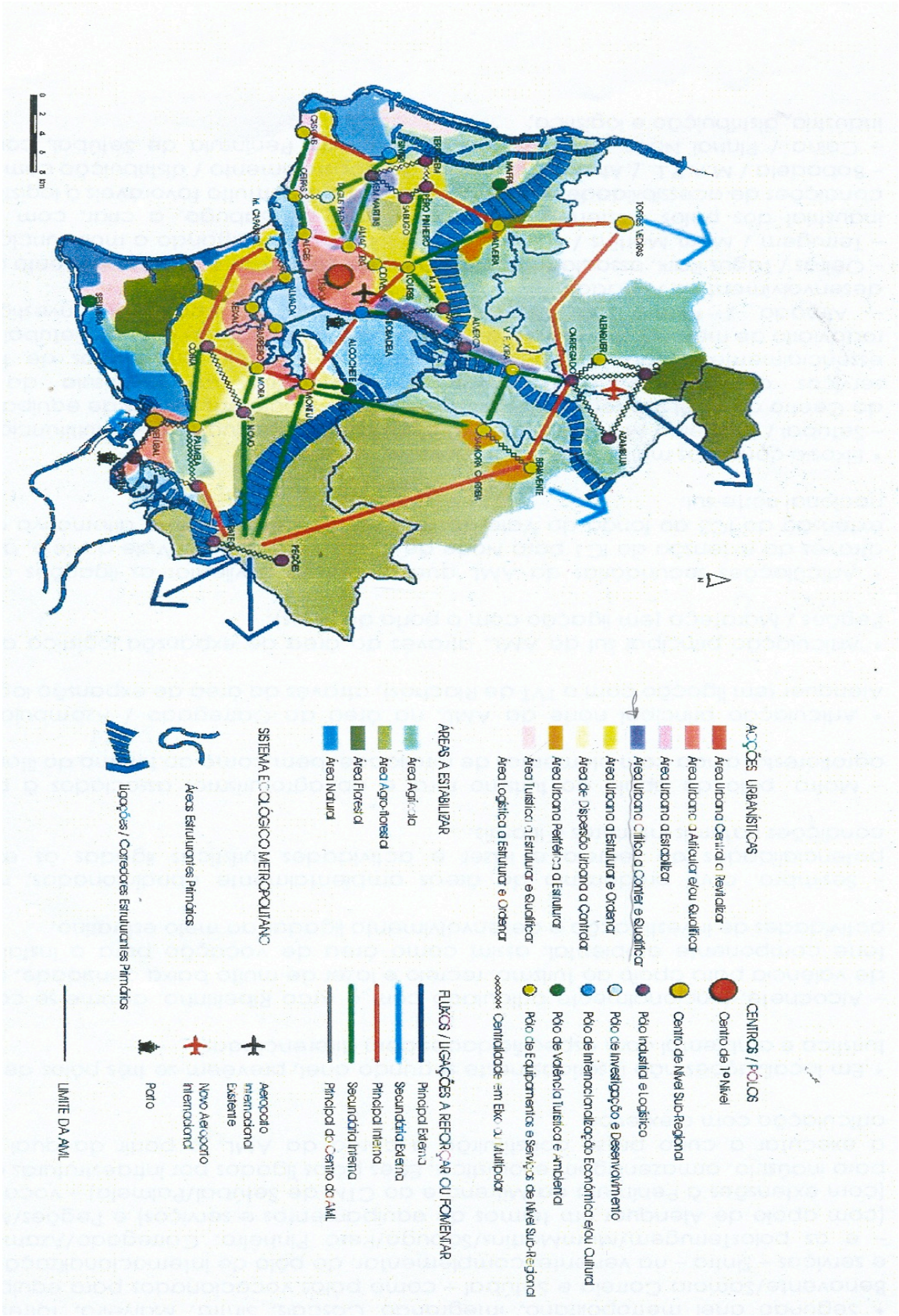


Figura 40 – Esquema do modelo territorial do PROT-AML.

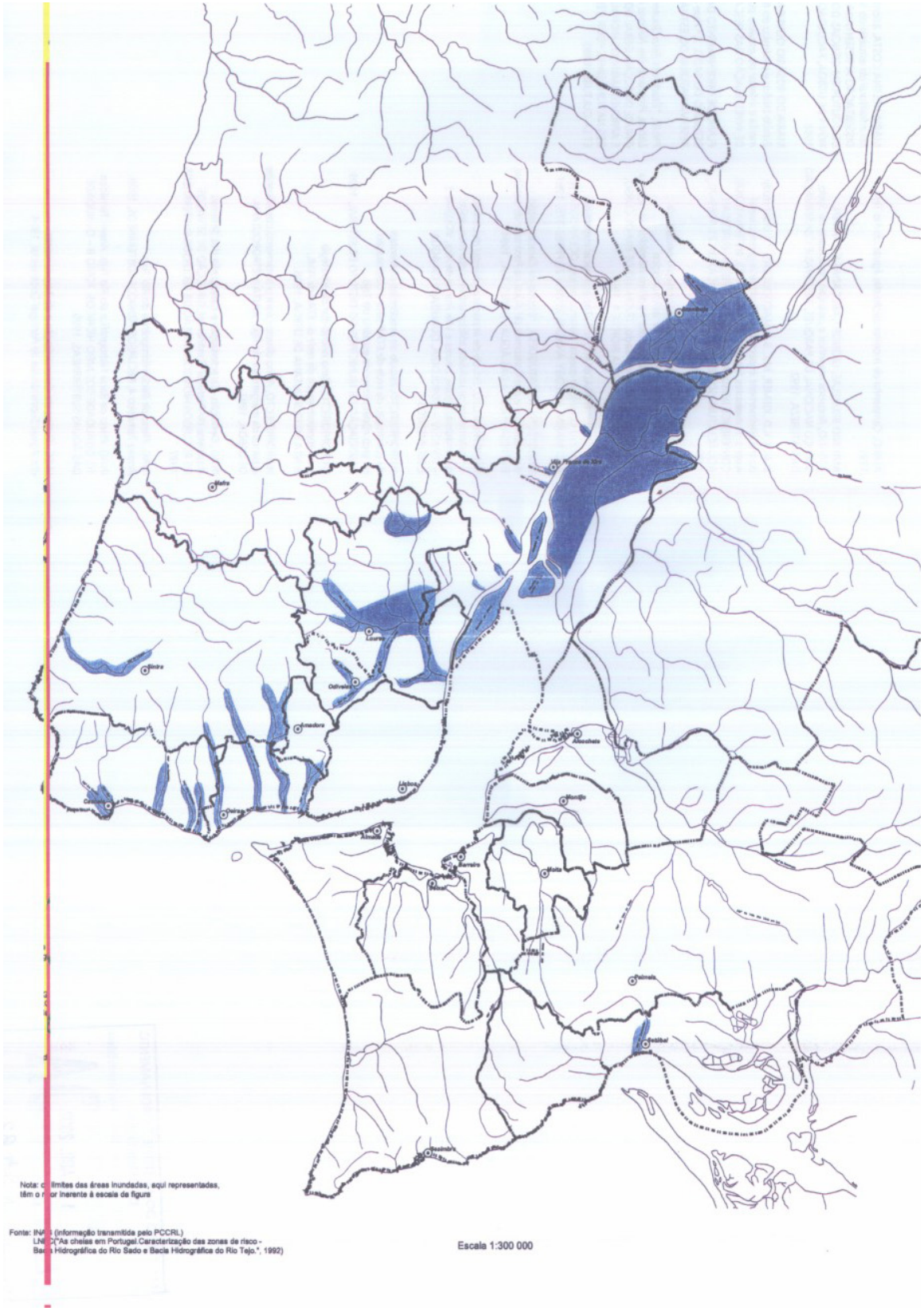


Figura 41 – Áreas em risco de inundação – PROT.AML

CAPÍTULO III

Proposta de Intervenção para a Frente Ribeirinha de Lisboa

3. Proposta de Intervenção para a Frente Ribeirinha de Lisboa

3.1. Estratégia para a Frente Ribeirinha de Lisboa

A estratégia criada para a frente ribeirinha de Lisboa baseia-se em alguns pontos gerais que serviram como guias fundamentais para o desenvolvimento de cada troço. Este tipo de intervenção permite o desenvolvimento de uma proposta coerente e concisa com foco na captação das potencialidades de cada espaço, isoladamente, ou conjugando-os como um todo. O objectivo é criar uma identidade para toda a frente ribeirinha, estabelecendo novas ligações entre a cidade de Lisboa e o rio Tejo. É um facto que na continuidade da frente nos deparamos com momentos de grande valor que são importantes preservar e dinamizar, onde a melhor atitude a tomar será realçá-los com novos usos e espaços públicos de apoio e complementação. Elementos patrimoniais como a Torre de Belém e o Padrão dos Descobrimentos destacam-se pela necessidade de apoio de um espaço público, não só no âmbito da contemplação e acesso, mas também enquanto elementos de ligações fragmentadas de lazer adjacentes, que proporcionem uma melhoria à vivência do visitante a estes locais (Figura 42).



Figura 42 – Principais locais de património nacional.

Numa intervenção ligada aos elementos culturais, o principal objectivo é a dinamização dos pontos existentes, como sejam o Centro Cultural de Belém, o Museu da Marinha, o Museu da Electricidade, o Museu do Oriente, o Museu da Arte Antiga, o *LX Factory*, o Planetário C. Glubenkian, o Museu da Arte e do Design, entre outros (Figura 43), ligando-os através dum percurso cultural que resultará na criação de mais espaços de cultura, potencializando o dinamismo de toda a frente ribeirinha, tentando, inclusivamente, a unificação destes percursos culturais com as zonas de património e lazer.

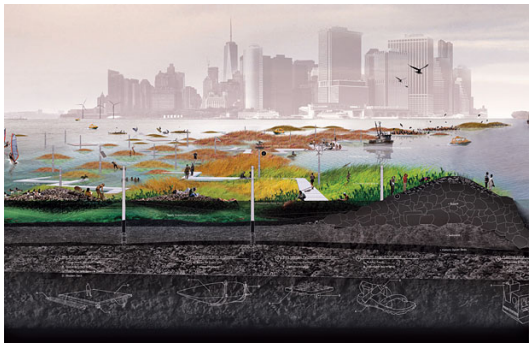


Figura 43 – Museus e áreas de cultura.

A criação de um percurso que una todos os pontos de interesse da frente ribeirinha e estabeleça ligações com locais-chave da malha urbana tem como finalidade proporcionar um passeio agradável ao visitante, e à pessoa que usa estes espaços, diariamente, como forma de deslocação na cidade. Para tal, é necessário melhorar e requalificar alguns pontos destes percursos, nomeadamente, as zonas portuárias degradadas.

O desenvolvimento de novos usos e infra-estruturas ligadas ao lazer e prática desportiva, oferecem um novo carácter e imagem a toda a frente, que com uma unificação de espaço público contínuo, com elementos de apoio, como espaços de restauração e comércio, oferecem à cidade, não só um enorme dinamismo económico, como promovem a cultura portuguesa (Figuras 44 e 45).





Figuras 44 e 45 – Referência de área desportiva e espaço público ribeirinhos, respectivamente.

Com este tipo de intervenções consegue-se um bom suporte turístico que tem sido desaproveitado, pois a grande oferta está localizada no interior de Lisboa, nomeadamente no Centro, e na zona de Belém. Com estes métodos pretende-se acabar com esta barreira e levar as pessoas a descobrirem e a percorrerem Lisboa como um todo.

De um ponto de vista um pouco mais técnico, e de modo a pôr em prática as directrizes conceptuais desta estratégia, é necessário melhorar a permeabilidade entre o rio e as zonas urbanas, sendo este um factor-chave para a falta de uso da frente ribeirinha de Lisboa. Pretende-se combater esta barreira através de ligações superiores que superem a quebra física imposta por elementos como a estrada marginal e o caminho-de-ferro, que se desenvolvem ao longo da frente. Estas passagem superiores ligam locais estratégicos no interior do tecido urbano de Lisboa aos pontos de interesse da frente ribeirinha, acentuando a força do tecido urbano, realçando os pontos de grande movimentação pedonal. É proposta a passagem do terminal de cruzeiros para a zona de Santa Apolónia, criando desta forma um ponto de interface, e libertando o porto de Lisboa,

em Alcântara, que passará a desempenhar, exclusivamente, funções ligadas às actividades industriais.

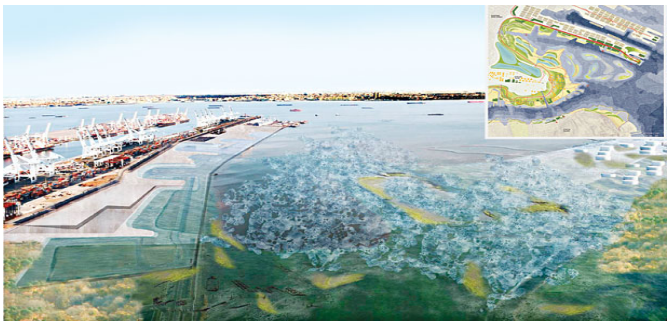
Os portos de Lisboa (Figura 46) são locais de grande importância para a definição estratégica da proposta, com um grande impacte físico, não só pela força com que se apresentam, mas também por todas as actividades industriais a eles ligadas.



Figura 46 – Zonas portuárias da região de Lisboa.

A opção a tomar em relação a estes factores passa pela redução do seu impacte na paisagem, não descurando a importância da paisagem para a cidade, enquanto *landmark.* No entanto, a principal operação passa por diminuir a interacção das actividades industriais com as urbanas, requalificando-se os níveis de mobilidade, com separação destes locais das zonas de lazer, através de métodos de concepção de espaço público e propostas alternativas aos percursos industriais (Figuras 47 e 48).





Figuras 47 e 48 – Aspectos de Cockatoo island (ilha industrial) e de referência de uma zona portuária, respectivamente.

Um problema na frente Norte do Tejo é a qualidade e oferta da mobilidade dos transportes públicos, sendo toda a margem do rio um dos principais pontos de fluxo diário populacional. É prioritário um reordenamento dos transportes e a criação de novos meios de mobilidade públicos, criando-se assim a oportunidade de novos trajectos, como o percurso marítimo, através de meios fluviais que liguem vários pontos da frente. A linha de caminho-de-ferro que liga Cascais ao Cais-do-Sodré é outro dos principais factores de separação do rio com o meio urbano. A estratégia a optar para a minimizar este impacte

consiste no desnivelamento do caminho-de-ferro, libertando assim parte da zona de Belém e toda a frente que vai de Alcântara ao Cais-do-Sodré (Figura 49).

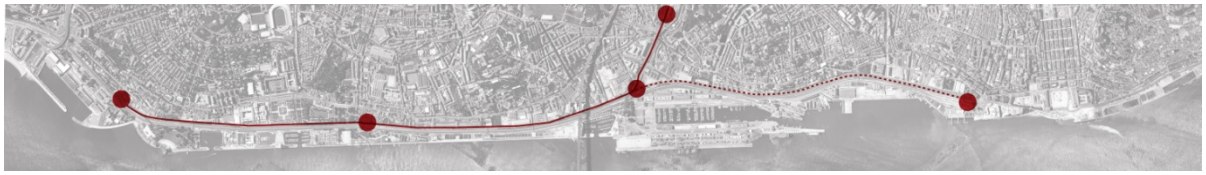


Figura 49 – Estratégia da ligação ferroviária na zona ribeirinha de Lisboa.

A nível da reorganização da mobilidade, a solução centra-se no corte da linha de caminho-de-ferro em Alcântara, unindo-a, subterraneamente, à estação de Campolide, com o propósito de manter um percurso sem quebras e que distribua a população para o interior de Lisboa. Está solução oferece a oportunidade da criação de um novo meio de transporte de apoio a toda a frente ribeirinha, complementando os meios de mobilidade públicos existentes, como seja, a criação de uma linha de *tramway* que irá funcionar numa faixa exclusiva para o trajecto dos transportes públicos. Desta forma, a ligação ao centro da cidade não é comprometida e cria-se também um apoio a uma possível futura extensão da linha de metro que ligará o Terreiro do Paço a Belém. Paralelamente a este percurso de transporte terrestre, no rio Tejo, cria-se um novo trajecto fluvial que ligará pequenos portos, em locais estratégicos de Lisboa, procurando libertar a pressão automóvel e promover novos percursos diários e turísticos.

Para além destas estratégias, deve-se atentar às alterações climáticas, isto é, cada espaço público ou infra-estrutura deverá ser equacionado de modo a responder aos problemas previstos associados às catástrofes naturais, mais particularmente, as enxurradas e a subida do nível das águas. O principal objectivo será apresentar uma estratégia que responda aos cenários projectados para 2100. A abordagem ao problema baseia-se, fundamentalmente, numa solução defensiva ao longo da margem do rio Tejo, não comprometendo os usos existentes. Propõe-se um percurso que pressupõe uma estratégia de ataque através da criação dum passadiço elevado, ao longo da margem do rio, que será o culminar dos atravessamentos transversais e das ligações à malha urbana, no interior da cidade (Figura 50). Este percurso será o novo passeio marítimo, que terá como função, ligar pontos importantes de uma forma directa e agradável para quem o percorre.



Figura 50 – Estratégia de ligações entre cidade Lisboa e rio Tejo.

Paralelamente a esta *board-walk*, num nível térreo, irá manter-se um percurso marginal que liga todos os espaços individuais, que terão intervenções variadas no que respeita à manutenção da linha de defesa e do espaço público. Outro modo de responder a estes fenómenos naturais é através de métodos mais tecnológicos, com edifícios flutuantes, que podem ser uma óptima resposta, podendo abrigar as mais variadas funções e dinamizar usos ribeirinhos como a náutica de recreio (Figuras 51 e 52).





Figuras 51 e 52 – Modelos/referências de projectos flutuantes.

Outra preocupação são as enxurradas que ocorrem, frequentemente, e que se têm tornado um problema cada vez mais relevante para a cidade de Lisboa. Este facto assume uma necessidade prioritária na intervenção e estratégia da cidade de modo a atenuar os impactes destas catástrofes. A criação de bacias de retenção correspondem à melhor resposta, permitindo prevenir este tipo de situação. No entanto, estas bacias não têm de ser, simplesmente, piscinas vazias no meio da cidade, à espera de serem cheias, podem resultar em espaços públicos com carácter, que funcionem consoante os vários níveis que a água possa atingir. Estas bacias de retenção podem também proporcionar vantagens para os edifícios que lhes são adjacentes, desde a sua imagem até ao aproveitamento das águas como fonte de energia. Os principais espaços de Lisboa que necessitam urgentemente de bacias de retenção de águas são Alcântara, a zona do aterro da Boavista e a Ribeira das Naus. Pretende-se com esta requalificação e nova configuração da frente ribeirinha proteger a cidade e dinamizá-la através de novos locais de interesse e uma melhor mobilidade.

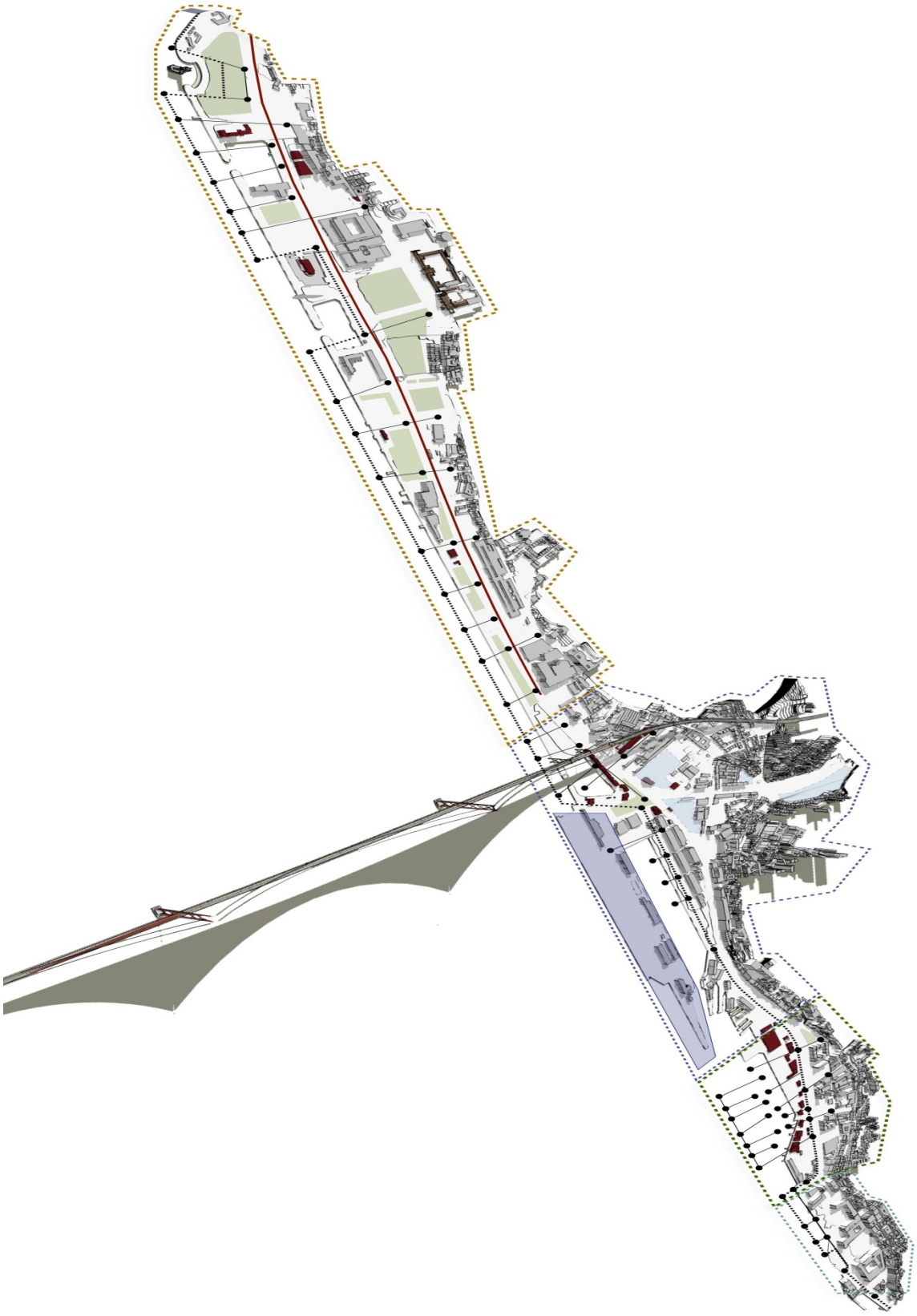


Figura 53 – Modelo estratégico da intervenção.

3.2. Proposta de Intervenção para Frente de Lisboa

A área da intervenção (Figura 53) está compreendida entre os limites da zona da Baixa (praça e comércio) e a zona de Belém (Torre de Belém). Desta forma, a intervenção pode ser subdividida em quatro áreas:

- Área 1: Belém – Junqueira
- Área 2: Alcântara
- Área 3: Aterro da Boavista
- Área 4: Cais-do-Sodré – Praça do Comércio

3.2.1. Área 1: Belém – Junqueira



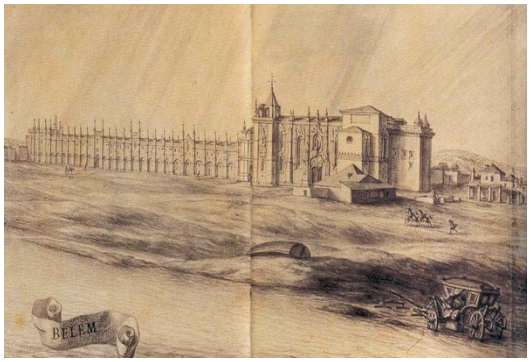
Figura 54 – Planta de localização da área 1de intervenção (Belém – Junqueira).

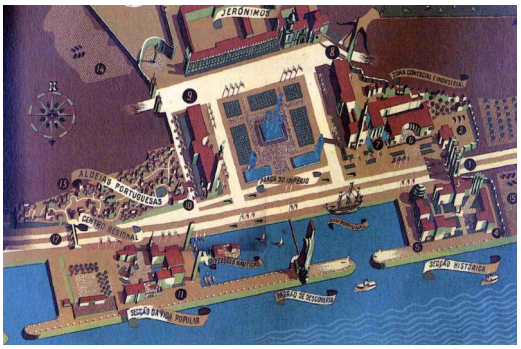
Belém teve origem numa pequena aldeia de pescadores, caracterizada por ter um contacto directo com o rio Tejo, sendo esse o principal factor para o desenvolvimento desta zona. No séc. XVII, o local onde hoje se localiza a Praça do Império, em frente ao Mosteiro dos Jerónimos, era uma praia conhecida como a praia do Restelo (Figura 55)[50].

Todo o aterro que se observa nos dias de hoje deve-se à construção dos caminhos-de-ferro de Lisboa – Cascais, nos final do séc. XIX/princípio do séc. XX. Em 1940, foi realizada uma exposição do Mundo Português (Figura 56), que viria a dar origem a um conjunto de renovações urbanas inclusivé em locais como a Praça do Império e a demolição de grande parte das construções existentes, ficando apenas as *landmarks* como o Padrão dos Descobrimentos e o Museu da Arte Popular[51].

[50] http://delisboa.blogspot.com/2009/02/restelo.html (consultado a Fevereiro de 2011)

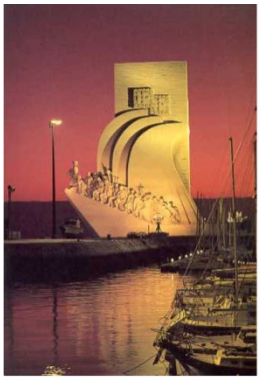
[51] Hemeroteca Municipal de Lisboa - http://hemerotecadigital.cm-lisboa.pt/EFEMERIDES/Restauracao/Exposicaodomundoportugues.htm (consultado a Fevereiro de 2011)





Figuras 55 e 56 – Praia do Restelo e exposição do Mundo Português (1940), respectivamente.

Actualmente, Belém é um dos maiores pontos turísticos e culturais de Lisboa, onde se localizam edifícios como o Centro Cultural de Belém, o Planetário C. Gulbenkian, o Museu dos Coches e o Museu da Electricidade (Figuras 58 e 60, respectivamente). Belém é também a casa de muitos pontos de património como a Torre de Belém, o Padrão dos Descobrimentos e o Mosteiro dos Jerónimos (Figuras 57, 59 e 61, respectivamente). Estes locais, juntamente com os pontos culturais, traduzem-se numa grande afluência turística, aproveitada por alguns pontos comerciais e de restauração.











Figuras 57, 58, 59, 60 e 61 – Padrão dos Descobrimentos, Museu dos Coches, Torre de Belém, Museu da Electricidade e Mosteiro dos Jerónimos, respectivamente.

Por outro lado, o núcleo urbano de Belém tem como debilidade a falta de contacto com a margem do rio e o desaproveitamento de muitos espaços ribeirinhos, tanto a nível de usos infra-estruturais, como de espaço público. A presente intervenção (Figura 62) visa dar resposta ao desaproveitamento dos espaços e dinamizar as características da zona através da promoção cultural e de lazer.

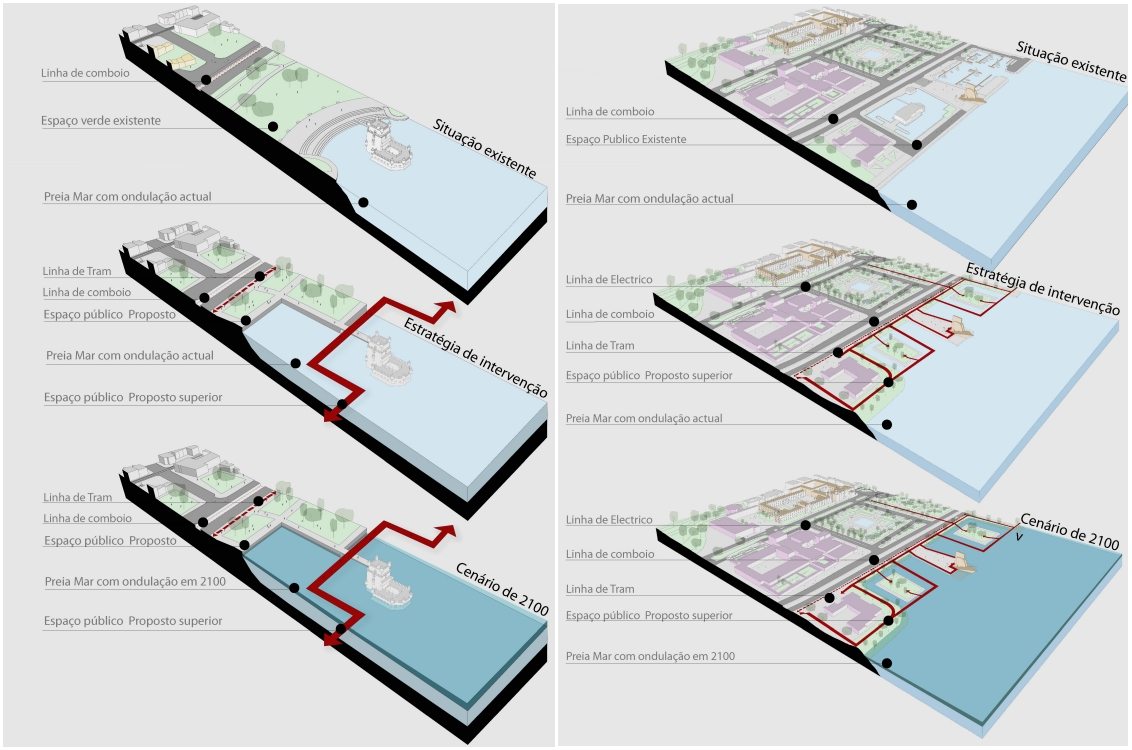


Figura 62 – Esquemas estratégicos da área 1 de intervenção na frente ribeirinha de Lisboa.

Grande parte da área de Belém está ameaçada pela subida do nível das águas do rio, o que compromete a integridade de vários equipamentos e do espaço público que os involve, nomeadamente os jardins de Belém (Figura 63). Alguns edifícios potencialmente afectados pela subida do mar são património nacional e *landmarks* da cidade de Lisboa, pelo que interessa preservar.

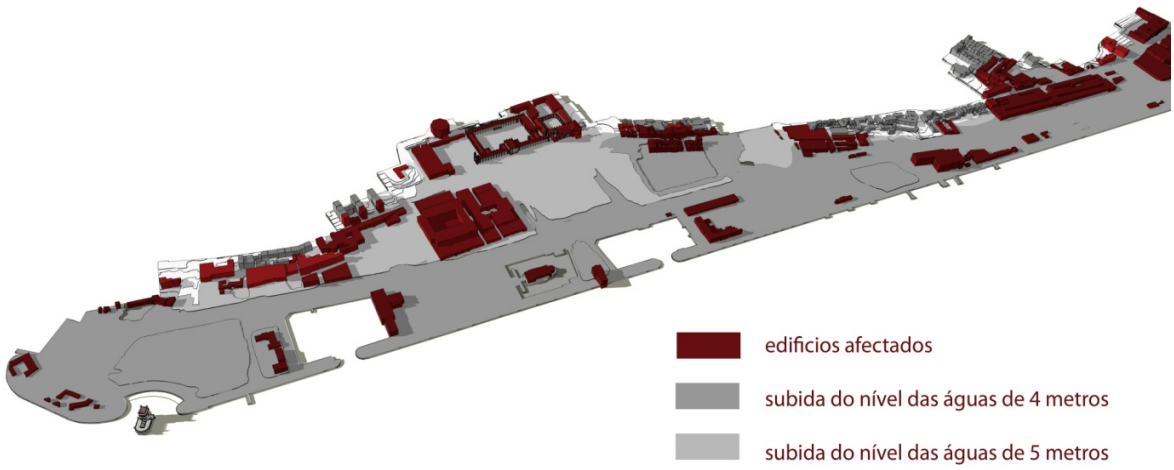


Figura 63 – Esquemas da subida do nível das águas e dos edificios potencialmente afectados.

Neste trabalho, numa primeira abordagem, pretende-se identificar e dinamizar os usos e as vivências na área 1 de intervenção, promovendo a cultura, através de intervenções como a reabilitação do Museu da Arte Popular, e a unificação de usos existentes, abrindo espaço para a intervenção, não só de infra-estruturas, como de espaços públicos. A ideia principal é desenvolver, isoladamente, cada espaço, procurando uni-los através de um mecanismo de espaço público que defenda e proporcione um passeio agradável. A intervenção consiste, assim, em dois percursos paralelos ao rio, um adjacente à marginal, num nível térreo, e outro a um nível superior, por cima do rio Tejo, junto à margem (Figura 64). Estes dois percursos serão ligados, constantemente, aos pontos de maior fluxo urbano, através de elementos transversais. Procura-se acentuar a força da malha urbana existente unindo-a à margem ribeirinha, e deste modo combater a barreira imposta por elementos como a linha de caminho-de-ferro e a marginal de circulação automóvel. Estes atravessamentos superiores darão oportunidade a uma nova ocupação, com usos de apoio adaptados a cada espaço na parte inferior, respondendo às necessidades de cada zona da frente. Através deste sistema consegue-se combater a subida do nível das águas do rio e potenciar a identidade de cada espaço, enquanto se unificam através da conexão de pontos de cultura e património.

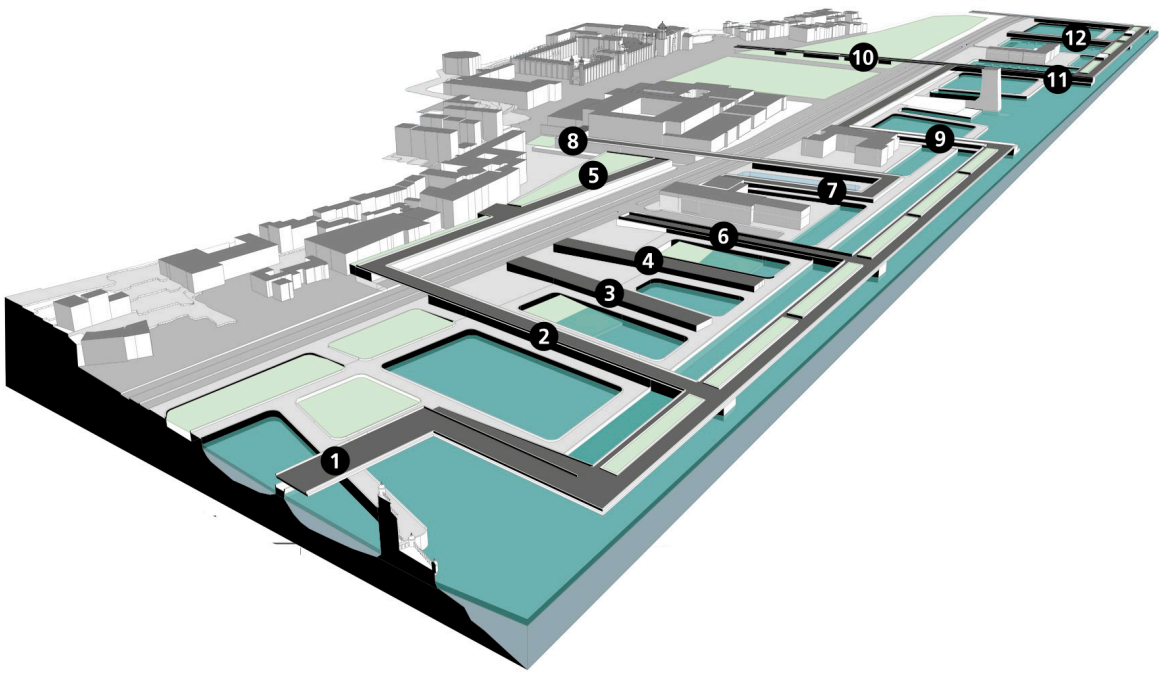


Figura 64 – Modelo esquemático da proposta de intervenção da área 1 (área dos jardins de Belém).

Os usos dos elementos transversais estão associados aos elementos culturais, como já referido, mas também a áreas de restauração, lazer, prática de desporto, espaços de contemplação, locais lúdicos, parque temático e estações fluviais (Figuras 65 a 67). Através deste mecanismo é facilitada a circulação e criada uma nova imagem e carácter para a frente ribeirinha.



Figuras 65, 66 e 67 – Referências de uso nas áreas de intervenção (piscina no rio e parque temático, respectivamente).

A formalização destes espaços possibilitam um passeio onde, começando em Belém, com zonas de património e cultura, sejamos levados a locais de restauração e lazer

colmatando em pontos mais lúdicos e ligados à pratica desportiva, ou seja, percorrer e descobrir, dando ênfase a pontos hoje esquecidos, como a Cordoaria Nacional (Figura 68).

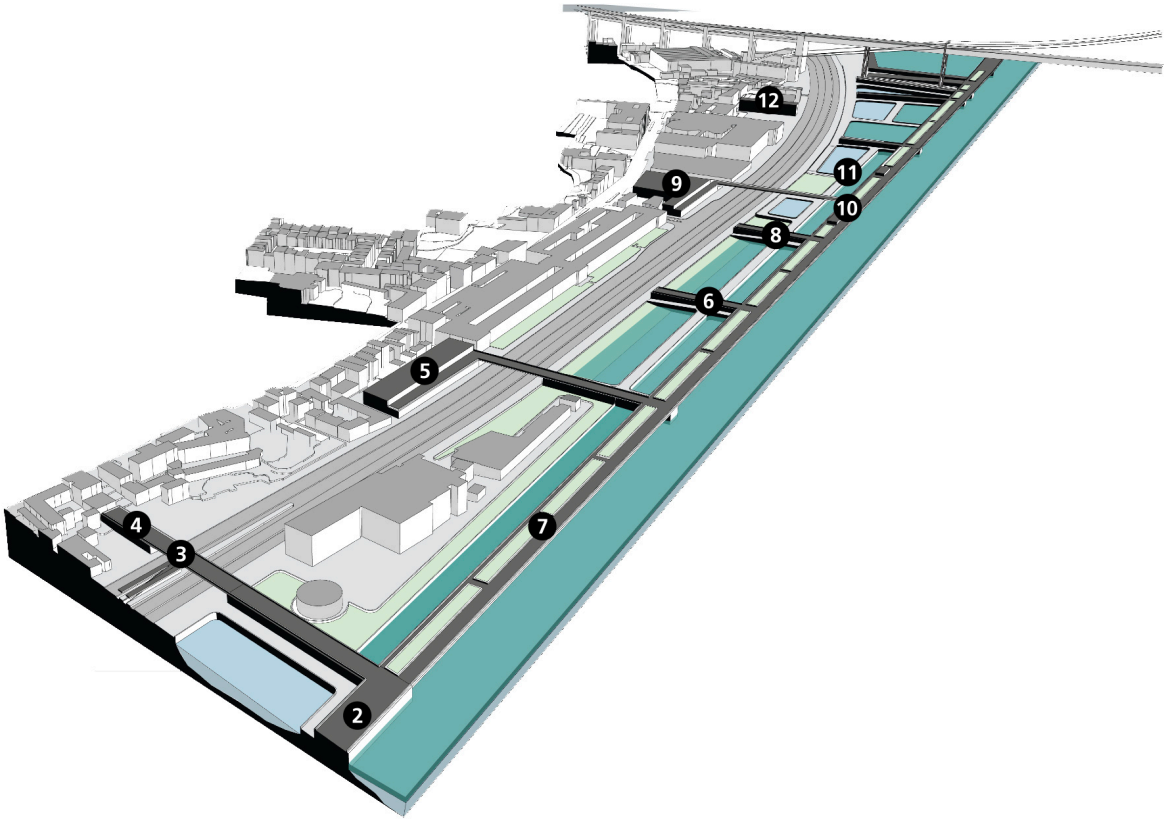


Figura 68 – Modelo esquemático da proposta de intervenção da área 1 (área da Cordoaria Nacional).

A escassez de estacionamento automóvel representa, também, um problema. Assim, são propostos vários silos, aproveitando locais em desuso, redesenhando espaços no tecido urbano, e criando pontos importantes de ligação aos atravessamentos superiores propostos, proporcionado relações entre estruturas de natureza distinta que potenciam o seu uso mútuo.

No percurso superior, que liga a zona de Belém a Alcântara, há a prioridade de criação de um caminho directo, sem quebras, que retenha todos os usos necessários ao passeio e lazer, isto é, espaços de circulação pedonal e bicicleta, zonas de sombreamento e locais de apoio de restauração e comércio contextualizados com o local. Num nível térreo, as zonas individuais propostas podem variar entre espaços de marina, na tentativa de aproximar o rio da cidade, zonas verdes ou praças de apoio aos usos propostos, criando assim uma grande diversidade em toda a frente ribeirinha, apesar da grande

unidade que é dada pelo desenho e pelos elementos constituintes do mobiliário urbano preconizado.

3.2.2. Área 2: Alcântara



Figura 69 – Planta de localização da área 2 de intervenção na frente ribeirinha de Lisboa.

A origem da ocupação humana da margem da ribeira de Alcântara remonta à pré-história, encontrando-se vestígios dos períodos do paleolítico, neolítico e idade do bronze, tendo como base as actividades agrícolas (Figura 69). A presença romana teve um impacte marcante pelo facto de ter contribuído para a consolidação da ocupação urbana em Alcântara. Nomearam o local de Horta Navia e construíram elementos arquitectónicos marcantes, como a ponte de Alcântara, cujo traçado ainda hoje se consegue distinguir na malha urbana. Os árabes renomearam o local para Al-cantara, ou a ponte, nome que permanece até ao dias de hoje. Posteriormente, já nos séc. XII e XIII, o local foi ocupado por grandes senhores feudais, tendo uma ocupação muito polarizada baseada numa estrutura cadastral, de grandes propriedades. No séc. XV, houve uma grande mudança económica, associada à produção de vinha e pomares. Alcântara passou a ser reconhecida como um local de grande interesse pelos terrenos férteis, e pela pedra lioz, de grande valor. No séc. XVI e XVII, com o domínio Filipino, houve um grande desenvolvimento urbano, construiu-se um hospital para albergar as vítimas da peste, vários conventos, mosteiros e o Palácio Real das Necessidades[52].

O desenvolvimento de Alcântara teve várias justificações e a integração completa com a cidade possibilitou um maior desenvolvimento. Em 1645 foi definida a Tapada Real, posteriormente renomeada para Tapada da Ajuda, e entre 1690 e 1728 foi construída a fábrica da pólvora. Posteriormente, com o terramoto de 1755, Alcântara ganhou uma maior importância social, com a mudança de D. José I para o Alto da Ajuda, para um complexo luxuoso conhecido como a Real Barraca da Ajuda[53]. Na segunda metade do séc. XVIII,

[52] Fernandes de Sá, M. (2009). Plano de Urbanização de Alcântara: 21. CML. Dezembro.
[53] Marques, B.R. de A.P.(2009). O vale de Alcântara como Caso de Estudo. Evolução da Morfologia Urbana. Maio.

após um período de paralisação, o Marquês Pombal definiu que o motor de regeneração de Alcântara seria um investimento na indústria (fábricas de cal e têxteis). Em 1858, é produzido o Atlas do Levantamento Topográfico, à escala 1:10000, coordenado por Filipe Folque, que permitiu a elaboração da Carta de Lisboa, litografada, na escala 1:5000 e a do Plano Hidrográfico da barra do Porto de Lisboa, na escala 1:10000'. O desenvolvimento industrial permitiu o aparecimento de bairros operários, como Santo Amaro e o Bairro do Calvário. Em 1886, surgiu o caminho-de-ferro, ligando Alcântara a Sintra e Cascais, sendo esta uma obra realizada pelo porto de Lisboa. Nesta altura, Alcântara foi dividida em duas partes, intra-muros e extra-muros, pertencendo esta última à freguesia de Belém[54].

Na primeira metade do séc. XX, algumas fábricas deixaram de funcionar, fazendo com que Alcântara ganhasse uma nova ocupação, residencial e comercial, que até à altura era residual. A segunda metade do séc. XX foi marcada pela construção de grandes infra-estruturas viárias que rasgaram a malha existente, ocupando, assim, definitivamente, as duas encostas. Uma das infra-estruturas mais relevantes, em Alcântara, foi a construção do seu caneiro, com uma linha de água de 10 000 m de comprimento e uma inclinação muito suave (Figuras 71 e 72)[55].

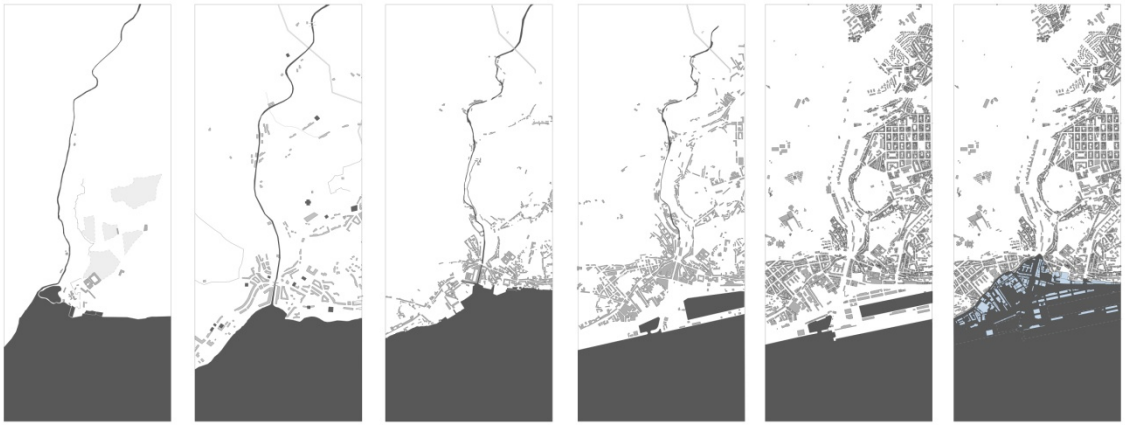
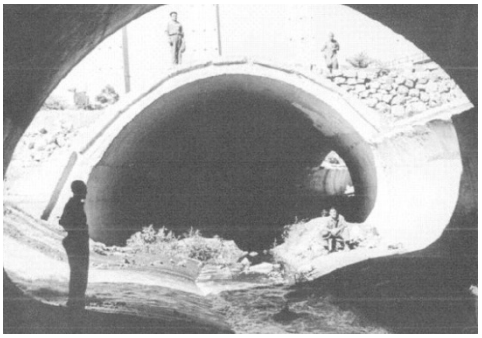


Figura 70 – Sequência evolutiva da linha de costa de Alcântara (previsão para 2100).

A ribeira de Alcântara foi encanada nos anos 40. No entanto, dois troços do caneiro já tinham sido construídos no séc. XIX por motivos sanitários. Actualmente, o caneiro estende-se desde o rio Tejo até às Portas de Benfica, sofrendo uma deterioração acentuada na junção do braço a jusante, entre 1944 e 1950, que liga Alcântara a Sete Rios e Benfica. Em 1951, encanaram-se os dois braços da ribeira de Campolide a Sete Rios e a

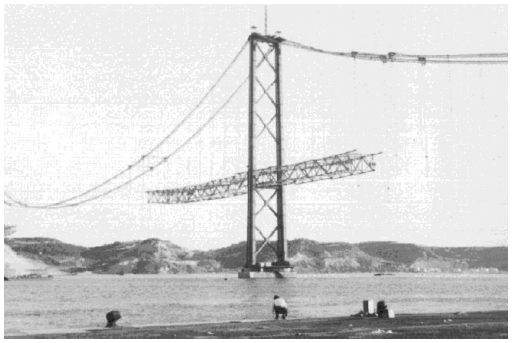
[54] Marques, B.R.A.P. (2009). O vale de Alcântara como Caso de Estudo. Evolução da Morfologia Urbana. Maio.
[55] Fernandes de Sá, M. (2009). Plano de Urbanização de Alcântara: 21. CML. Dezembro.

Benfica. Presentemente, o caneiro é um local frágil, devido ao desgaste causado pelas águas pluviais e residuais, sendo um problema a construção na sua proximidade. No entanto, algumas das intervenções urbanísticas edificadas não respeitam os requisitos mínimos de afastamento ao caneiro[56].

Figuras 71 e 72 – Construção do caneiro de Alcântara.

A Ponte 25 de Abril, inaugurada em 1966, com um comprimento de 1012,88 m no vão principal, 70 m de altura acima do nível das águas do rio, e 80 m abaixo do nível de água foi mais uma infra-estrutura construída no séc. XX, grande dinamizadora de toda a região envolvida, nomeadamente pelo facto de ter sido o primeiro tabuleiro rodoviário a unir a península de Setúbal, contribuindo para o grande desenvolvimento urbano da segunda metade do séc. XX (Figuras 73 e 74).

Figuras 73 e 74 – Ponte 25 de Abril em construção.

Um dos maiores pontos de interesse para o projecto aqui proposto é o porto de Lisboa, sendo o local de maior interface entre a cidade e o rio (Figuras 75 e 76). O porto de Lisboa impõe uma urgente redefinição da relação entre a cidade e o próprio porto, pois é

[56] Fernandes de Sá, M. (2009). Plano de Urbanização de Alcântara: 23. CML. Dezembro.

uma estrutura complexa que provoca um grande impacte na envolvente urbana com as suas actividades e funções portuárias[57].

A existência de um porto em Lisboa remonta, pelo menos, ao início do séc. XII a.c., aquando da presença Fenícia. Os Romanos, os Suevos e os Visigodos também aproveitaram a sua grande importância estratégica. Com o *boom* industrial, no séc. XIX, o porto de Alcântara sofreu um grande desenvolvimento, tornando-se um dos pontos mais importantes para o desenvolvimento económico.

Com a complementação da maquina a vapor e o desenvolvimento dos transportes, o porto ganhou maior importância. No entanto, posteriormente acabou por desactivar muitas das suas áreas de interesse.

No final do séc. XX, inserido num contexto de abertura do porto à cidade desenvolvido pelo APL, Alcântara foi alvo de uma intervenção, bem sucedida, das zonas abandonadas, transformando-as em zonas de bares e restauração, conhecidas como as docas de Alcântara, privilegiadas pela relação de proximidade que mantêm com o rio[58].



Figuras 75 e 76 – Porto de Lisboa.

Alcântara é um nó de grande importância, onde se cruzam grande número de actividades que fazem deste, um local sensível e problemático. Para se criar uma estratégia é necessário perceber a logística do local, no âmbito de encontrar a melhor solução viável, que não comprometa nem as actividades urbanas nem as industriais. Para tal, é importante diferenciar os diferentes espaços e as suas necessidades. As cheias já verificadas neste local, devido às enxurradas e a subida do nível do mar são factores prioritários a ter em conta na intervenção (Figuras 77 a 79).

[57] Fernandes de Sá, M. (2009). Plano de Urbanização de Alcântara: 23. CML. Dezembro.
[58] Ibidem: 24.

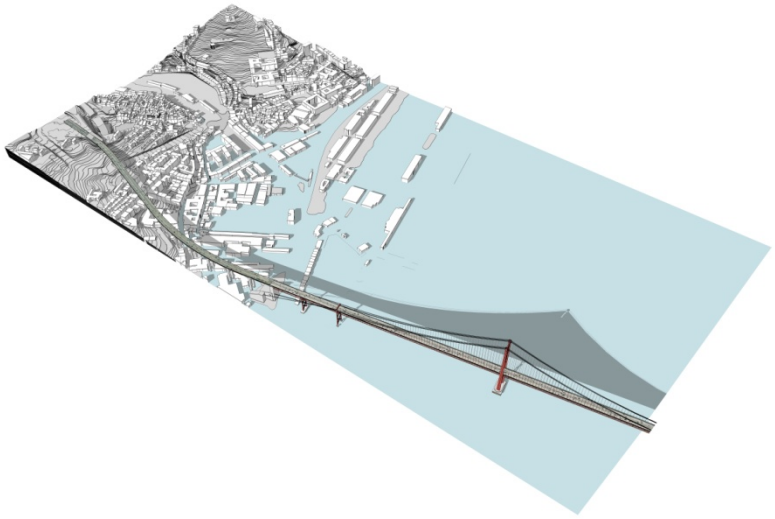


Figura 77 – Simulação de um cenário de subida do nível das águas do rio em cerca de 4 m.

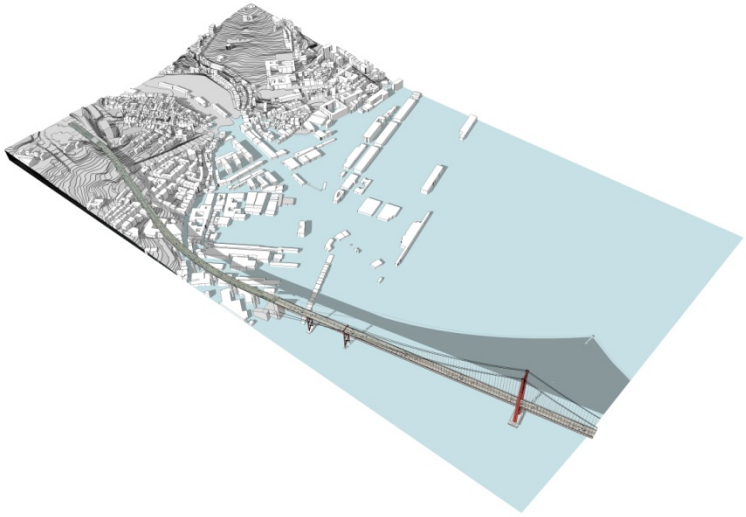


Figura 78 – Simulação de um cenário de subida do nível das águas do rio em cerca de 5 m.

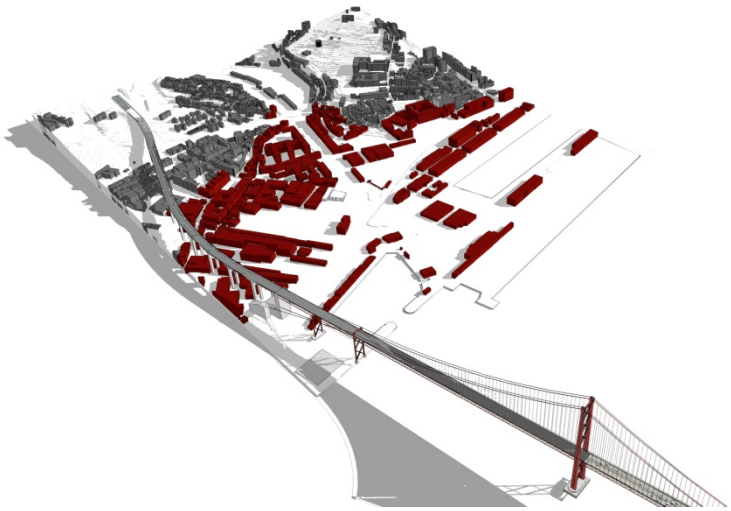


Figura 79 – Cenário de edifícios afectados pelas cheias.

Alcântara apresenta zonas de indústria, comércio, habitação, cultura e lazer o que requer uma análise criteriosa dos fluxos de cada actividade. Visando a melhoria das vivências urbanas e da formalização de cada espaço, a intervenção nesta área 2 passa por isolar a zona industrial, de modo a atenuar as actividades adjacentes, no meio urbano (Figura 80). Assim, a doca de Alcântara deverá ser transformada numa ilha industrial onde se inserem as actividades acima referidas, criando-se novos acessos automóveis e ferroviários. Estas atitudes não passam por uma tentativa de minimizar a imagem de zona industrial, mas sim para que não se torne um entrave às actividades urbanas. Deverá ser criada uma barreira verde de modo a atenuar o ruído que acontece diariamente no porto. Esta barreira funcionará também como um elemento importante de formatação do espaço público pretendido para o local.

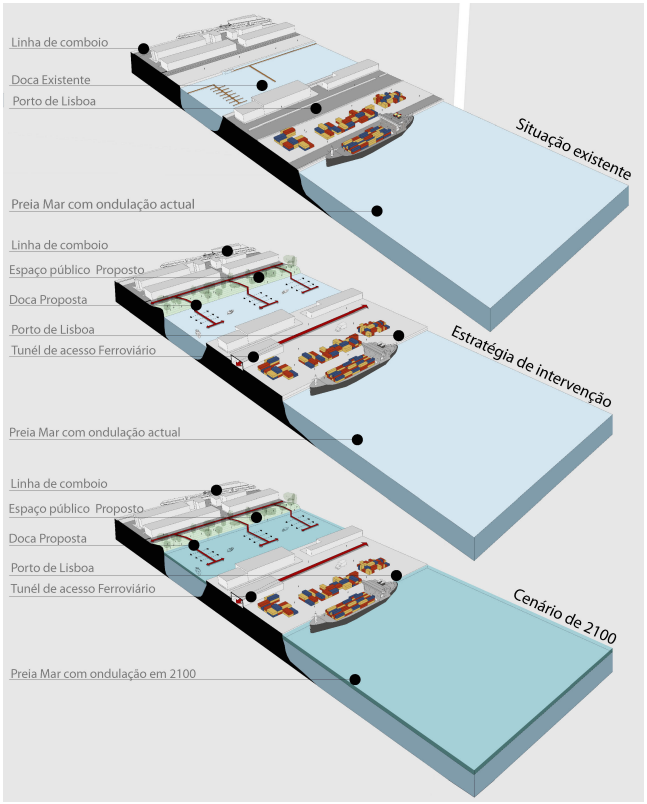


Figura 80 – Esquema estratégico da área 2 de intervenção na frente ribeirinha de Lisboa.

A doca de recreio manterá a mesma localização, entre a área industrial e a área urbana, passando, no entanto, a ficar adjacente ao espaço público, contínuo unificador e protector da frente ribeirinha. Numa intervenção em Alcântara, mais ligada à cultura e ao lazer, será reformulada a área das docas de Lisboa, enquanto zona de restauração e

“cultura da noite”. Sendo já um espaço caracterizado por esses aspectos, propõe-se a manutenção dos usos e a ligação a um espaço de grande desenvolvimento no lado Norte, o espaço *LX Factory*, que apesar da sua efemeridade gerou novas e activas dinâmicas sociais e económicas na área, consistindo numa mais-valia no crescimento dos usos propostos.

Em relação aos usos habitacional e comercial, propõe-se uma intervenção localizada nos terrenos baldios adjacentes ao espaço *LX Factory*. Onde anteriormente existiam áreas industriais, a sua obsolescência e abandono possibilita um reaproveitamento com novos usos, integrando parte da solução proposta para o combate às enxurradas. Esta intervenção habitacional e comercial assenta numa bacia de retenção de água, com 10 030 m^2 (Figura 81), que obriga a uma nova reflexão sobre o espaço público, originando novos locais de interesse e permitindo um reaproveitamento das águas colectadas para as habitações, quer para aquecimento ou geração de energia, quer na utilização a rega de apoio às hortas urbanas projectadas para os edifícios.

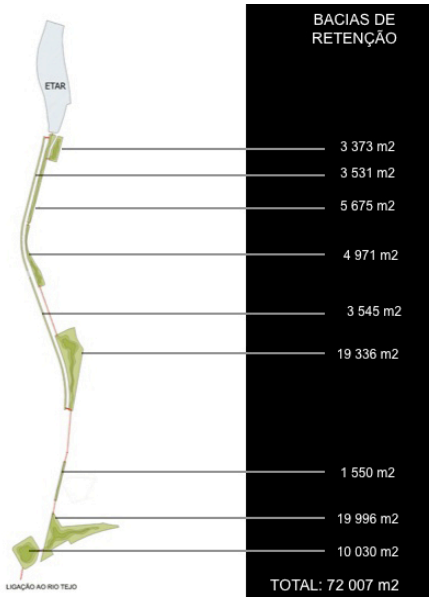


Figura 81 – Bacias de retenção de água na avenida de Ceuta.

Estas infra-estruturas procuram uma nova abordagem ao modelo de ocupação da cidade onde é proposto um crescimento em altura que não compromete o sistema de vistas do quarteirão e permite um grande aproveitamento de área verde no meio urbano. Este sistema passa pela conjugação intercalada de cada piso, onde desta forma se ganha o espaço da cobertura para a localização de hortas urbanas e cria uma nova dinâmica e modelo na cidade. Estas zonas têm a finalidade de promover novos espaços verdes, maximizando a retenção de água das chuvas e criando uma frente verde, tão necessária

em Alcântara. É possível criar e dinamizar uma imagem necessária que Alcântara precisa, dando espaço a áreas mais agradáveis ao passeio e ao estar.

Ao longo da avenida de Ceuta, em locais como a antiga estação de autocarros de Alcântara Terra e o terreno desaproveitado ao lado da estação dos caminhos-de–ferro de Alcântara Mar serão também projectadas bacias de retenção de água, com 19 336 m^2 e 19 996 m^2, respectivamente, a que estarão associados escritórios e serviços com 4 a 5 pisos.

A avenida de Ceuta e a sua direcção são acentuadas e estendidas até à margem do rio Tejo, com um alinhamento de árvores que se desenvolverá paralelamente à avenida. As infra-estruturas projectadas incluirão as bacias de retenção de água, delimitando-as, e ganhando, deste modo, um modelo ocupacional onde o edifício vive do grande espaço interior, combinando com novos níveis de espaços, tanto públicos como interiores.

No final da avenida de Ceuta, junto às margens do rio, é projectado um edifício de mobilidade, uma estação intermodal, que deverá albergar os transportes ferroviários, fluvial e automóvel. Esta construção vai ser essencial para os espaços adjacentes e actuará como o elemento de transição entre o espaço público, desde Belém e o que se desenvolve para o Centro de Lisboa (Figura 82).

Com a projecção de uma estação ferroviária subterrânea em Alcântara, para além de se ganhar mais área no espaço público, deixando a zona “respirar”, será criada também uma nova dinâmica com a cidade no que respeita à ligação com o rio Tejo.

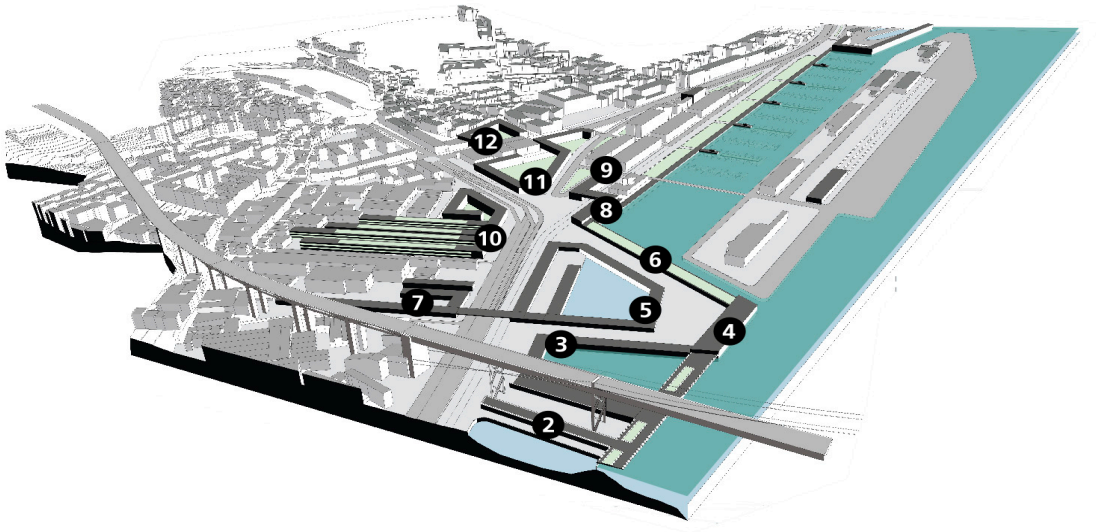


Figura 82 – Modelo esquemático da proposta de intervenção na àrea 2 (Alcântara).

3.2.3. Área 3: Aterro da Boavista

A zona do aterro da Boavista foi, ao longo dos anos, conquistando área ao rio Tejo, sendo feito o último avanço no séc. XIX, a partir de 1855 (Figura 83). Esta intervenção pretendia criar o saneamento básico deste local, que até então era uma área insalubre e lamacenta com grande propagação de epidemias[59].



Figura 83 - Planta de localização da área de intervenção 3 (aterro da Boavista).

O aterro da Boavista estende-se desde Alcântara até ao Cais-do-Sodré (Figuras 84 e 85). Nem sempre foi um espaço amplo. Originalmente era uma zona industrial, com quarteirões transversais ao rio Tejo, desenvolvidos em profundidade e de uma maneira precária.





Figuras 84 e 85 – Aterro da Boavista.

No final do séc. XX, e visando o desenvolvimento económico da zona, ampliou-se o porto de Lisboa e a linha de caminho-de-ferro, com a consequente formação do espaço que hoje conhecemos como aterro da Boavista. A malha urbana existente está bastante consolidada a Norte da avenida 24 de Julho, e fragmentada a Sul. Com a presente proposta de intervenção pretende-se utilizar as direcções do traçado da área consolidada para estruturar a área para Sul, até à margem do rio Tejo (Figura 86).

A subida do nível das águas do rio é um problema que afectará um dos eixos rodoviários principais da cidade, a avenida 24 de Julho. Este fenómeno afectará

[59] Departamento do Planeamento Urbano. Projecto Urbano do Aterro da Boavista. CML.

equipamentos importantes da cidade de Lisboa, como o Mercado da Ribeira, e ainda inúmeros edifícios que se destacam como sendo parte do motor económico da cidade, bem como vários pontos de interface.



Figura 86 – Esquema dos edifícios afectados pela área 3 de intervenção (aterro da Boavista).

A estratégia definida para este local tem como principal objectivo a defesa do grande elo de ligação entre os pontos nascente e poente da cidade, a avenida 24 de Julho. Para o efeito, deverá ser desenvolvida uma linha protectora consistindo na elevação da cota do espaço público (Figura 87). Esta diferenciação de cota será possível devido ao desaparecimento da linha de comboio, o que permitirá uma expansão do espaço público e, consequentemente, a criação de um espaço que não comprometa a circulação pedonal em nenhum nível.

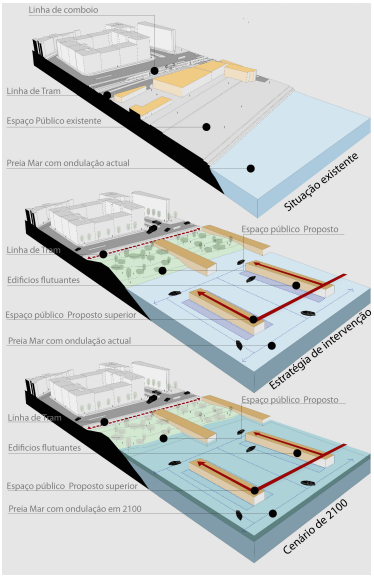


Figura 87 – Esquema estratégico para a àrea 3 de intervenção (aterro da Boavista).

O aterro da Boavista é uma zona sujeita a cheias devidas às enxurradas, havendo, por isso, necessidade da projecção de bacias de retenção de água que se iram traduzir na imagem pretendida para o espaço público da zona. Estas bacias serão espaços de lazer e de contacto com a água funcionando como elementos que são marcados e delineados pela força do traçado urbano e que visam, igualmente, trazer um pouco da essência do rio para o interior da cidade.

Outra característica do espaço público são os passadiços superiores que atravessarão a avenida 24 de Julho. Estes passadiços desenvolver-se-ão transversalmente ao rio, unindo pontos da malha urbana interior à margem do Tejo. Desta forma, não só se constrói uma barreira, como se desenvolve um novo tipo de espaço público que privilegiará as vistas sobre o rio Tejo, dando espaço a novas intervenções de espaços verdes e locais de paragem.

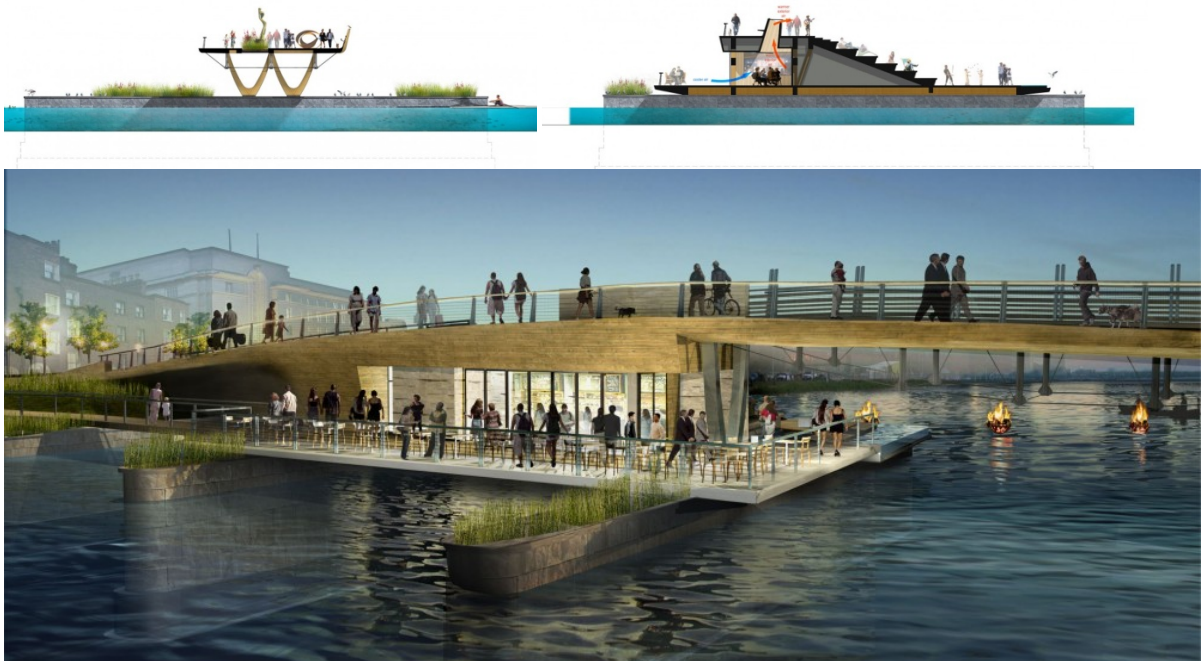




Figuras 88 e 89 – Vistas parciais da avenida 24 de Julho e Mercado da Ribeira, respectivamente.

Em relação às infra-estruturas, pretende-se explorar uma das hipóteses no combate à subida do nível das águas do rio, através de um método de ataque - a projecção de edifícios flutuantes. A grande vantagem deste tipo de edifícios é o facto de se adaptarem aos diferentes níveis da água, prevenindo qualquer tipo de risco de inundação. Permitem, ainda, uma nova dinâmica para a cidade, pois no rio Tejo existe uma nova abordagem às vivências dos espaços. Neste caso particular, procura-se acentuar a força do traçado urbano, reflectindo-o na água. O tipo de quarteirão remete para a ocupação industrial anteriormente usado no local, desenvolvidos em profundidade e formando sistemas de vistas que pretendem canalizar os boqueirões existentes na 24 de Julho. Formalmente, os quarteirões terão uma empena de 30 metros, com cumprimentos variados, permitindo apartamentos geminados de 200 m^2, acabando por funcionar como edifícios em banda, com um espaço verde comum na parte térrea e outros individuais na cobertura. Este tipo de intervenções permitirão explorar uma nova vertente de infra-estruturas, integrando usos como a habitação, o comércio ou alguns tipos de serviços nas

margens do rio Tejo. O acesso a estas soluções consiste numa passadeira oscilante que ligará uma zona de distribuição a cada quarteirão flutuante, levando assim ao acesso individual de cada apartamento através da cobertura, funcionando as coberturas, como espaços de jardim.



Figuras 90, 91, 92

Estas habitações estarão directamente ligadas à prática do desporto náutico, tendo no seu conjunto um *deck* de acesso directo a cada habitação. Isto ajuda não só a unificar a frente ribeirinha de Lisboa, como promove usos relacionados com o rio Tejo. Junto a estes quarteirões flutuantes propõem-se usos de apoio, tanto para quem habita, como para quem visita, criando desta forma, um local vocacionado para o lazer, que dará continuidade ao espaço público que se desenvolverá em toda a frente ribeirinha, mantendo o espaço de circulação automóvel e de bicicletas.

A formalização desta intervenção (Figura 93) propõe ganhar novas áreas de interesse e resolver pontos frágeis na zona ribeirinha, que têm sido alvo de desertificação e de problemas relacionados com os fenómenos naturais.

3.2.4. Área 4: Cais-do-Sodré – Praça do Comércio

Ao longo dos tempos, a baixa de Lisboa sofreu inúmeras alterações, desde as suas origens (195 a.C.), passando por ocupações Romanas e Mouras, as épocas Fernandina e Manuelina, com as catástrofes provocadas pelo terramoto de 1755 e, por consequência, os planos de reformulação que deram origem à malha urbana hoje conhecida como Baixa Pombalina.

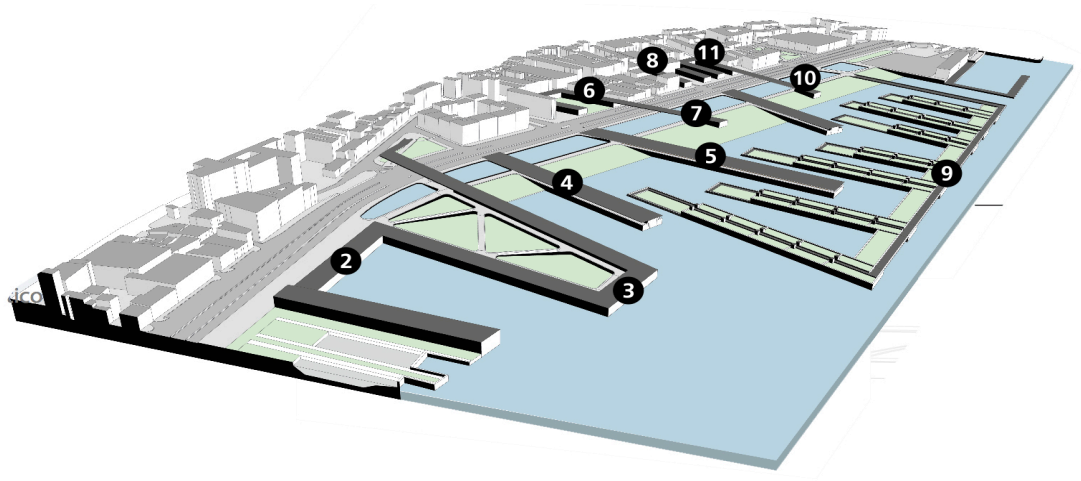


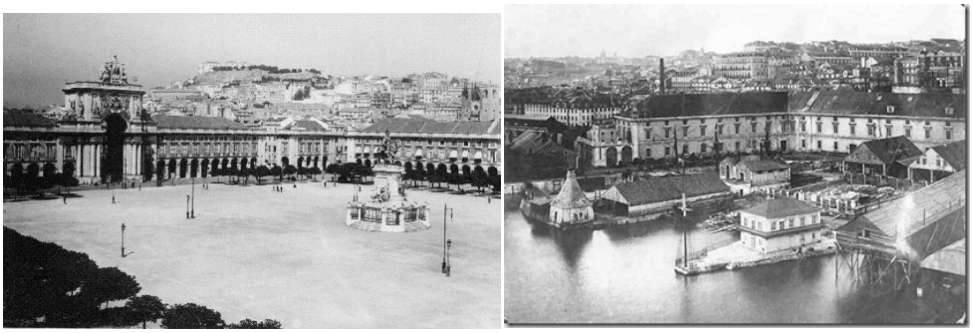
Figura 93 - Modelo esquemático para a proposta de intervenção na área 3 (aterro da Boavista).

Durante o séc. XVIII, entre o Cais-do-Sodré e a Praça do Comércio foram efectuados vários aterros que iam conquistando, lentamente, área ao rio Tejo, resultando num avanço significativo da frente ribeirinha[60] (Figuras 94 a 99).



Figura 94 – Planta de localização da área de intervenção 4 (entre o Cais-do-Sodré e a Praça do Comércio).

[60] Barata, A.M. http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-296/sn-296-4.htm (consultado em Março de 2011).



Figuras 95 e 96 – Vistas parciais da Praça do Comércio e Ribeira das Naus, respectivamente.

Durante anos, a cidade e o rio mantiveram uma relação infra-estrutural, onde o Tejo era usado com uma importante via fluvial, criando uma dependência mútua com a cidade de Lisboa, através de trocas marítimas e vida urbana. Hoje verifica-se uma enorme perda do contacto humano com o rio, marcado pela inutilização deste como uma via fluvial essencial, e pelo uso industrial e das infra-estruturas viárias que quebram, de um modo brusco, qualquer interacção recriativa possível entre as duas partes.



Figuras 97, 98 e 99 – Vários aspectos da vista do Cais-do-Sodré.

À semelhança da intervenção que tem vindo a ser proposta para toda a frente ribeirinha, um dos principais objectivos é reduzir a distância imposta às vivencias urbanas, procurando criar uma margem segura, protectora e interactiva para toda a cidade de Lisboa (Figura 100).

A primeira atitude a ser tomada passa pela optimização das infra-estruturas viárias existentes, através de uma redução das áreas automóveis e um aumento dos espaços verdes. Seguidamente, propõe-se a redução do trânsito automóvel junto à margem, procurando uma circulação meramente focada no transporte público.

Parte desta intervenção visa transportar um pouco do rio para a cidade. No entanto, com o risco de cheias, este princípio terá de ser efectuado de modo controlado, com um domínio completo dos espaços públicos em relação às áreas de água. Não querendo comprometer edifícios importantes, pela sua história ou usos, como os edifícios da Praça do Comércio, a Agência Europeia de Segurança Marítima, o Observatório Europeu da

Droga e Toxicodependência e os cais fluviais, pretende-se, à semelhança das intervenções anteriores, criar uma linha de defesa que possibilite um regime de águas controladas dentro da cidade.

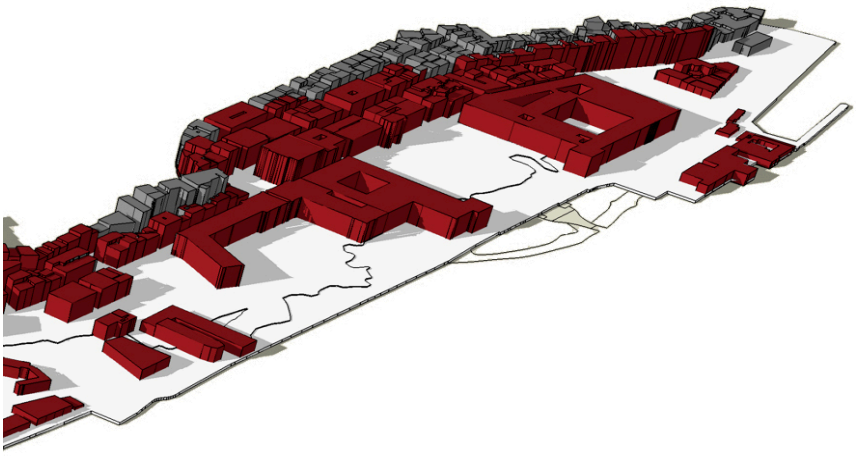


Figura 100 - Esquema dos edifícios afectados pela área 4 de intervenção (entre o Cais-do-Sodré e a Praça do Comércio).

Com a abolição da linha de comboio até ao Caís Sodré, cria-se a oportunidade de complementar o espaço público proposto, com um novo uso para o edifício da estação ferroviária do Cais-do-Sodré, como uma zona comercial e de restauração, permitindo abrir o espaço em seu redor e reformular a praça do Duque da Terceira, passando esta zona a servir como elo de ligação entre serviços, e não como uma barreira. Esta praça será estendida para o rio, acentuando a força do atravessamento da rua do Alecrim com novos espaços de estar e passeio que ligarão a novas marinas de recreio, desenvolvendo-se em direcção à zona da Ribeira das Naus.

Com o desaparecimento da linha de comboio será também possível um alargamento das áreas de estacionamento automóvel e a formação de novas praças de táxi, permitindo a minimização do espaço rodoviário da Praça Duque da Terceira.

Na área da Ribeira das Naus, a intervenção passa por criar um novo posto náutico que permitará o desenvolvimento e a defesa desta zona histórica (Figura 101).

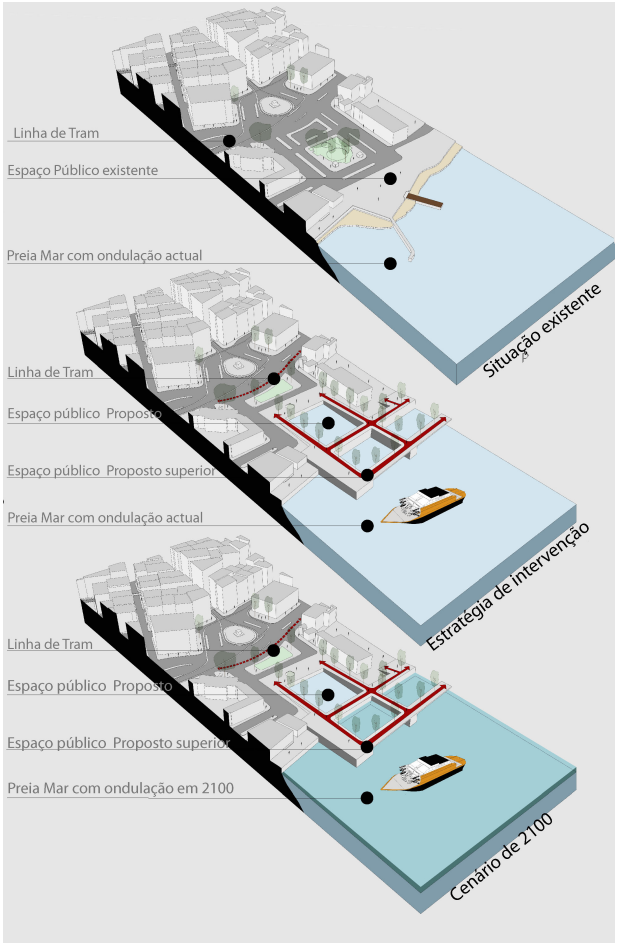


Figura 101 - Esquema estratégico para a área 4 de intervenção (Ribeira das Naus).

Pretende-se, ainda, a projecção de um edifício que não comprometa a fachada do edifício adjacente de modo a manter a imagem do local, o que remete para a intervenção de um piso que não compreenderá apenas elementos de apoio à pratica de desportos náuticos, mas, também, a áreas de restauração e comércio, com vistas privilegiadas para o rio Tejo. Deste modo, cria-se uma marina dinâmica e necessária ao desenvolvimento turístico da zona. Todo este espaço será complementado com um espaço público de passadiços junto à margem do rio, possibilitando, ao visitante, um agradável passeio.

A intervenção aqui proposta passará, simplesmente, pela construção de um muro e uma elevação do espaço público, no âmbito da protecção da Praça do Comércio contra a subida do nível das águas do rio (Figuras 102 e 103), mantendo-se a forma e imagem actuais da Praça do Comércio, tal como do Cais das Colunas, e a sua localização original, levando a que com esta operação será possível manter a segurança dos espaços e dinamizar a área 4 de intervenção, com um reaproveitamento económico e turístico, não comprometendo a imagem existente.

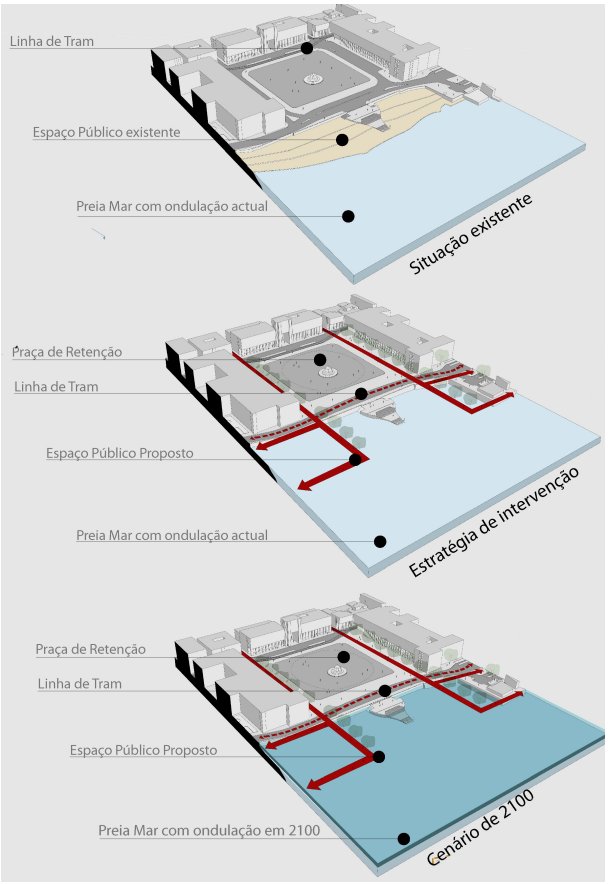


Figura 102 - Esquema estratégico para a área 4 de intervenção (Praça do Comércio).

O facto de se proporem novos espaços náuticos acaba por reforçar a imagem original do local e a importância que o rio realmente tem para a cidade de Lisboa.

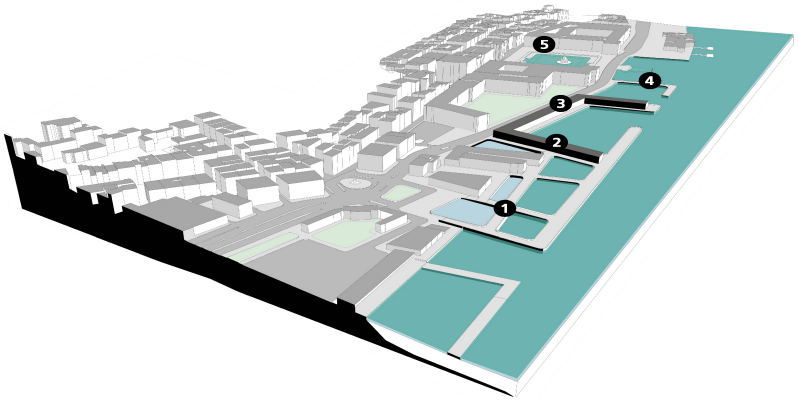


Figura 103- Modelo esquemático da proposta de intervenção da área 4 (Cais do sodré - Ribeira das Naus).

3.3. Proposta de Edifício de Mobilidade

O edifício de mobilidade proposto, integrado na proposta urbana para a frente ribeirinha de Lisboa, funcionará como elemento que ligará e estenderá um espaço público e uma zona de edificado.

A intervenção estará localizada no seguimento da avenida de Ceuta e funcionará em três níveis diferentes, um térreo, um subterrâneo e um superior que ligará ao passadiço proposto para a ligação entre Belém e Alcântara. O edifício explorará a multifuncionalidade e potenciação das relações entre as diversas funções, respondendo a todas as necessidades da área, isto é, acomodando usos como comércio, serviços, restauração, estação fluvial e estação ferroviária.

O edifício de mobilidade será dividido em três momentos, a estação fluvial, a estação ferroviária e uma zona comercial de passagem, que ligará as duas estações. A estação ferroviária será junto ao cruzamento da avenida de Ceuta com a avenida da Índia e será servida por uma praça de chegada onde circulará o serviço de *tramway* que se estenderá por toda a frente ribeirinha. O acesso à estação ferroviária será efectuado através da fachada principal, virada a Norte. Entra-se no *hall*, com sete m de pé direito, que funcionará como o elemento que distribuirá para os principais pontos funcionais da estação, sendo eles, as bilheteiras (gabinetes), as bilheteiras electrónicas, os postos de informação e de apoio ao usuário, as áreas de espera, uma cafetaria, um posto de segurança, as instalações sanitárias, um posto médico, um posto de informação um estacionamento interior, um acesso às plataformas de embarque e à zona de passagem que ligará à estação fluvial. Passando o momento de triagem, aceder-se-á ao piso inferior, onde se encontrarão as plataformas de acesso ao comboio, com duas linhas destinadas ao transporte ferroviário convencional e outra para o de mercadorias.

Para além dos usos básicos, a estação ferroviária será composta por outros elementos que dinamizarão o edifício e a zona de Alcântara como sejam, uma área de super-mercado no piso térreo, escritórios de serviços e um espaço de restauração no piso superior. O edifício terá uma forma em S que se adaptará à malha urbana existente e automaticamente dividirá dois espaços de chegada, um automóvel com um espaço de "*kiss & ride*", uma praça de táxis, um acesso ao estacionamento interior no piso -1, e um acesso pedonal onde localizarão as paragens de autocarro e de *tramway*. O edifício estará, ainda, preparado para receber uma proposta futura da extensão do metropolitano, disponibilizando uma área no edifício que possibilitará a interface com este meio de mobilidade.

A estação fluvial terá três acessos, um através da praça que serve o edifício, no piso térreo que dará ligação ao *hall* principal, outro que ligará ao espaço público superior projectado, que virá de Belém, e um terceiro que interligará com a estação ferroviária, através do elemento intermédio de passagem. A estação pretende responder à necessidade do uso fluvial com fins de transporte unicamente de mobilidade, mas também como um elemento que compõe uma nova rota turística, onde se aprecia Lisboa através do rio. À semelhança da estação ferroviária, também a estação fluvial será constituída por um *hall* no piso térreo, de chegada e distribuição para os usos funcionais principais, como sejam, as bilheteiras (gabinetes e electrónicas), um posto de segurança, um posto médico, duas salas de espera (pré- e pós-triagem), uma cafetaria, as instalações sanitárias, um espaço *staff*, zonas de arquivo, zona de partidas e chegadas, e um posto de informação. No piso 1, para o usufruto da vista panorâmica, quer sobre as docas, quer sobre o rio, será projectada uma zona de restauração que terá como ligação directa o passadiço que superior que vem de Belém, funcionando como elemento de transição para uma nova formalização de espaço público que se estenderá pela cobertura do edifício. O terceiro componente do edifício funcionará como elemento de ligação entre as duas estações e que acentuará a força da avenida de Ceuta, funcionando como sua extensão. Esta parte do edifício funcionará, principalmente, como motor de passagem entre as áreas de embarque das estações. No entanto, mais do que um passadiço, este espaço funcionará como uma grande área comercial e de serviços que fará frente com uma zona de restauração e de lazer, complementando todo o espaço público proposto para o local. Para além de estabelecer ligação entre as duas estações, este elemento intermédio funcionará como meio de continuação da zona de passeio e lazer que vem de Belém, através da cobertura ajardinada permitindo uma continuidade de espaço público que ligará à área de marina de recreio que se estenderá por Alcântara.

Esta infra-estrutura, muito mais do que uma estação intermodal, será uma mais-valia no combate à subida do nível das águas do rio e à reformulação da malha urbana, isto é, conceptualmente o edifício funcionará como uma barreira física que impedirá a entrada das águas no tecido urbano. No entanto, funcionará também como um prolongamento do espaço público, actuando como elemento de transição e passagem num local sensível como Alcântara. Apesar da sua função enquanto barreira, o edifício permitirá uma ligação de proximidade com o rio, tanto na circulação interior, como na exterior, procurando actuar como parte de um local de lazer, apesar da sua função principal de estação intermodal.

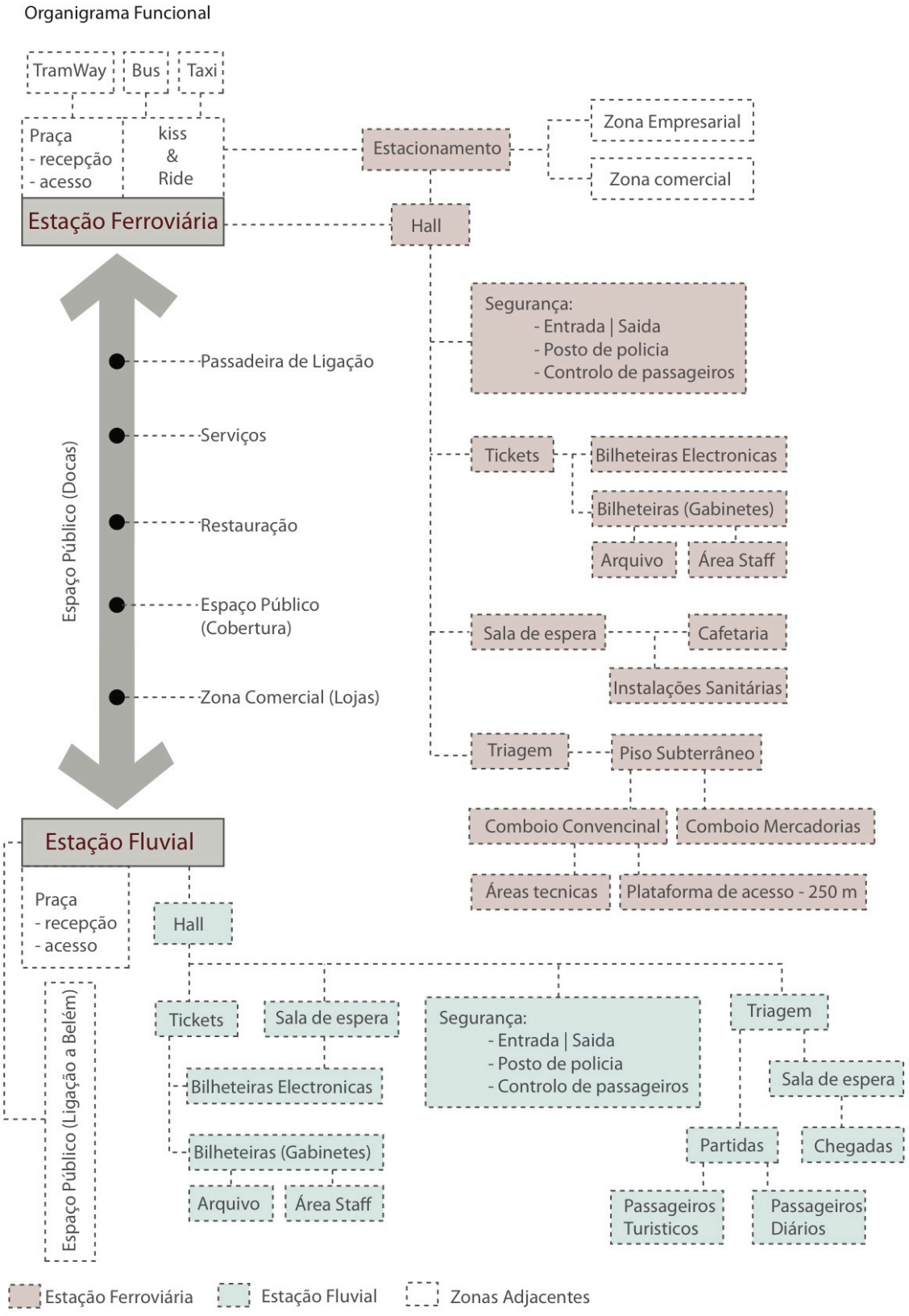


Figura 104 - Organigrama funcional da estação Intermodal

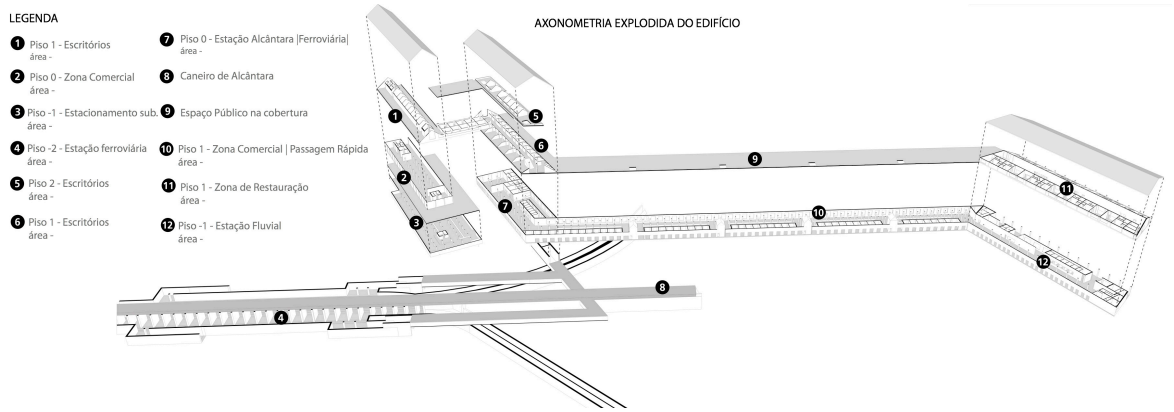


Figura 105 - Esquema de usos da estação Intermodal

4. Conclusão

Conclui-se que, com a variação da temperatura média do ar e o aumento da frequência dos eventos de extrema precipitação, é possível estimar cenários futuros sobre os efeitos da subida do nível das águas. Com este pressuposto, afirma-se que em cenários extremos, Lisboa possa sofrer uma subida das águas do rio Tejo até aos 5 m, em períodos curtos de pluviosidade intensa. Esta hipótese afigura-se preocupante, pois os danos físicos e psicológicos seriam catastróficos, havendo necessidade urgente de intervenção na linha de costa de Lisboa. Da observação dos últimos acontecimentos com enxurradas foi possível perceber o perigo que representam e as possíveis graves consequências. Sendo um local de declive pouco acentuado e foz de várias linhas de água de grande dimensão, a zona ribeirinha de Lisboa apresenta-se como uma zona de grande preocupação, tal como se verificou com os eventos de grande precipitação nos anos de 2009 e 2010, onde certas linhas do vale de Alcântara ficaram inundadas (inclusivé obras recentes, como o conjunto de edifícios projectados por Valsassina, onde o estacionamento subterrâneo ficou alagado).

Se se considerar a subida previsível de 5 m, praticamente toda a frente ribeirinha de Lisboa ficará submersa, sendo necessário tomar medidas urgentes para prevenção desta situação de risco de cheia. De modo a combater estas previsões há varias medidas que devem ser tomadas, através de meios de ataque, defesa ou recuo. Estas soluções funcionam de diferentes maneiras e níveis, possibilitando uma escolha variada de acordo com o risco estimado para cada local. Para além da ameaça dos fenómenos naturais, há ainda o facto da desorganização e perda de identidade da frente ribeirinha do Tejo, sendo obrigatório avaliar, correctamente, as necessárias medidas prevenção, como meio para resolução dos vários espaços desaproveitados ao longo da linha de costa.

Propôs-se um plano estratégico que abrangerá todos os problemas e que apresentará várias soluções e directrizes para a concepção do projecto. A estratégia resultará de um estudo e análise aprofundados para cada área de intervenção, possibilitando a formalização das diferentes propostas para a frente ribeirinha.

O projecto para a frente ribeirinha de Lisboa consistirá, maioritariamente, uma atitude de defesa onde são aplicados vários métodos de barreira, de modo a destacar o valor de cada zona e conjugando-os com usos complementares que tenderão a potenciar, economica e culturalmente, os espaços da frente ribeirinha de Lisboa.

A área de intervenção do projecto irá de Belém à Praça do Comércio e será subdividida em quatro zonas, pretendendo-se desta forma captar, individualmente, as

características de cada espaço e unificá-lo. Cada zona apresentará características e necessidades distintas, pelo que serão apresentadas soluções diferentes, com base na defesa, procurando manter a identidade de cada local. Será apresentada uma proposta de unificação dos espaços de cultura, reforçando-os com novos elementos do mesmo carácter e outros usos que os complementem, como elementos de restauração e lazer, procurando-se assim dinamizar os diferentes pólos, mas conjugando-os num espaço de lazer e visita. Ao longo da proposta foram apresentados vários métodos de combate às cheias, sendo estes os viáveis para os espaços em questão, como a criação de correntes de bacias de retenção de águas nas áreas mais vulneráveis às enxurradas, zonas verdes e espaços de retenção de água, criação de espaços públicos superiores que defendam o meio urbano, edifícios que actuem como agentes de defesa dos espaços públicos, espaços de reaproveitamento de águas, e edifícios flutuantes.

Conclui-se que, sendo Alcântara um ponto sensível e problemático, tanto a nível urbano, como resultado de fenómenos naturais, é um local que necessita um elemento unificador que permita resolver os problemas de mobilidade e protejer a zona da subida do nível das águas. Desta forma propôs-se a projecção de um edifício de mobilidade intermodal, com estação ferroviária subterrânea, estação fluvial, ponto de paragem de autocarros, *tramway* e táxis, que funcionará como barreira visual e sonora da área industrial, elemento dinamizador da zona de Alcântara e reformulará esta zona ribeirinha, de modo a conseguir libertar o centro de Lisboa da linha de caminhos-de-ferro.

Bibliografia

- BUSQUETS, J. (1995). Planeamiento: Pasado reciente y futuro próximo. In: Sociedade e Território, nº 22. Lisboa, pp.15-16.

- DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA DA FCUL CeGUL, CREMINER LA/ISR LATTEX LA/IDL. (2008). Ano Internacional do Planeta Terra. Desastres Naturais - Minimizar os Riscos, Maximizar a Ciencialização.

- COSTA, J.P. (2008). Cinco gerações de renovação urbana na Ribeira de Lisboa. In: Estuarium, 1º semestre. Lisboa, AML. pp.12-17.

- COSTA, J.P. (2007). City, port and infrastructure: Breaking the barriers to integrated waterfront regeneration. In: Nova Terra, ano 7, n.º1. Haia, Holanda. pp.21-25.

- COSTA, J.P. (2006). La Ribera entre Proyectos. Formación y Transformación del Territorio Portuario, a partir del caso de Lisboa. Dissertação de Doutoramento, ETSAB/UPC. Barcelona. (http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0322107-120012/)

- COSTA, J.P. (2001). The new waterfront: segregated space or urban integration? Levels of urban integration and factors of integration in some operations of renewal of harbour areas. In: Remesar, A. (ed.). On the Waterfront, nº 3. Barcelona. Publicacions UB.

- COSTA, J.P. e COELHO, C. (2006). A renovação urbana de frentes de água: infra-estrutura, espaço público e estratégia de cidade como dimensões urbanísticas de um território pos-industrial. In: Artitextos, nº 2. Lisboa. FA.

- ICE (Institution Civil Engineers) (Ben Hamer, Alexandra Schofield, Graham Wilson, Beth Bear) (2009) - Facing up to rising sea – levels.

-IPCC, 2007

- MIRANDA, J.M. e Baptista, M.A. Riscos Naturais – Riscos de Cheias, Cap. 4. Instituto Dom Luiz.

- MENDES, M.C. (2005). Enquadramento dos processos de reconversão dos portos e das frentes de água. In: Ar, n.º 4; Lisboa, Faculdade de Arquitectura da UTL, pp.10-19.

- MEYER, H. (1999). City and Port: Urban Planning as a Cultural Venture in London, Barcelona, New York and Rotterdam. Rotterdam. International Books.

- PLANO ESTRATÉGICO DO PORTO DE LISBOA (2007). LISBOA. APL.

- MOREIRA, M.M. e Corte-Real, J. Adaptação das Obras Hidráulicas às Alterações Climáticas. Universidade de Évora.

- NAGEM, F.R.M. (2008). Avaliação Econômica dos Prejuízos Causados pelas Cheias Urbanas. Brazil, Rio de Janeiro.

- SIAM Project. Climate change in Portugal: Scenarios, impacts and adaptation measures.

– SANTOS, F.D.; Forbes, K. e Moita, R. (2002).

- SOARES, L.B. (2004). Frentes de Água. In : Estuarium, nº 7 y nº 8. Lisboa. Área Metropolitana de Lisboa.
- ZOE, R. (2008). Building with water. Concepts, typology, design. In: Ria Stein, Berlin.
- BAHAMÓN, A. e Álvarez, A.M. (2009). Palafita da arquitectura vernácula à contemporânea. In: Argumentum. Lisboa.
- FERRARINI, A. (2005). Raylway stations, from the gare de Lést to Pern station. In: Electa Architecture. Milão.
- MIRANDA, J.M. e Baptista, M.A. (2006). Riscos Naturais. Riscos de Cheia. Cap. 4. Instituto Dom Luiz.

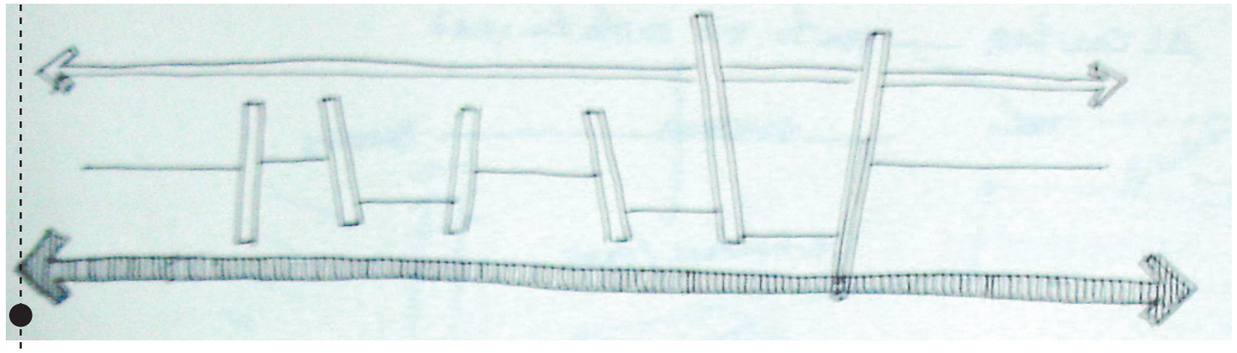
WEBgrafia

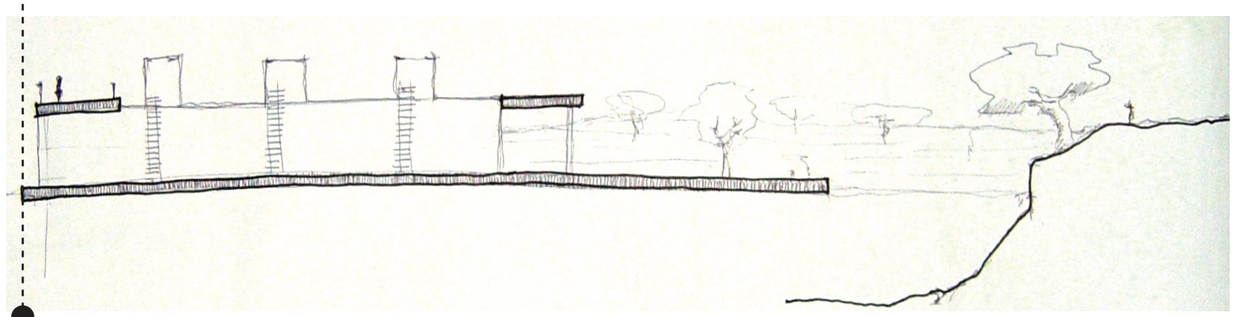
- http://www.climatechangeinaustralia.gov.au/watemp1.php
- http://www.globalpost.com/dispatch/benelux/090703/the-dutch-plan-rising-seas
- http://news.bbc.co.uk/2/hi/in_pictures/8362183.stm
- http://news.aivp.org/news.php?article3480&lang=en
- http://flood.firetree.net/
- http://www.worldviewofglobalwarming.org/pages/rising-seas.html
- http://www.guardian.co.uk/environment/2010/feb/21/sea-level-geoscience-retractsiddall
- http://www.windows2universe.org/earth/climate/sea_level_rise.html
- http://www.treehugger.com/files/2007/03/floating_ecohom.php
- http://www.csmonitor.com/2007/1115/p13s02-wogi.html
- http://www.ccdr-lvt.pt/pt/prot-aml/54.htm
- http://www.dgotdu.pt/pnpot/
- http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=347729
- http://flood.firetree.net/

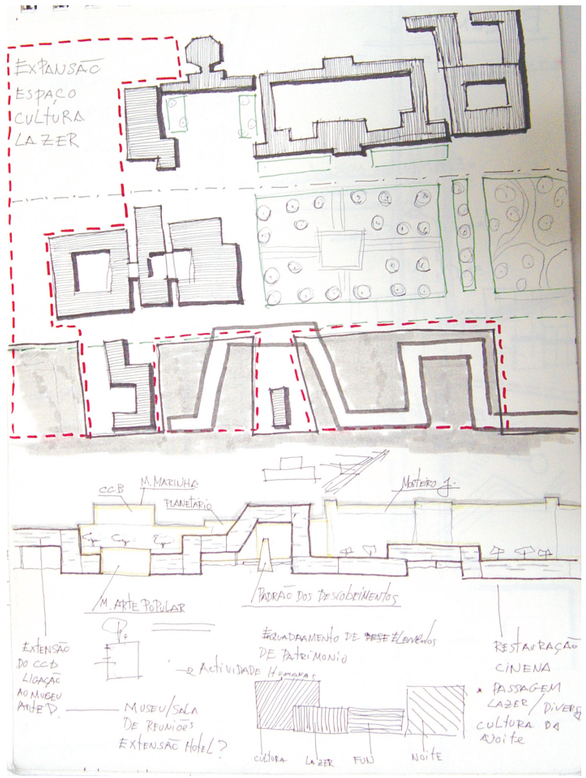
Anexos

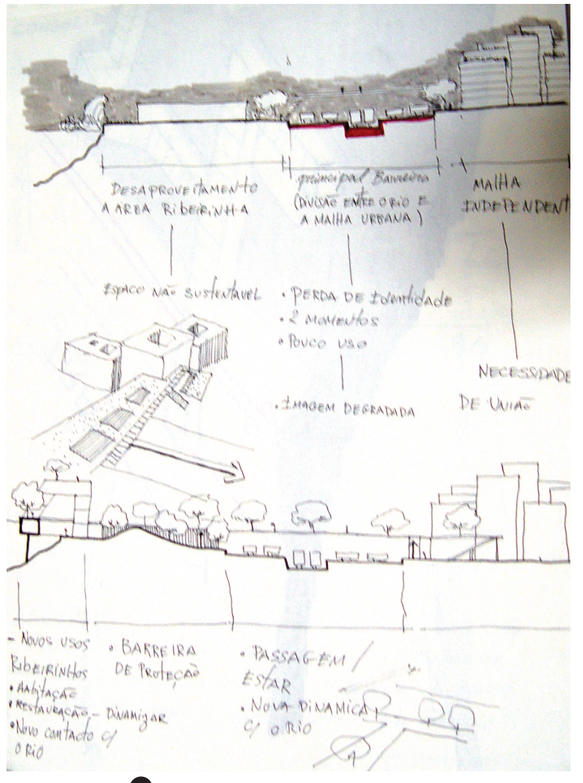
Esquiços

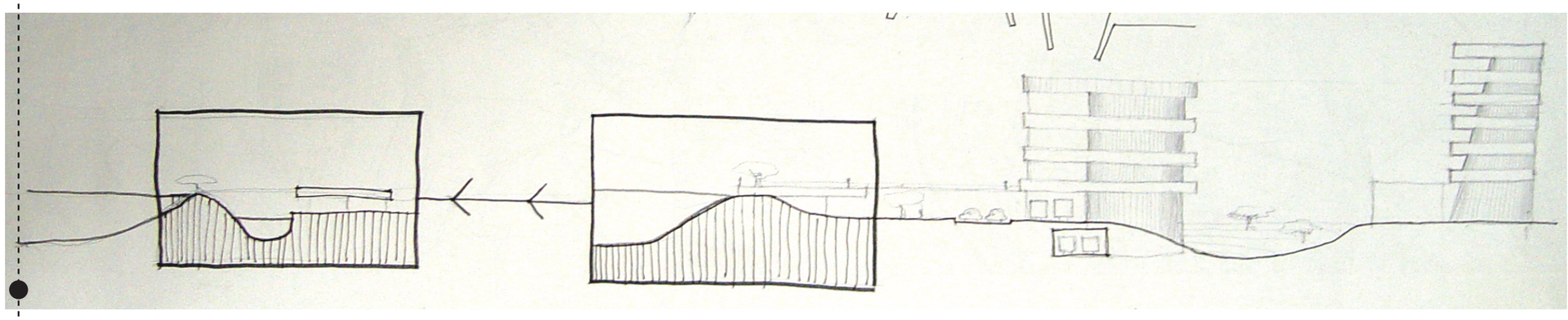
Esquiços

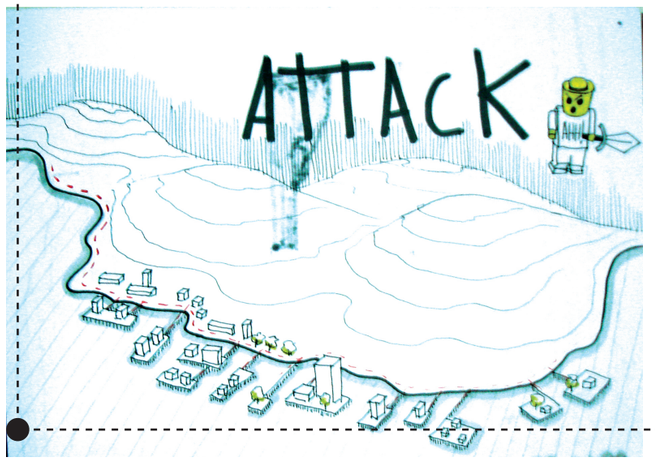


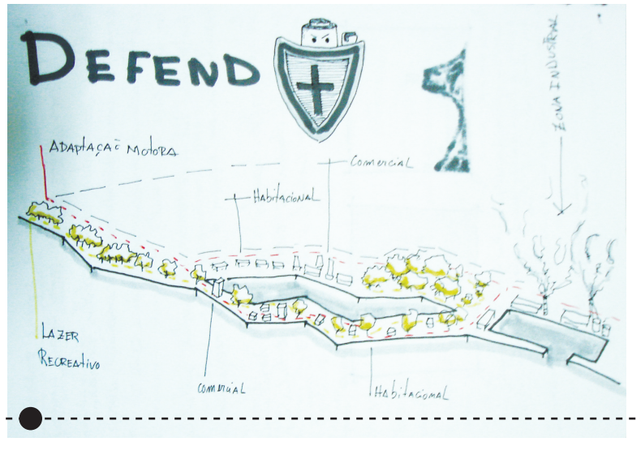



EXPANSÃO
ESPAÇO
CULTURA
LAZER
CCB
M. MARIUHA
PLANETÁRIO
MUSEU
M. ARTE POPULAR
EXTENSÃO DO CCB LIGAÇÃO AO MUSEU ARTED
MUSEU/SALA DE REUNIÕES EXTENSÃO HOTEL?
2 ACTIVIDADE HUMANA
RESTAURAÇÃO CINEMA
PASSAGEM LAZER / DIVERS CULTURA DA NOITE
cultura
LAZER
FUN
NOITE

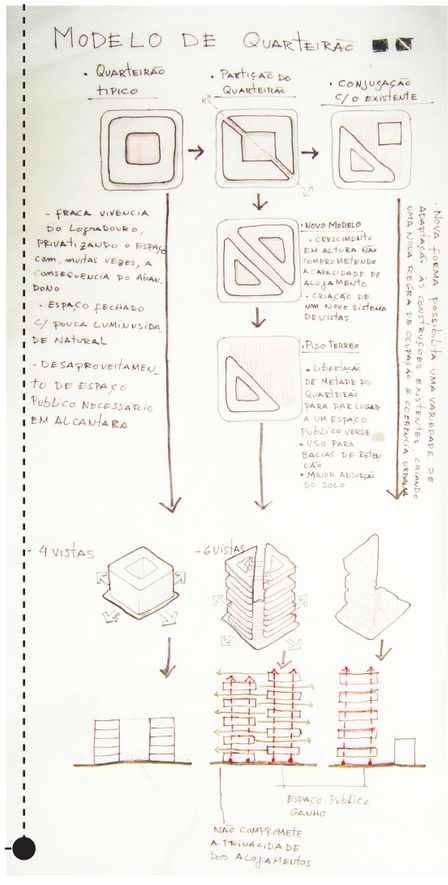

DESAPROVEITAMENTO A AREA RIBEIRINHA
principal Barreiro (LIGAÇÃO ENTRE O RIO E A MALHA URBANA)
MALHA INDEPENDENTE
ESPAÇO NÃO SUSTENTAVEL
• PERDA DE identidade
• 2 MOVIMENTOS
• POUCO USO
• IMAGEM DEGRADADA
NECESSIDADE DE UNIÃO
- NOVOS USOS RIBEIRINHOS
• ANIMAÇÃO
• RESTAURAÇÃO
• NOVO CONTACTO C/ O RIO
• BARREIRA DE PROTEÇÃO
• DINAMIZAR
• PASSAGEM / ESTAR
• NOVA DINAMICA C/ O RIO



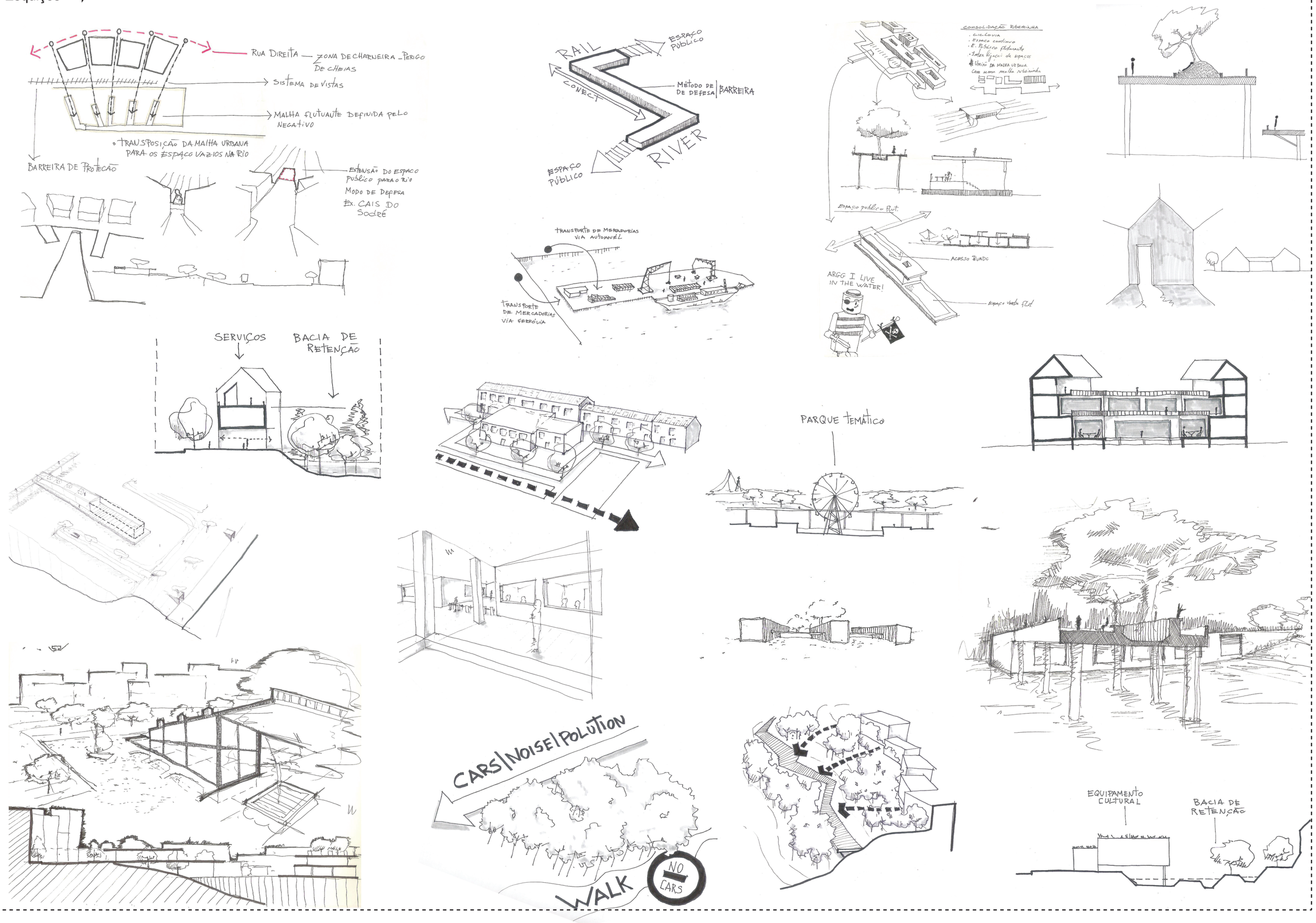

ATTACK


DEFEND
ADAPTAÇÃO MODERA
Comercial
Habitacional
ZONA INDUSTRIAL
LAZER RECREATIVO
Comercial
Habitacional


RETREAT
EXPANSÃO
Adaptação de quarteirões que tiveram na construção de um novo espaço
Criação de uma corrente de mobil. de

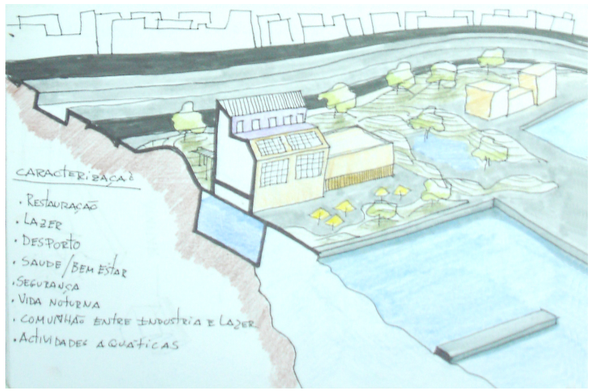

MODELO DE QUARTEIRÃO
• QUARTEIRÃO TIPICO
• PARTIÇÃO DO QUARTEIRÃO
• CONJUGAÇÃO C/ O EXISTENTE
- FRACA VIVENCIA DO LOGRADOURO, PRIVATIZANDO O ESPAÇO com muitas vezes, a consequencia do abandono
- ESPAÇO FECHADO C/ POUCA LUMINUSIDADE NATURAL
- DESAPROVEITAMENTO DE ESPAÇO PUBLICO NECESSARIO EM ALCANTARA
• NOVO MODELO
- CRESCIMENTO EM ALTURA NÃO COMPROMETENDO A CAPACIDADE DE ALOJAMENTO
- CRIAÇÃO DE UM NOVO SISTEMA DE VISTAS
• PISO TERREO
- LIBERTAÇÃO DE METADE DO QUARTEIRÃO PARA DAR LUGAR A UM ESPAÇO PUBLICO VERDE
• USO PARA BACIAS DE RETENÇÃO
• MAIOR ABSORÇÃO DO SOLO
NOVA FORMA TIPOLOGICA UMA VARIEDADE DE ADAPTAÇÃO A CONSTRUÇÕES EXISTENTES, CRIANDO UMA NOVA RELAÇÃO DE ESCALA E PROPORÇÃO URBANA
4 VISTAS
6 VISTAS
ESPAÇO PUBLICO GANHO
NÃO COMPROMETE A PRIVACIDADE DOS ALOJAMENTOS

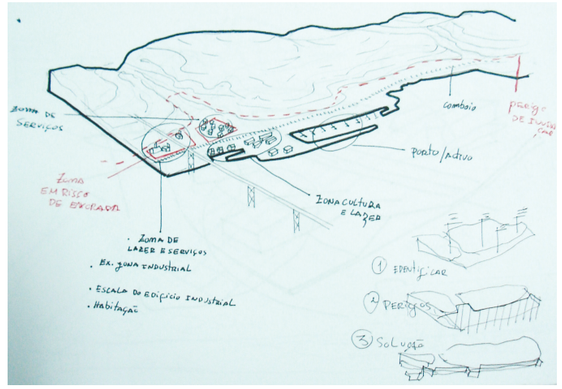
Esquiços



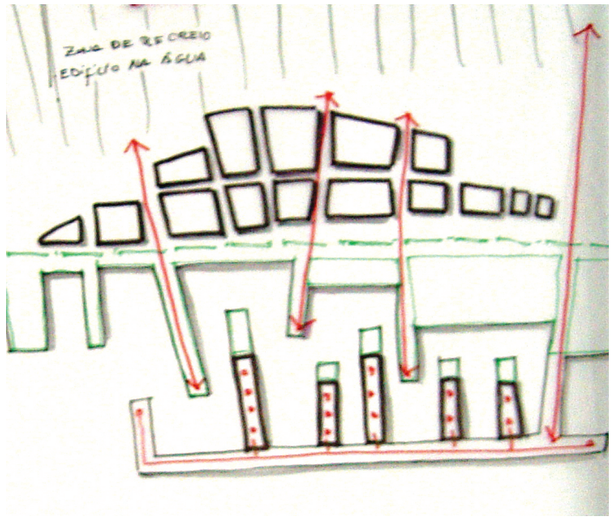
RUA DIREITA — ZONA DE CHARNEIRA _ PERIGO DE CHEIAS
SISTEMA DE VISTAS
MALHA FLUTUANTE DEFINIDA PELO NEGATIVO
• TRANSPOSIÇÃO DA MALHA URBANA PARA OS ESPAÇO VAZIOS NA RIO
BARREIRA DE PROTECÃO
EXTENSÃO DO ESPAÇO PÚBLICO PARA O RIO
MODO DE DEFESA
EX. CAIS DO SODRÉ
RAIL
ESPAÇO PÚBLICO
CONECT
MÉTODO DE DE DEFESA | BARREIRA
RIVER
ESPAÇO PÚBLICO
TRANSPORTE DE MERCADORIAS VIA AUTOMOVEL
TRANSPORTE DE MERCADORIAS VIA FERRÓVIA
COMSOLIDAÇÃO RIBEIRINHA
. CICLOVIA
. Espaço contínuo
. E. Público flutuante
. Inter ligação de espaços
. União da malha urbana com uma malha ribeirinha
Espaço público flut.
ACESSO PUADO
ARGG I LIVE IN THE WATER!
Espaço Verde flut
SERVIÇOS
BACIA DE RETENÇÃO
PARQUE TEMÁTICO
CARS | NOISE | POLUTION
WALK
NO CARS
EQUIPAMENTO CULTURAL
BACIA DE RETENÇÃO

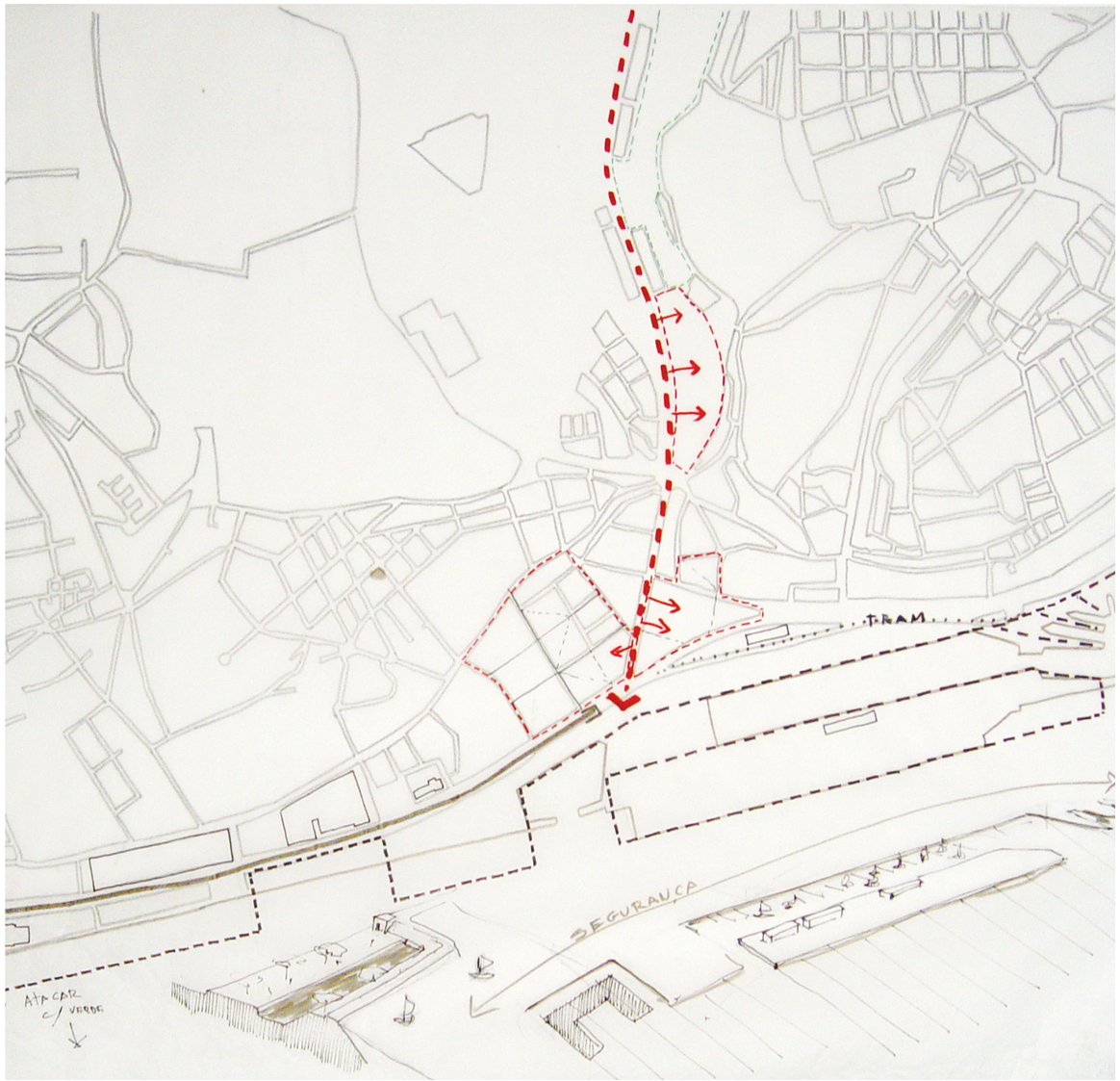
Esquiços

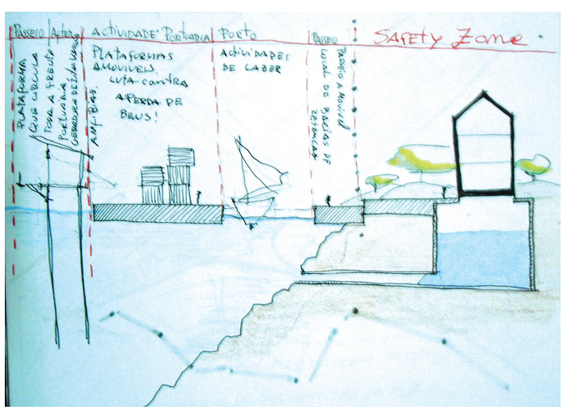

CARACTERIZAÇÃO
· Restauração
· Lazer
· Desporto
· Saude/Bem Estar
· Segurança
· Vida Noturna
· Comunhão entre Industria e Lazer
· Actividades Aquáticas

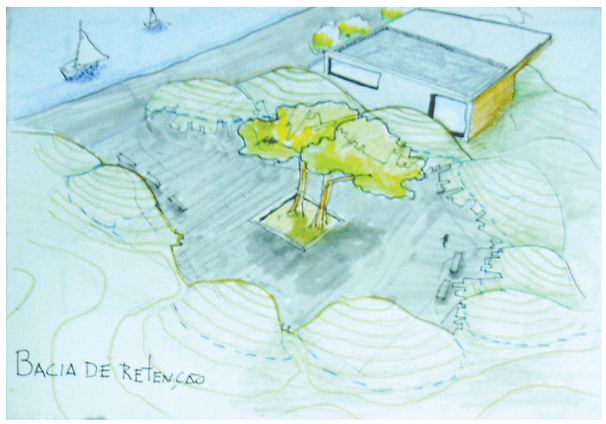

Zona de Serviços
Comboio
Porto/Activo
Zona em risco de erosão
Zona cultura e lazer
Zona de lazer e serviços
Ex. zona industrial
Escala do edifício industrial
Habitação
1 Identificar
2 Perigos
3 Solução

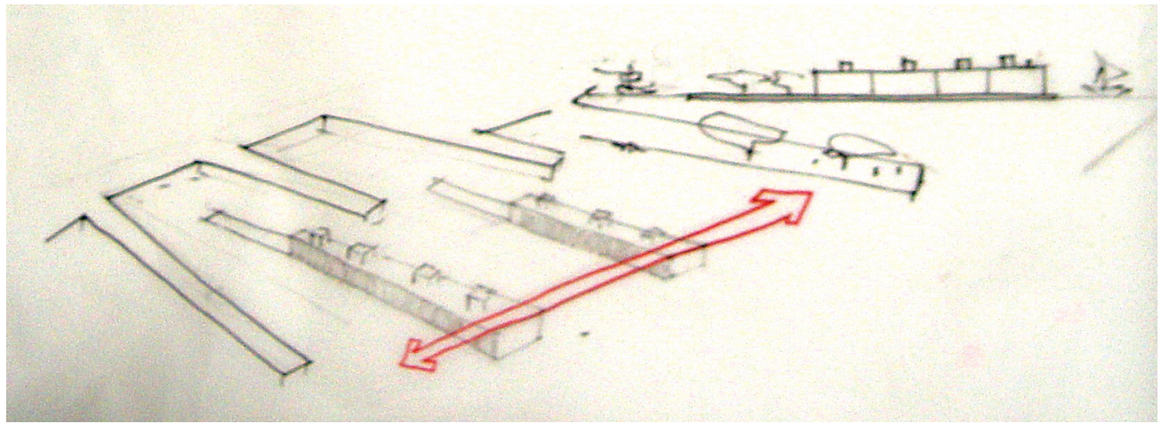

Trabalho pratico
Comboio/Charneira
Block
Passeio Maritimo


Zona de recreio
Edifício na água


Tram
Segurança
Atacar c/ verde


Passeio
Actividade Portuaria
Porto
Passeio
Safety Zone
Plataformas amoviveis
Luta contra a perda de bens!
Actividades de lazer
Amfibias


Bacia de retenção

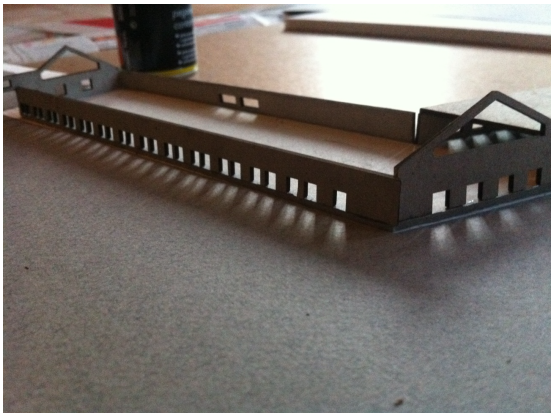


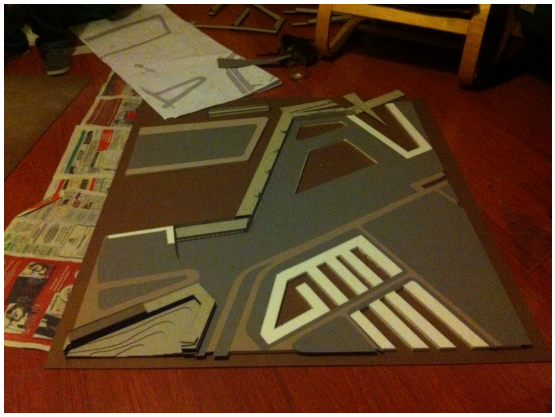
Maquete

Evolução da maquete (zona de Alcântara)



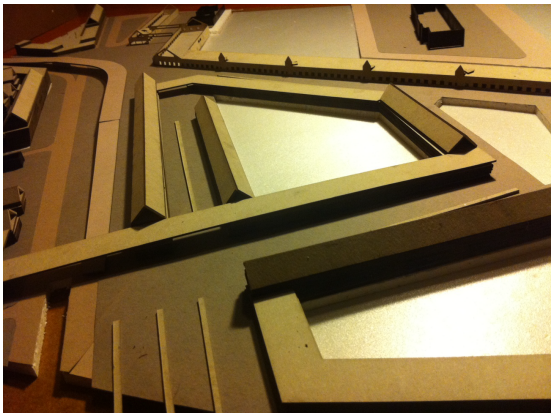


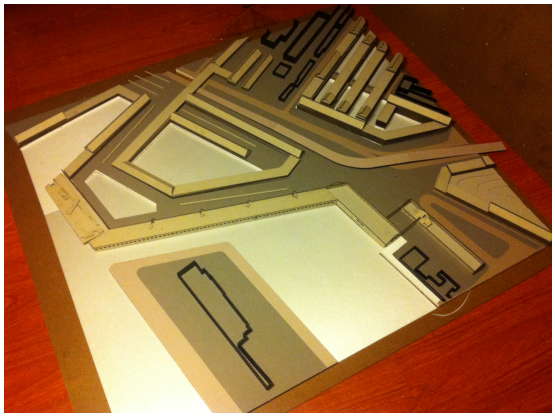






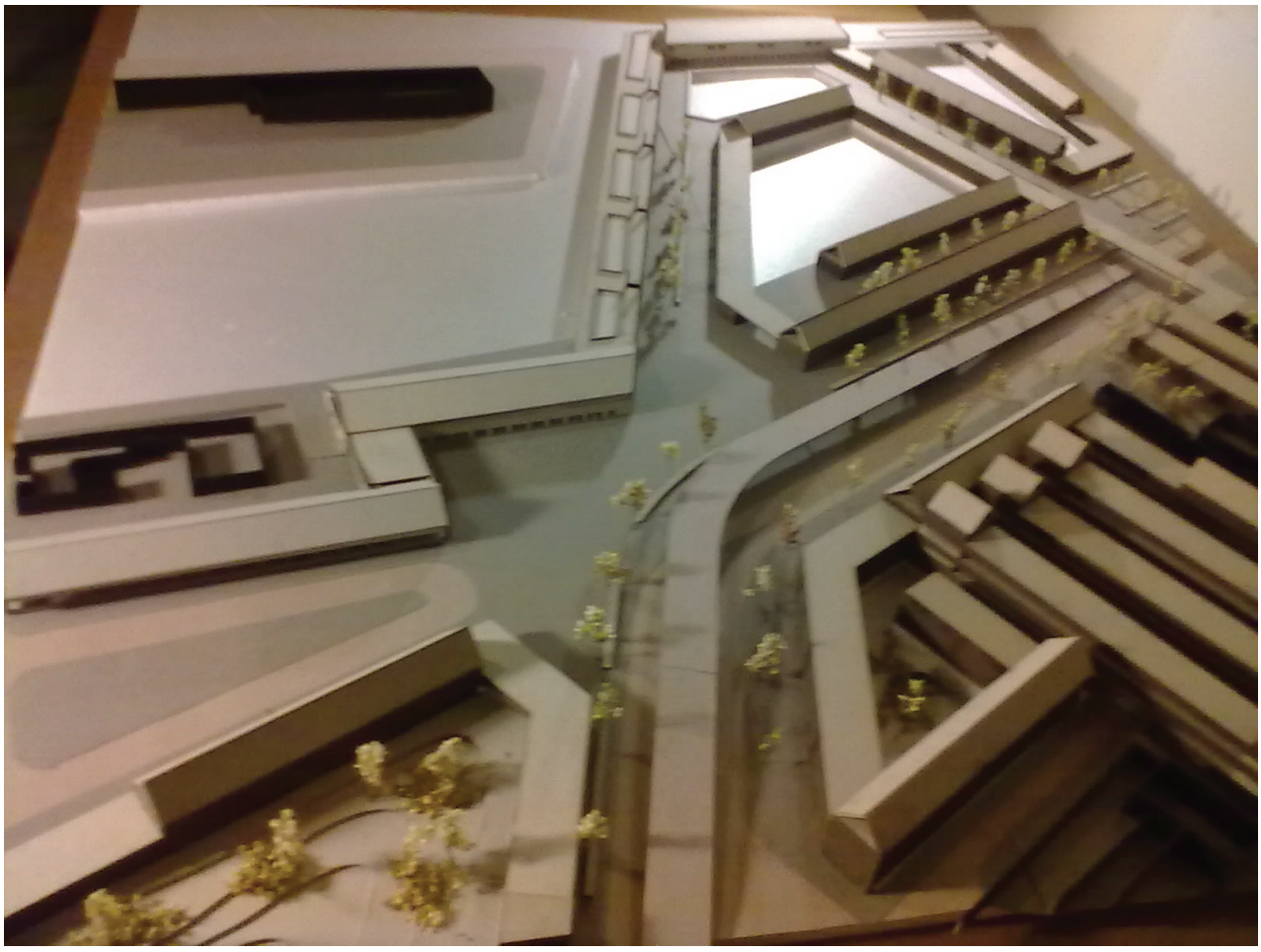






- FOTOS DA MAQUETE





- FOTOS DA MAQUETE





Paineis

PAINÉIS EM ANEXO

Painel 1

. Estratégia para a AML;

. Estratégia para a frente de Lisboa;

. Subida das águas em Lisboa;

. Planta de Análise dos edifícios afectados | 1.20000;

Painel 2

. Planta de análise de Belém – 1.5000;

. Evolução Histórica;

. Referências fotográficas;

. Esquema de Análise das zonas: Belém;

. Cortes da análise: Corte A-A' | Corte B-B';

Painel 3

. Planta de análise de Alcântara – 1.5000;

. Evolução Histórica;

. Evolução da malha urbana;

. Esquema de Análise das zonas: Alcântara;

. Cortes da análise: Corte C-C' | Corte D-D';

Painel 4

. Planta de análise de Aterro da Boavista, Caís do Sodré e Praça do Comercio – 1.5000;

. Evolução Histórica;

. Referências fotográficas;

. Esquema de Análise das zonas: Aterro da Boavista, Caís do Sodré e Praça do Comercio;

. Cortes da análise: Corte E-E' | Corte F-F' | Corte G-G';

Painel 5

. Planta de estratégia da área de intervenção – 1.5000;

. Esquemas estratégicos tipo das zonas: Torre de Belém, CCB e Alcântara;

. Panorâmica da área de intervenção;

Painel 6

. Planta de estratégia da área de intervenção – 1.5000;

. Esquemas estratégicos tipo das zonas: Aterro da Boavista, Caís do Sodré e Terreiro do Paço;

. Referências;

. Modelo estratégico 3D da área de intervenção;

. Panorâmica da área de intervenção;

Painel 7

. Planta área de intervenção (Belém) – 1.2000;

. Esquema funcional e explicativo da área de intervenção (Belém);

. Cortes da Intervenção: Corte A-A' | Corte B-B';

Painel 8

. Planta área de intervenção (Belém) – 1.2000;

. Esquema funcional e explicativo da área de intervenção (Belém);

. Cortes da Intervenção: Corte C-C' | Corte D-D';

Painel 9

. Planta área de intervenção (Alcântara) – 1.2000;

. Esquema funcional e explicativo da área de intervenção (Alcântara);

. Cortes da Intervenção: Corte E-E' | Corte F-F';

Painel 10

. Planta área de intervenção (Aterro da Boavista) – 1.2000;

. Esquema funcional e explicativo da área de intervenção (Aterro da Boavista);

. Cortes da Intervenção: Corte G-G' | Corte H-H';

Painel 11

. Planta área de intervenção (Caís do Sodré – Praça do Comercio) – 1.2000;

. Esquema funcional e explicativo da área de intervenção (Caís do Sodré – Praça do Comercio);

. Cortes da Intervenção: Corte C-C' | Corte D-D';

. Esquiços da Intervenção Geral;

Painel 11

. Planta do plano de estrutura de Alcântara 1.5000;

. Esquema de usos de espaços;

. Esquiços ilustrativos do plano de estrutura;

Painel 12

. Planta do plano de estrutura de Alcântara 1.5000;

. Esquema de usos de espaços;

. Esquiços ilustrativos do plano de estrutura;

Painel 13

. Planta de localização Alcântara 1.1000;

. Imagem da Estação Intermodal | vista da Ponte 25 de Abril;

. Cortes da intervenção Alcântara: Corte A-A';

Painel 14

. Planta Piso 0 - 1.500;

. Imagem da Estação Intermodal | vista Este;

. Cortes da intervenção Alcântara: Corte B-B';

. Esquema de Circulação;

. Esquema de usos;

. Esquiços;

. Organigrama Funcional;

Painel 15

. Planta Piso 1 - 1.500;

. Imagem da Estação Intermodal | vista Norte;

. Cortes da intervenção Alcântara: Corte C-C’ | Corte D-D’;

Painel 16

. Planta Piso 2 - 1.500;

. Imagem da Estação Intermodal | vista Oeste;

. Cortes da intervenção Alcântara: Corte E-E’ | Corte F-F’;

Painel 17

. Planta Piso 1 - 1.500;

. Imagem da Estação Intermodal | vista Norte (passadiço) ;

. Cortes da intervenção Alcântara: Corte G-G’ | Corte H-H’;

Painel 18

. Planta Piso -1 - 1.500;

. Axonometria explodida;

Painel 19

. Planta Piso 0 | 1 | 2 - 1.200;

. Pormenor construtivo 1.50;

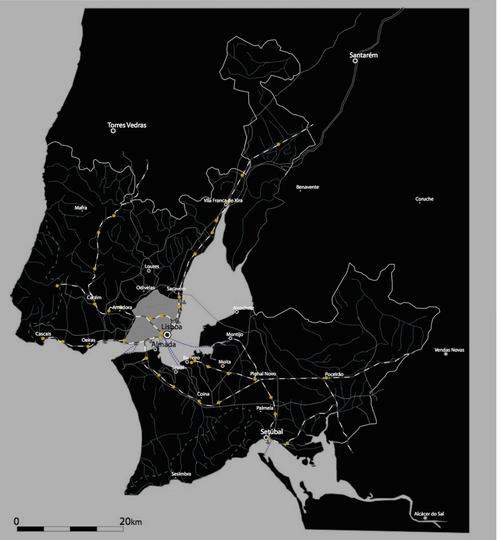
. Cortes da intervenção Estação ferroviária: Corte A-A’ | Corte B-B’;

Painel 20

. Planta Piso 0 | 1 - 1.200;

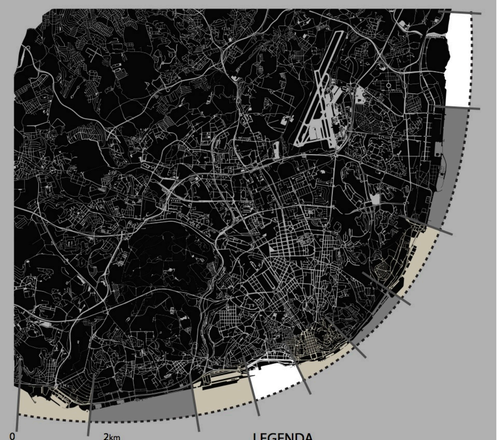
. Cortes da intervenção Estação Fluvial: Corte C-C’ | Corte D-D’;

ANÁLISE GERAL - LISBOA



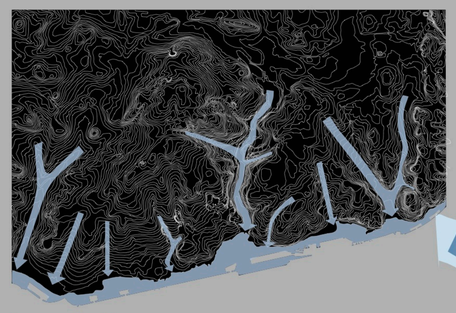
LEGENDA

- Linhas de Água
- Estações Ferroviárias
- Linhas Ferroviárias
- Parques Naturais
- Vias Principais
- Trajectos Fluviais



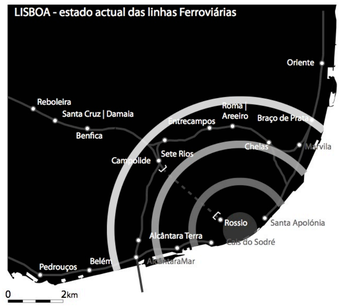
LEGENDA

- Intervenção de RECUO + ATAQUE
- Intervenção de DEFESA + ATAQUE
- Intervenção de DEFESA



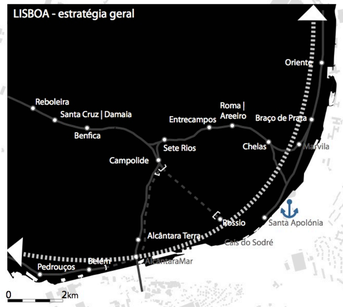
LEGENDA

- Linhas de Água principais | Perigo de enxorrada
- Cenário de subida das águas | 2100









PARA A FRENTE RIBEIRINHA:

⊖
- BARREIRAS FISICAS
- PORTOS DESOCUPADOS
- ESPAÇOS DE DIFICIL CIRCULAÇÃO PEDONAL
- ÁREAS IMPERMIÁVEIS
- IMPACTO DAS ACTIVIDADES PORTUÁRIAS

⊕
- ARTICULAÇÃO ENTRE A FRENTE RIBEIRINHA E O INTERIOR DA CIDADE
- ÁREAS PERMIÁVEIS | ESPAÇOS VERDES
- BACIAS DE RETENÇÃO
- ZONAS DE DESPORTO E LAZER
- FACILIDADE DE ACESSO
- TRANSPORTE PUBLICO
- DOCAS DE RECREIO
- EQUIPAMENTOS LIGADOS À PRACTICA DE DESPORTO NÁUTICO

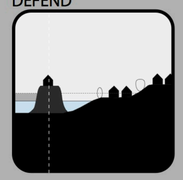
LEGENDA

1. Torre de Belém
2. Museu da Marinha
3. CCB
4. Museu da Marinha
5. Planetário
6. Mosteiro do Jerónimos
7. Padrão dos Descobrimentos
8. Museu dos Coches
9. Museu da Electricidade
10. Fábrica Nacional de Cordoaria
11. Centro de Congressos de Lisboa
12. Academia Nacional Superior de Orquestra
13. Museu da Carris
14. Museu do Oriente
15. Museu da Marinha
16. Museu Nacional da Arte Antiga
17. Museu das Comunicações
18. Museu da Arte Contenporânea
19. MUDE
20. Museu do Fado
21. Casa dos Bicos
22. Museu da Artilharia
23. Fundição de Baixo Museu Militar
24. Convento dos Barbadinhos Italianos
25. Convento das Comendadeiras de Santo-o-Novo
26. Fundação D.Pedro IV
27. Fábrica do Braço-de-Prata
28. Teatro Camões
29. Oceanário de Lisboa
30. Pavilhão de Portugal
31. Pavilhão do Conhecimento
32. Pavilhão Atlântico
33. Torre Vasco da Gama

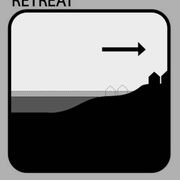
- 1 Doca Pesca Algés
- 2 Doca do Bom Sucesso
- 3 Doca de Belém
- 4 Cáis Fluvial de Belém
- 5 Doca de Santo Amaro
- 6 Instituto Portuário e dos Transportes Marítimos
- 7 Cáis do Sodré
- 8 Cáis do Sodré
- 9 Doca da Artilharia
- 10 Porto de Lisboa
- 11 Doca do Poço do Bispo
- 12 Marina do Parque das Nações
- 13 Cáis Português

Estação do Oriente
Estação de Roma-Areeiro
Estação de Entrecampos
Estação de Sete-Rios
Estação de Chelas
Estação de Campolide
Estação do Rossio
Estação Santa Apolónia
Estação Cáis do Sodré
Estação de Alcântara Terra
Estação de Alcântara Mar
Estação de Pedrouços

DEFEND



RETREAT



ATTACK



PLANTA DE ANÁLISE DOS EDIFICIOS AFECTADOS ESC | 1.20000

ANÁLISE - BELÉM



EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE BELÉM

- Aldeia de Pescadores
- sec. XVII Praia do Restelo
- final sec. XIX Construção dos caminhos de ferro Lisboa | Cascais
- 1940 Exposição Mundo Português



Jardim da Torre de Belém
Área: 4,7 hectares
Origem: Exposição Mundo Português

Praça Afonso D´Albuquerque
Área: 1,6 hectares
Origem: 1905 - alterado em 1940 Expo. MP

Jardim Vasco da Gama
Área : 5 hectares
Origem: séc. XVIII

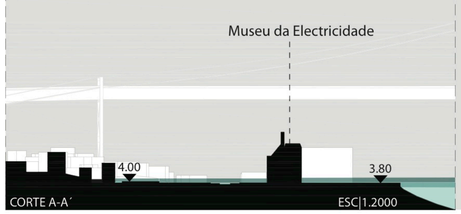
Jardim da Praça do Império
Área: 3,3 hectares - 1,5 hectares zona verde
Origem: Exposição Mundo Português

PLANTA DE ANÁLISE - BELÉM esc: 1|5000

- Preia-Mar com ondulação 2100
- Preia-Mar 2100
- Paragens do electrico
- Paragem de comboio
- Linha de comboio
- Linha de electrico

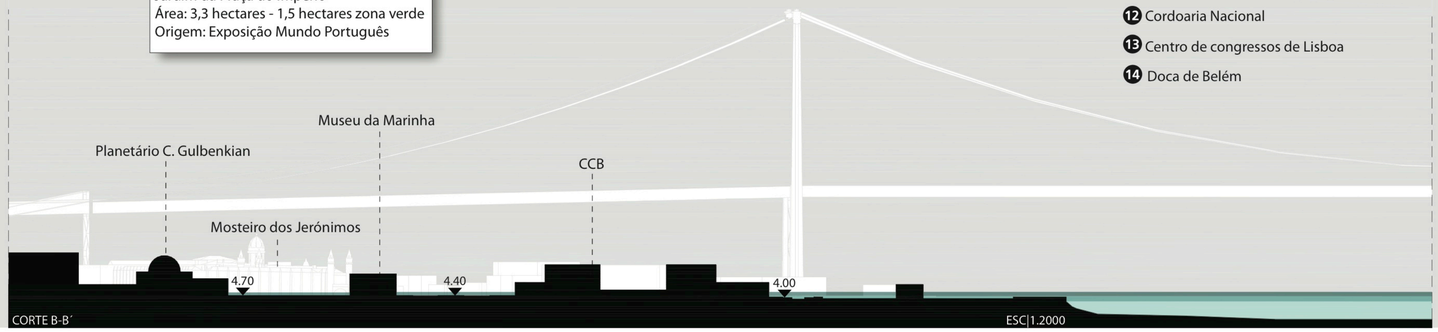
LEGENDA

1. Torre de Belém
2. Doca do Bom Sucesso
3. Torre de Belém
4. Museu da Arte Popular
5. Museu da Marinha
6. Planetário Calouste Gulbenkian
7. Mosteiro dos Jerónimos
8. Padrão dos Descobrimentos
9. Cáis Fluvial de Belém
10. Museu dos Coches
11. Museu da Electricidade
12. Cordoaria Nacional
13. Centro de congressos de Lisboa
14. Doca de Belém



LEGENDA |Cortes| :

- Preia-Mar com ondulação 2100
- Preia-Mar 2100
- Situação actual




Atlas da carta topográfica de Lisboa (1856-1858) Filipe Folque


Belém vista para a Torre de Belém


Belém vista para o Museu da electricidade

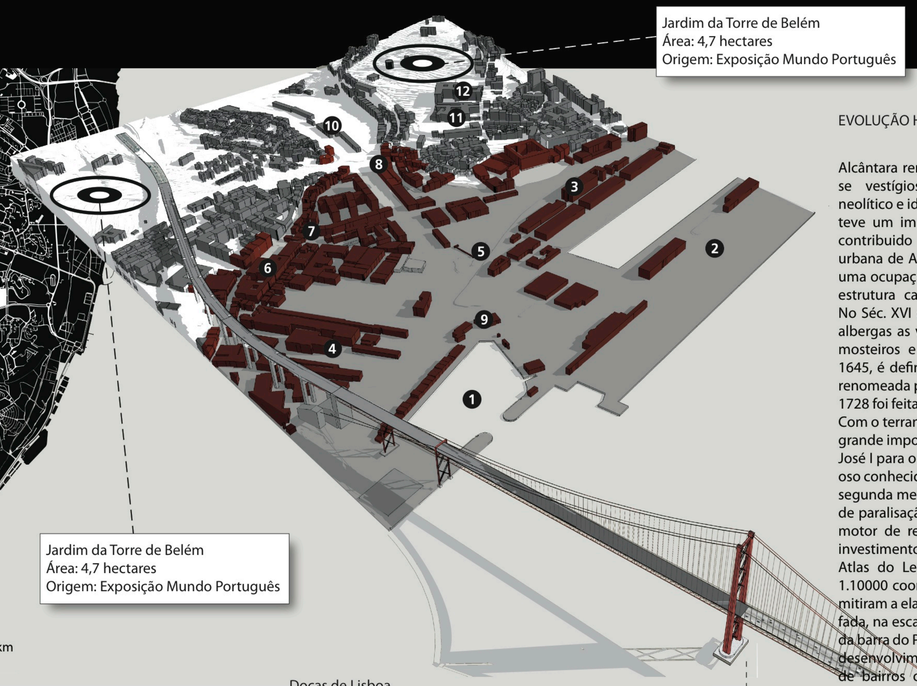

Belém vista para o Museu da Arte Popular

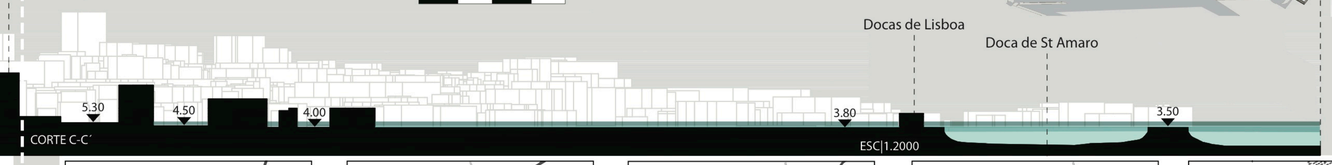

1940 Exposição Mundo Português


Situação actual de Belém

ANÁLISE - ALCÂNTARA





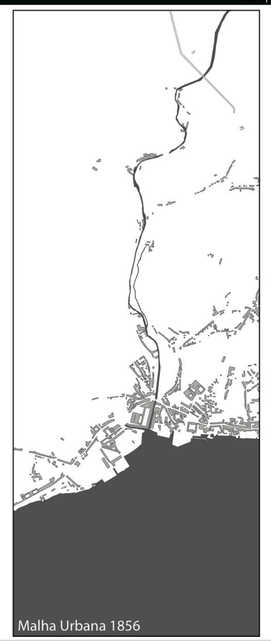


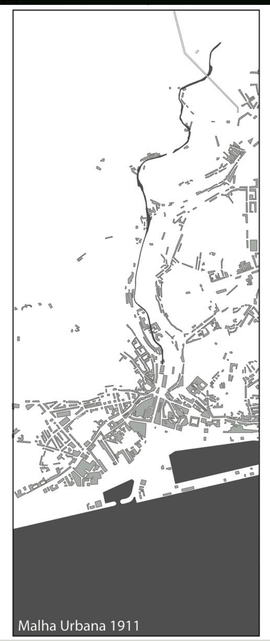
EVOLUÇÃO HISTÓRICA DE ALCÂNTARA

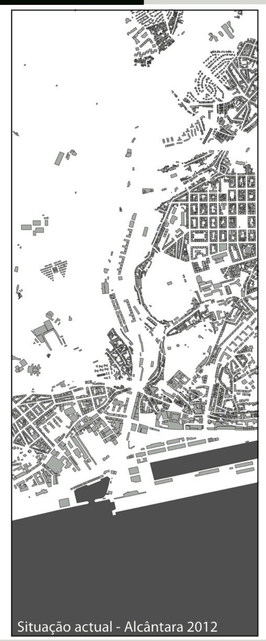
Alcântara remonta à préhistória, encontrando-se vestígios dos períodos do paleolítico, neolítico e idade do bronze. A presença Romana teve um impacto marcante pelo facto de ter contribuido para a consolidação da ocupação urbana de Alcântara. No séc. XII e séc. XIII, teve uma ocupação muito polarizada baseada numa estrutura cadastral de grandes propriedades. No Séc. XVI e XVII, construiu-se o hospital para albergas as vitimas da peste, vários conventos, mosteiros e o palácio real Necessidades. Em 1645, é definida a Tapada Real, posteriormente renomeada para Tapada da Ajuda e entre 1690 a 1728 foi feita a construção da fábrica da pólvora. Com o terramoto de 1755, Alcântara ganha uma grande importância social com a mudança de D. José I para o Alto da Ajuda num complexo luxuoso conhecido como a Real Barraca da Ajuda. Na segunda metade do séc. XVIII, após um período de paralisação, o Marquês Pombal define que o motor de regeneração de Alcântara seria um investimento na indústria. Em 1858 é feito o Atlas do Levantamento Topográfico, à escala 1.10000 coordenado por Filipe Folque que permitiram a elaboração da Carta de Lisboa, litografada, na escala 1:5000 e a do Plano Hidrográfico da barra do Porto de Lisboa, na escala 1:10000. O desenvolvimento industrial cria o aparecimento de bairros operários como Santo Amaro e o Bairro do Calvário. Em 1886 surge o caminho de ferro ligando Alcântara a Sintra e Cascais, sendo esta uma obra realizada pelo porto de Lisboa. . A ribeira de Alcântara foi encanada nos anos 40, no entanto dois troços do caneiro já tinham sido construídos no séc. XIX por motivos sanitários.

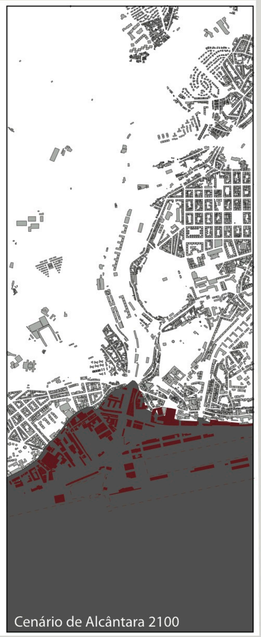

Malha Urbana - 1ª metade sec. XIX


Malha Urbana 1834


Malha Urbana 1856


Malha Urbana 1911


Situação actual - Alcântara 2012


Cenário de Alcântara 2100

PLANTA DE ANÁLISE - ALCÂNTARA esc: 1|5000



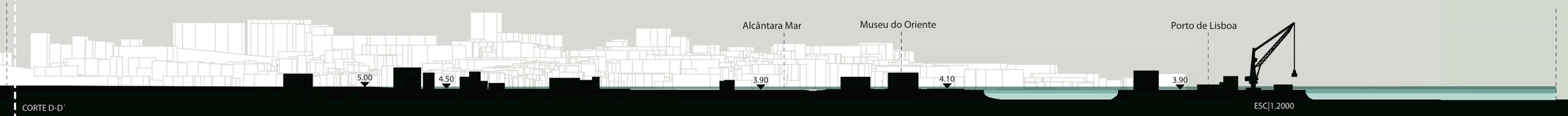
LEGENDA |Cortes| :

- Preia-Mar com ondulação 2100
- Preia-Mar 2100
- Situação actual

LEGENDA

1. Doca de st Amaro
2. Porto de Lisboa
3. Museu do Oriente
4. Espaço LX Factory
5. Estação Alcântara- Mar
6. ISCPSI
7. Consulado de Angola
8. ESAD
9. Federação Port. de Remo
10. Estação Alcântara-Terra
11. Ministérios dos Negócios Estrangeiros
12. Palácio das Necessidades

- Preia-Mar com ondulação 2100
- Preia-Mar 2100
- Paragens do electrico
- Paragem de comboio
- Linha de comboio
- Linha de electrico

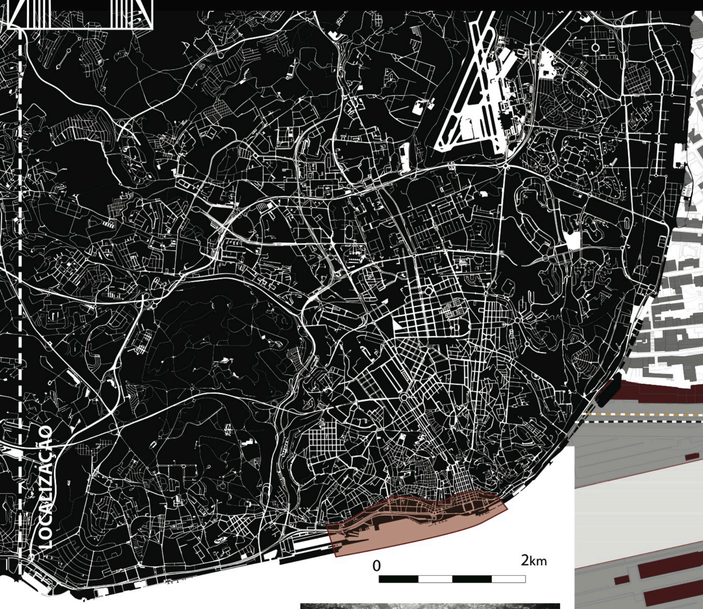


Integração Infra-estrutural e Multifuncionalidade de espaços
em cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

ANÁLISE - ATERRO DA BOAVISTA | CAÍS DO SODRÉ | PRAÇA DO COMERCIO

N

P04



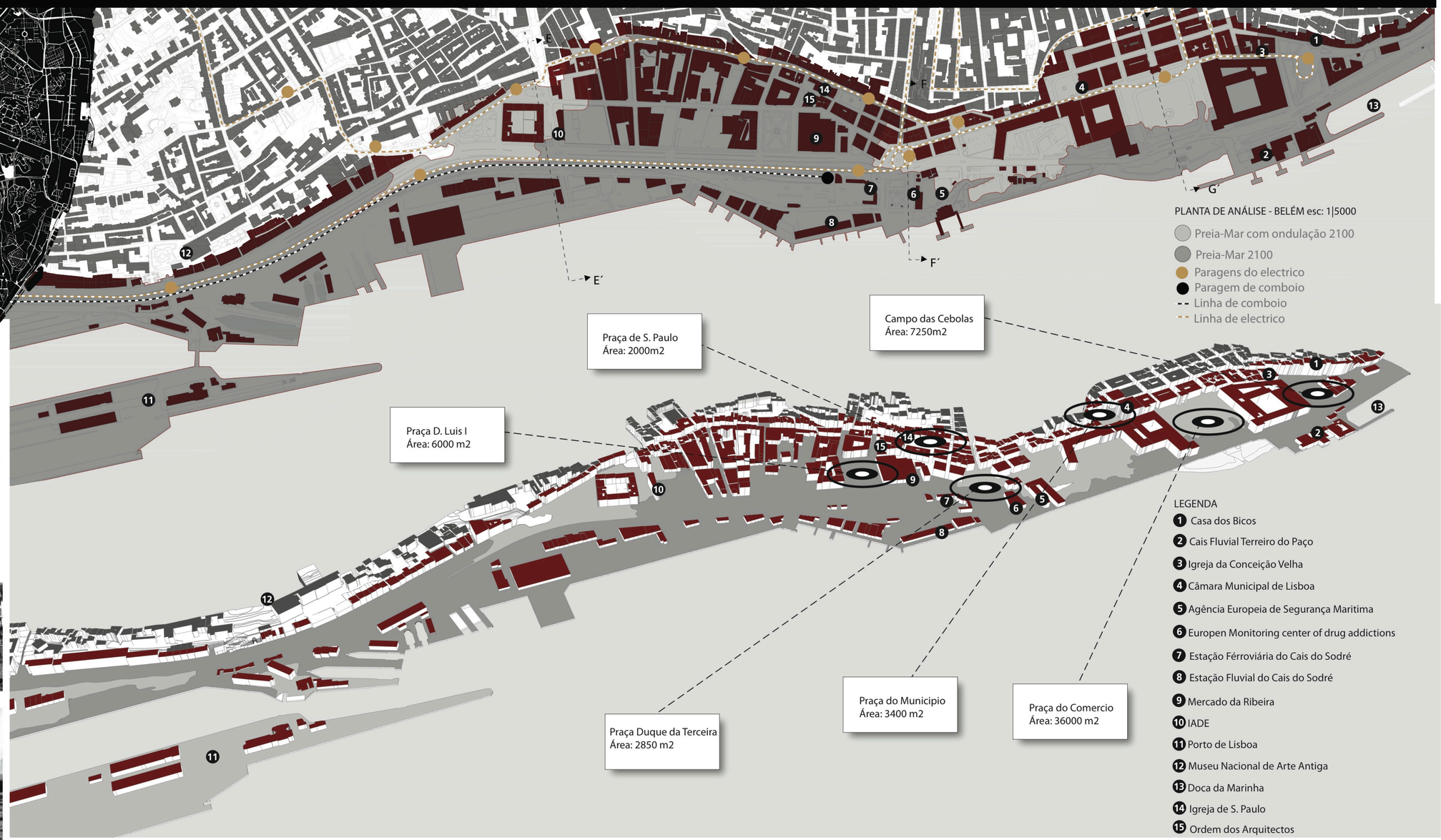
EVOLUÇÃO HISTÓRICA

A zona do aterro da Boavista foi ao longo dos anos conquistando área ao rio Tejo, sendo feito o último avanço no séc. XIX a partir de 1855. Esta intervenção pretendia criar o saneamento deste local.
O aterro estende-se desde Alcântara ao Cais do Sodré, no entanto nem sempre foi um espaço amplo, na sua origem era uma zona industrial com quarteirões transversais ao rio Tejo, desenvolvidos em profundidade e de uma maneira precária. No final do séc. XX em prol de um desenvolvimento económico ampliou-se o porto de Lisboa e a linha de caminho de ferro com a consequência do espaço que conhece-mos hoje como aterro da Boavista.
A baixa de Lisboa sofreu inúmeras alterações desde as suas origens que nos remetem para 195 a.C., passando por ocupações Romanas e Mouras, as épocas Fernandina e Manuelina, acartando catástrofes como o terramoto de 1755 e por consequência planos de reformulação dando origem à malha urbana hoje conhecida como Baixa Pombalina.


Ribeira das Naus | Baixa


Cais do Sodré


Aterro da Boavista



PLANTA DE ANÁLISE - BELÉM esc: 1|5000

- Preia-Mar com ondulação 2100
- Preia-Mar 2100
- Paragens do electrico
- Paragem de comboio
- Linha de comboio
- Linha de electrico

LEGENDA

1. Casa dos Bicos
2. Cais Fluvial Terreiro do Paço
3. Igreja da Conceição Velha
4. Câmara Municipal de Lisboa
5. Agência Europeia de Segurança Maritima
6. Europen Monitoring center of drug addictions
7. Estação Férroviária do Cais do Sodré
8. Estação Fluvial do Cais do Sodré
9. Mercado da Ribeira
10. IADE
11. Porto de Lisboa
12. Museu Nacional de Arte Antiga
13. Doca da Marinha
14. Igreja de S. Paulo
15. Ordem dos Arquitectos

LEGENDA |Cortes| :

- Preia-Mar com ondulação 2100
- Preia-Mar 2100
- Situação actual

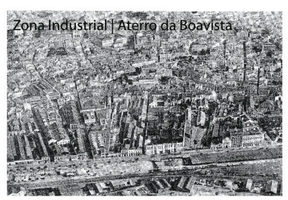

Estação do Cais do Sodré


Praça do Comércio

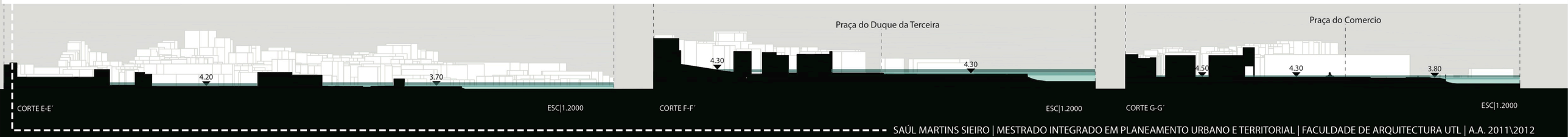

Ribeira das Naus


Caís do Sodré - 1900


Mercado da Ribeira


Zona Industrial | Aterro da Boavista


Arsenal da Marinha de Lisboa



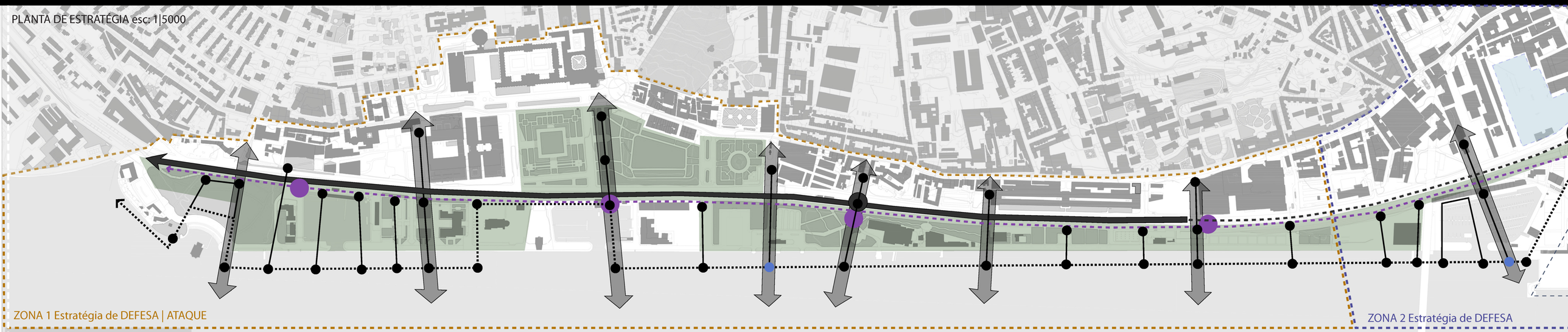
Integração Infra-estrutural e Multifuncionalidade de espaços
em cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

ESTRATÉGIA GERAL

N

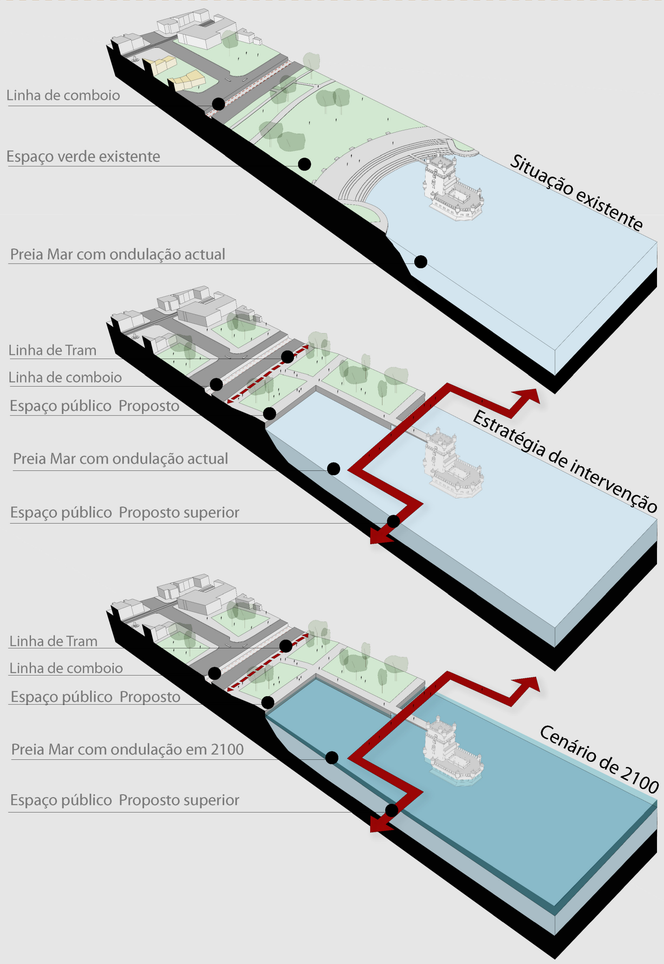
P05

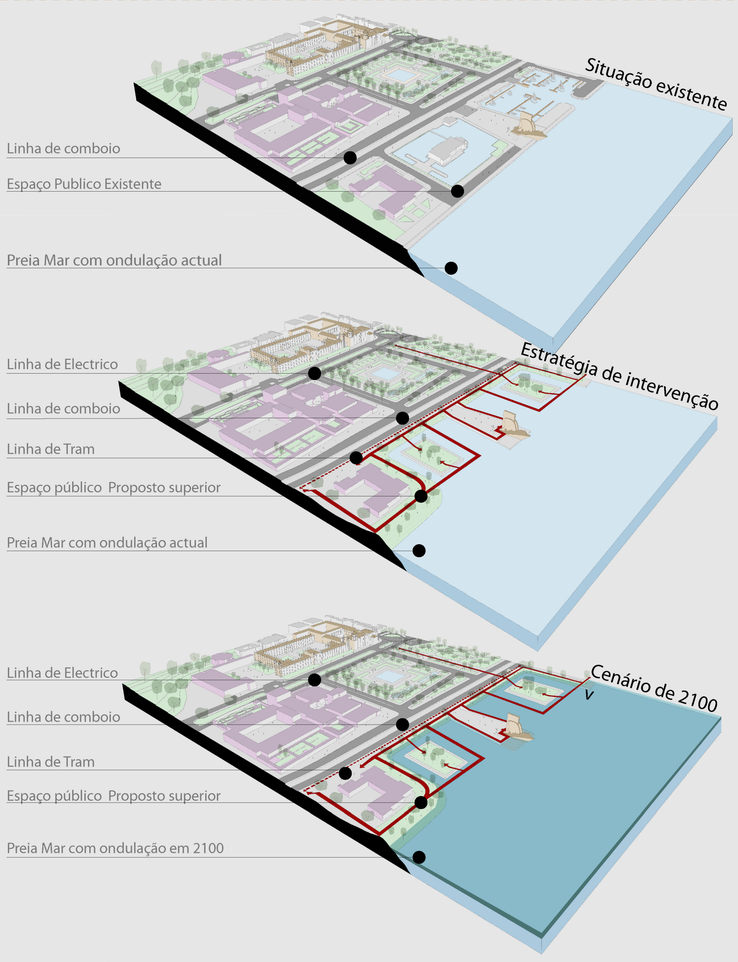
PLANTA DE ESTRATÉGIA esc: 1|5000

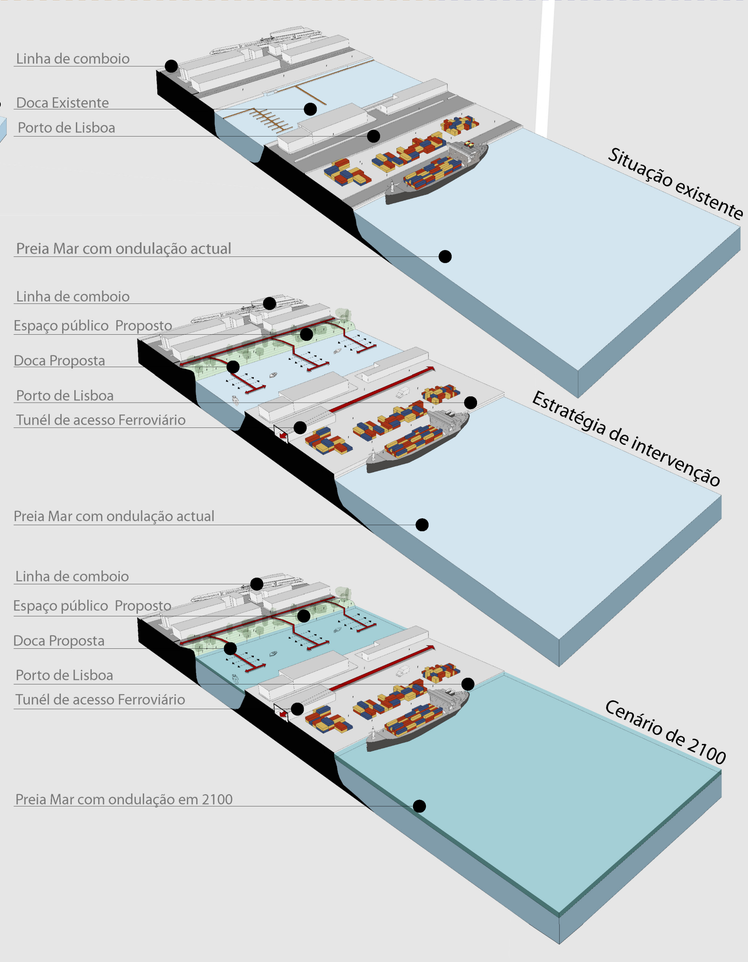


LEGENDA

- Pontos de comunicação entre níveis de espaço público
- Pontos de acesso a Marinas | Estações Fluviais
- Estações do Tramway
- Estações Ferroviárias
- Bacias de Retenção
- Espaço Publico Superio
- Linha de Comboio Subterranêa
- Ligações Transversais
- Linha de Tramway
- Directrizes Transversais
- Linha de Comboio Superior
- Património Nacional
- Estações Fluviais
- Ponte 25 abril
- Porto de Lisboa
- Estrutura Verde
- Zona 1
- Zona 2
- Zona 3
- Zona 4

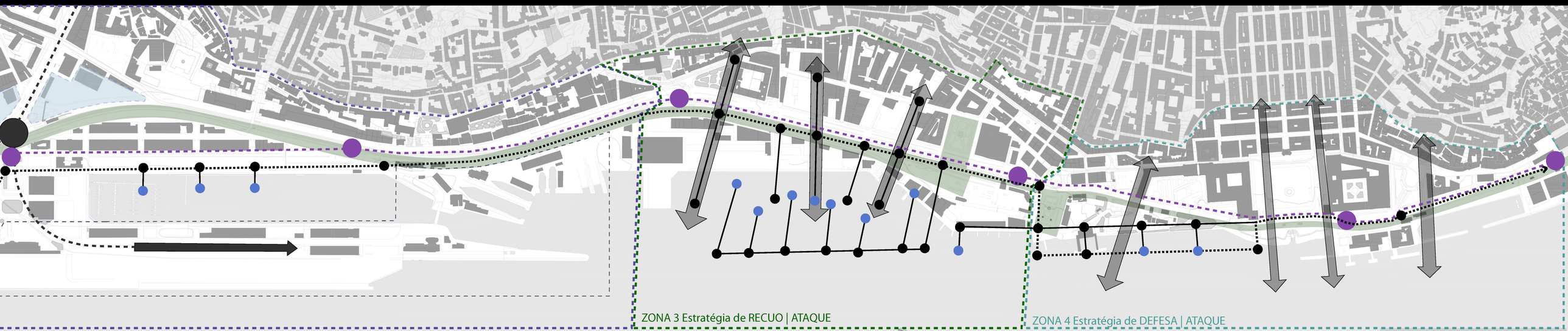


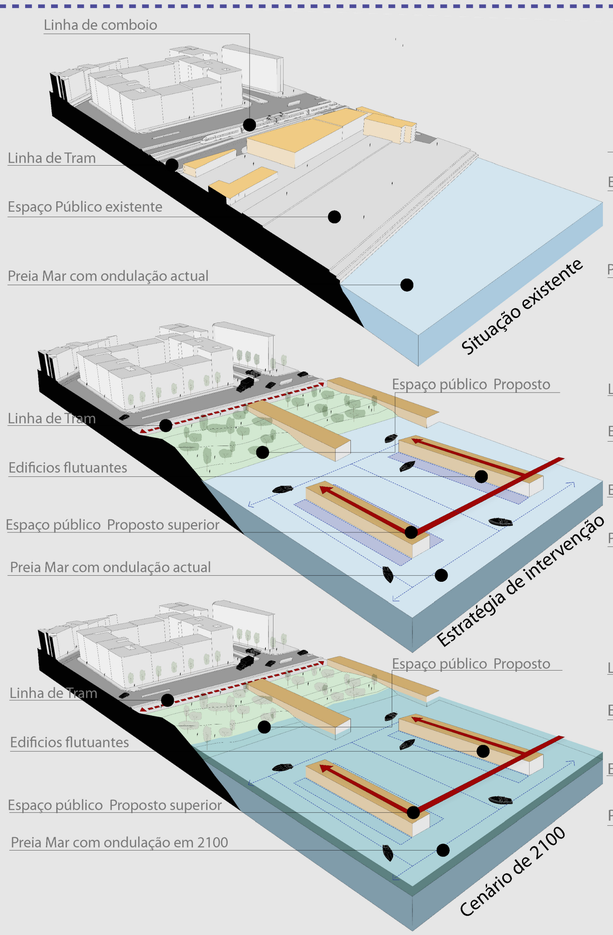


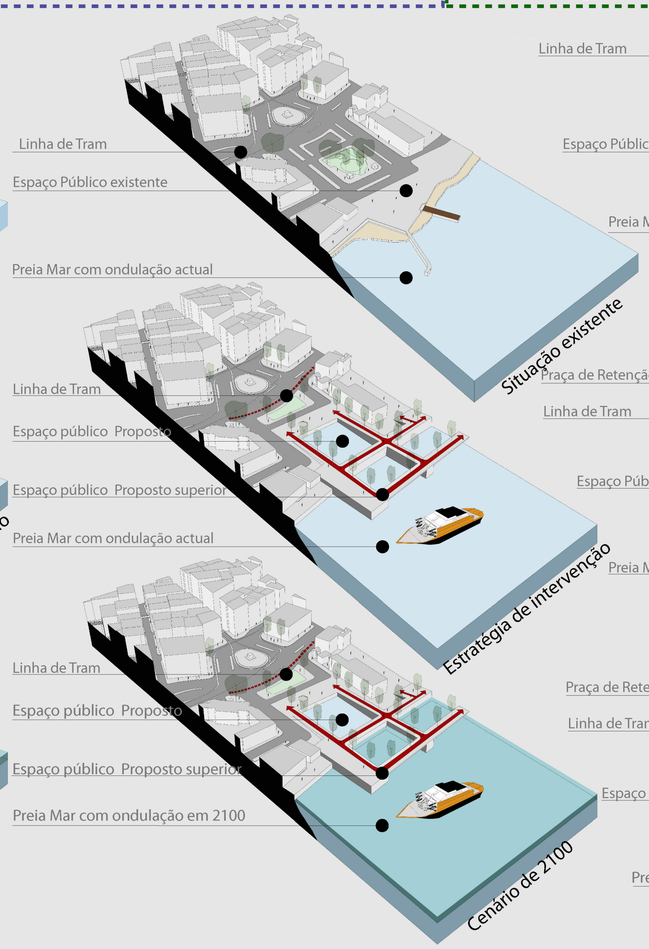


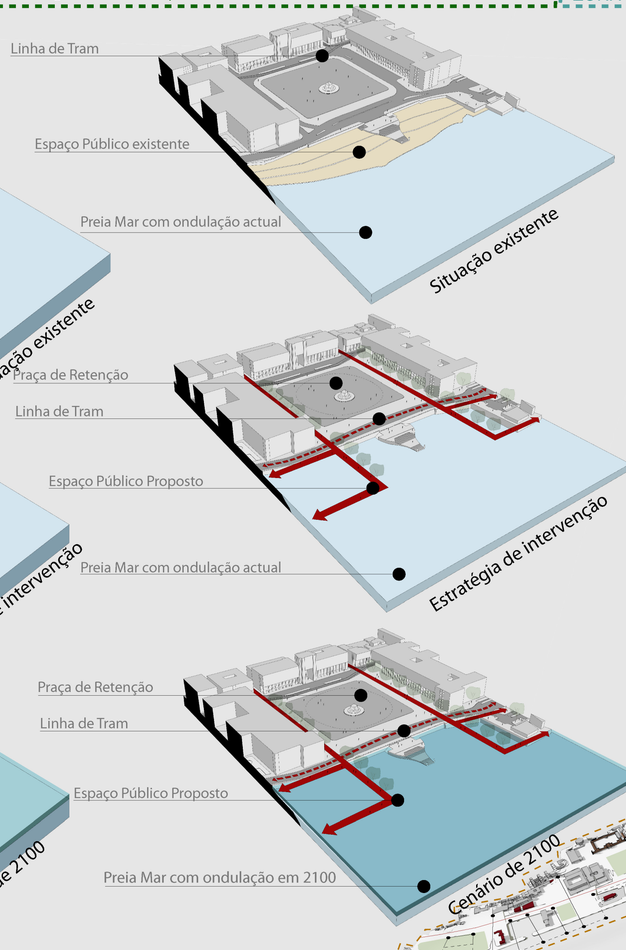


ESTRATÉGIA GERAL









REFERÊNCIAS







ZONA 1







ZONA 2







ZONA 3







ZONA 4

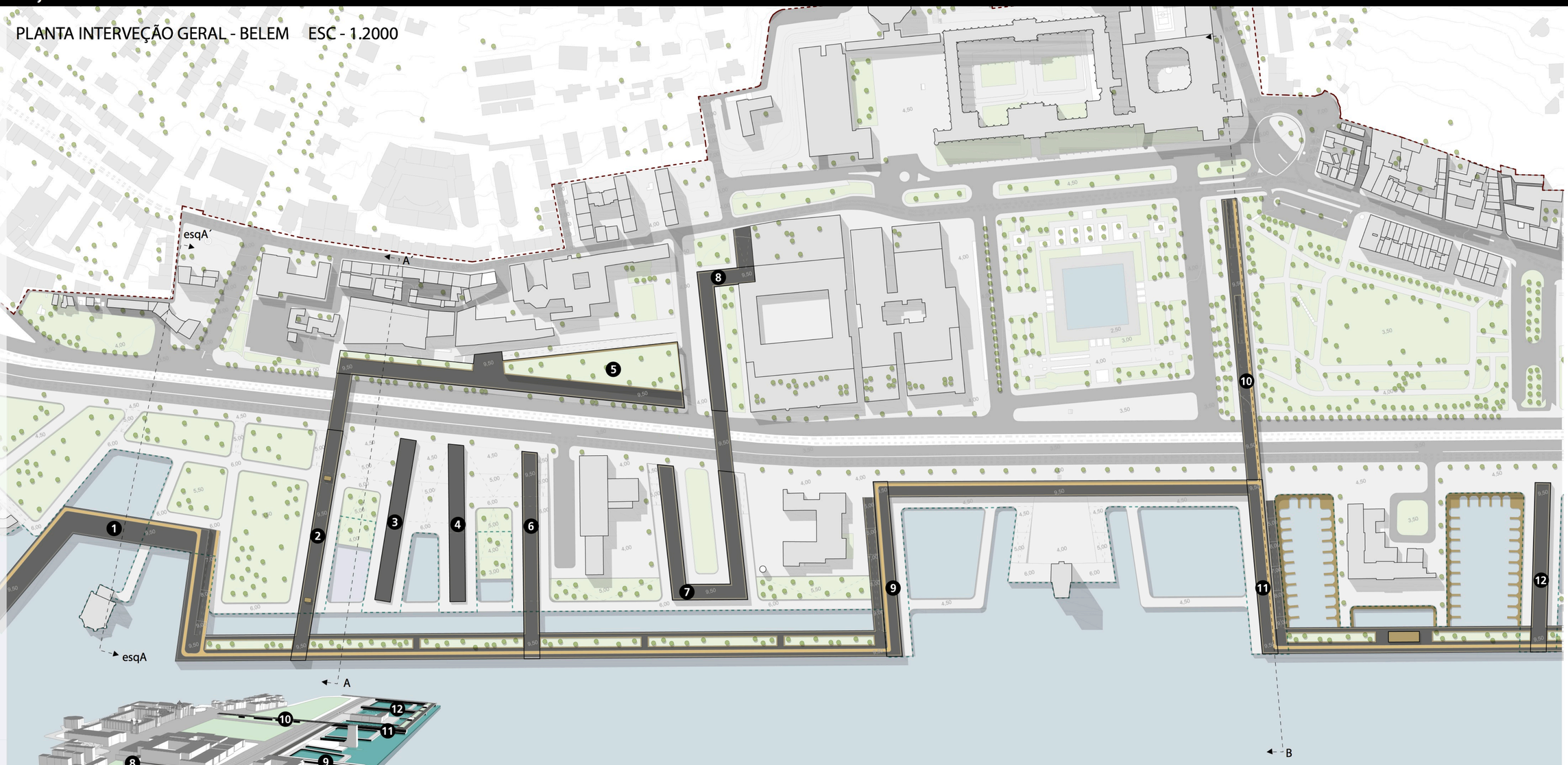


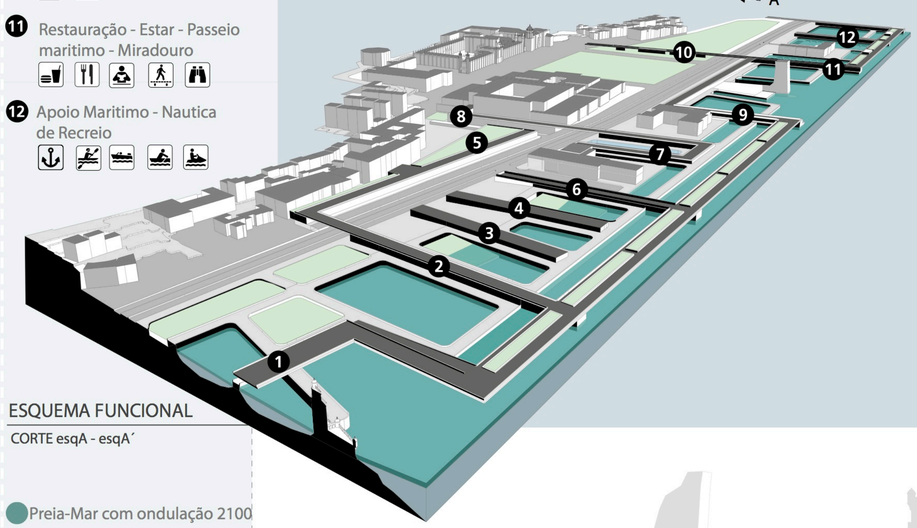
INTERVEÇÃO GERAL - BELÉM

LEGENDA

1. Passeio Maritimo - Ciclovia - Estar - Exercitar - Miradouro
2. Restauração - Miradouro - Passagem superior
3. Restauração - Comercio
4. Restauração - Comercio
5. Estacionamento automovél - Miradouro
6. Restauração - Miradouro - Passagem superior
7. Museu - Ponto Cultural - Passagem superior - Miradouro
8. Museu - Ponto Cultural - Passagem superior - Miradouro
9. Restauração - Estar - Passeio maritimo - Miradouro
10. Passagem superior - Comercio
11. Restauração - Estar - Passeio maritimo - Miradouro
12. Apoio Maritimo - Nautica de Recreio

PLANTA INTERVEÇÃO GERAL - BELEM ESC - 1.2000

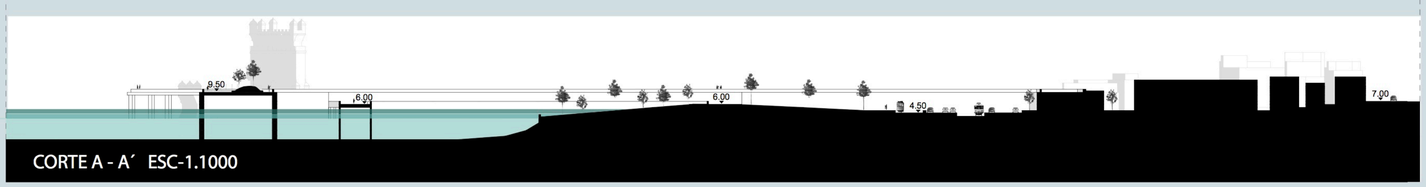




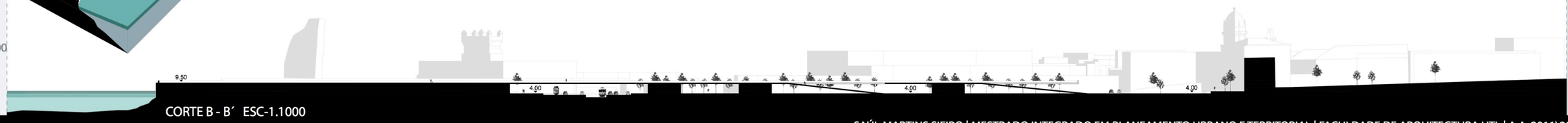
ESQUEMA FUNCIONAL

CORTE esqA - esqA´

- Preia-Mar com ondulação 2100
- Preia-Mar 2100
- Situação actual



CORTE A - A´ ESC-1.1000



CORTE B - B´ ESC-1.1000

INTERVEÇÃO GERAL - BELÉM

LEGENDA

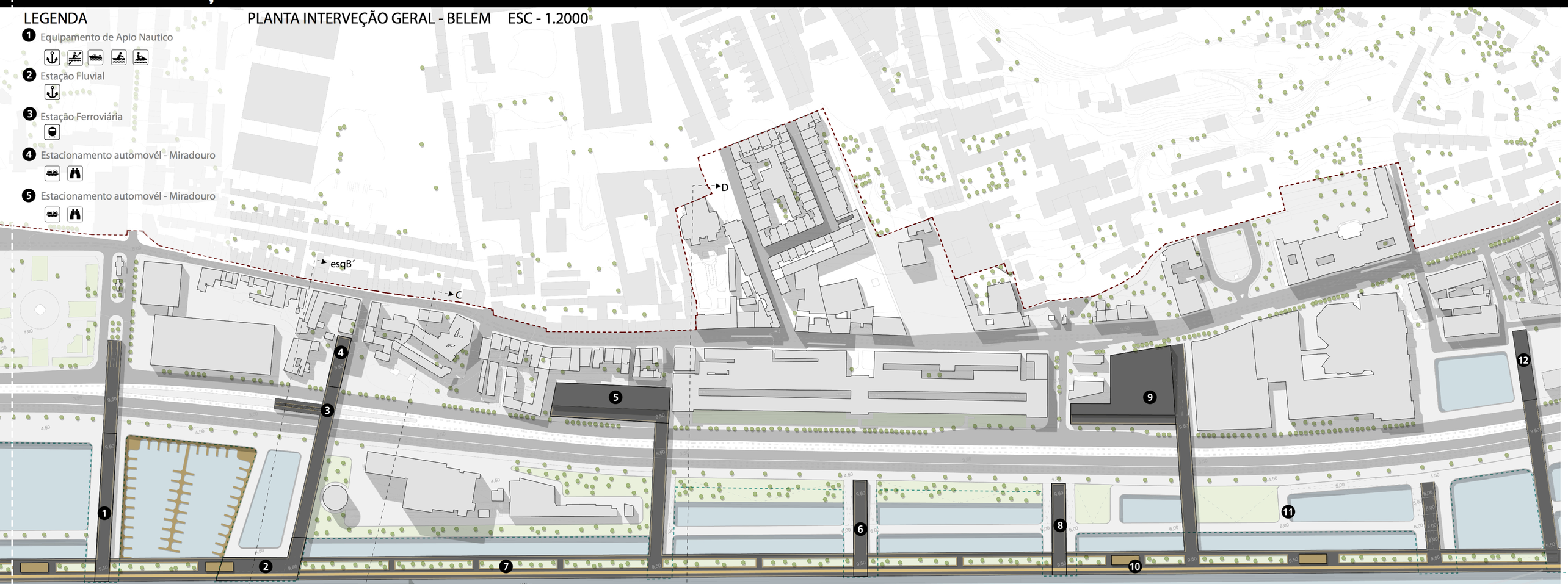
1. Equipamento de Apio Nautico
2. Estação Fluvial
3. Estação Ferroviária
4. Estacionamento automovél - Miradouro
5. Estacionamento automovél - Miradouro
6. Restauração - Miradouro - Comercio
7. Passeio Maritimo - Ciclovia - Estar - Exercitar - Miradouro
8. Restauração - Miradouro - Comercio
9. Estacionamento automovél - Miradouro Comercio
10. Quisoque de Apoio
11. Parque Temático Aquático
12. Equipamento Cultural

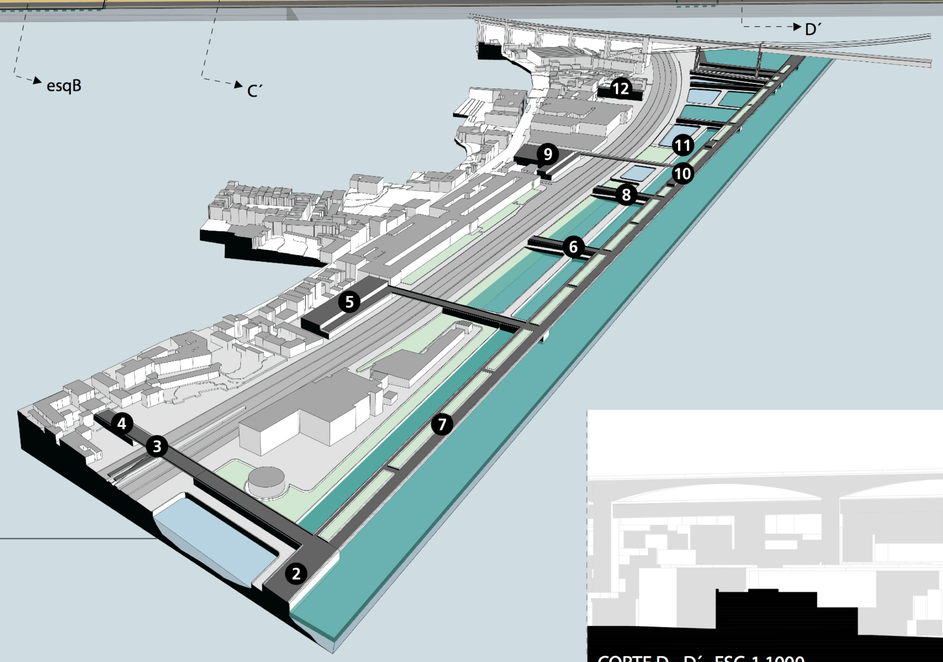
Linha de Preia-Mar com ondualçao 2100

ESQUEMA FUNCIONAL
CORTE esqB - esqB´

Preia-Mar com ondulação 2100
Preia-Mar 2100
Situação actual

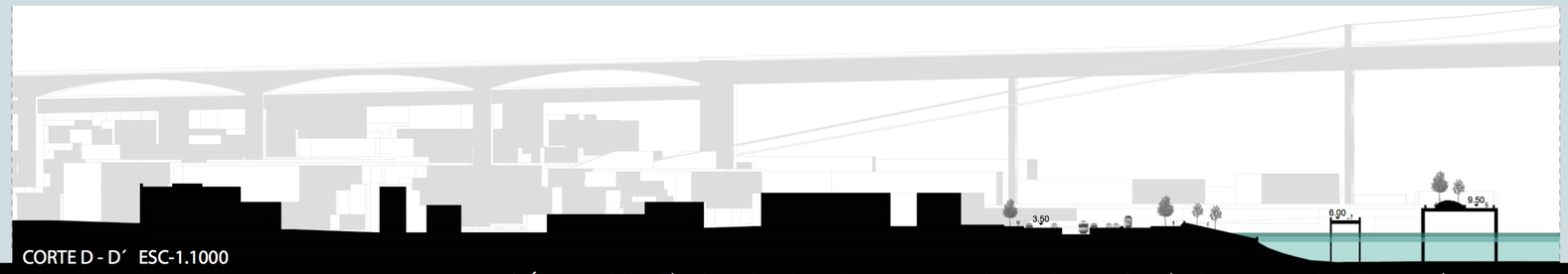
PLANTA INTERVEÇÃO GERAL - BELEM ESC - 1.2000







CORTE C - C´ ESC-1.1000



CORTE D - D´ ESC-1.1000

INTERVEÇÃO GERAL - ALCÂNARA

N

esqC

esqC´

E

E´

F

F´

LEGENDA

1. Parque Temático Aquático
2. Restauração - Comercio
3. Restauração - Docas
4. Estação Fluvial - Alcântara
5. Restauração - Comercio
6. Comercio - Via de Circulação Rápida
7. Equipamento cultural
8. Estação Ferroviária - Alcântara
9. Comercio|Serviços
10. Habitação | Comercio
11. Serviços
12. Habitação | Serviços

Preia-Mar com ondulação 2100

Preia-Mar 2100

Situação actual

ESQUEMA FUNCIONAL

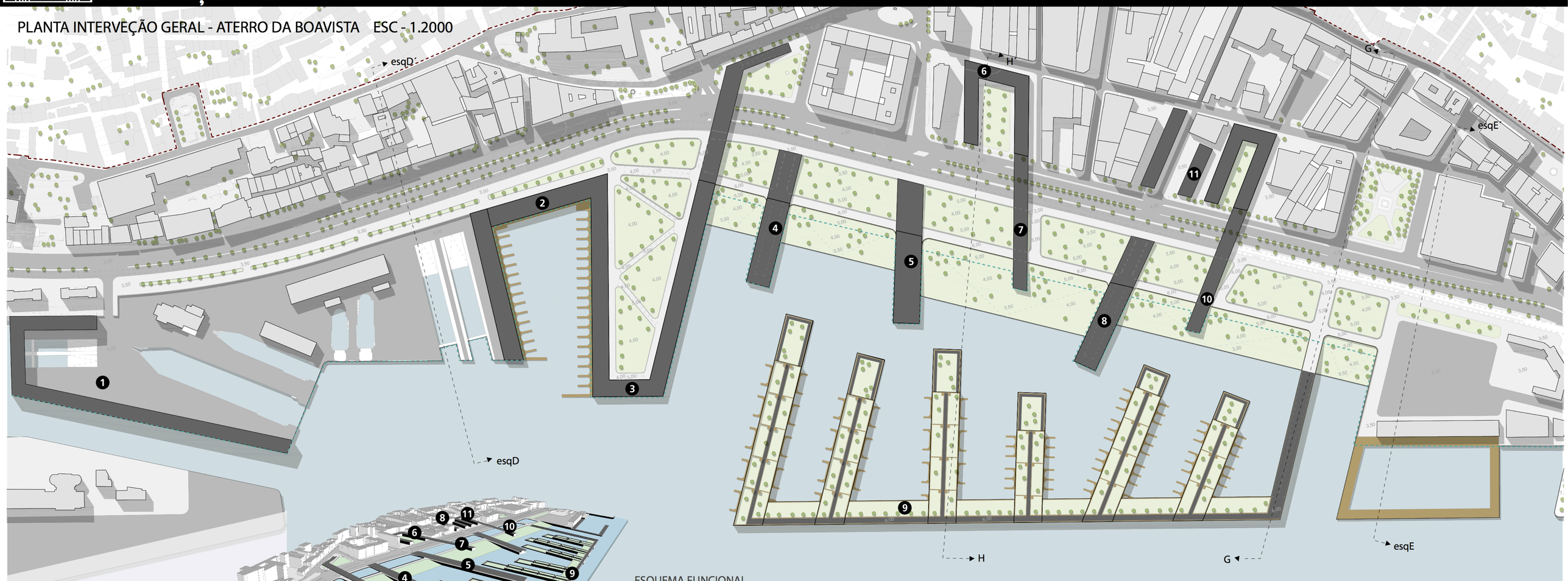
CORTE esqC - esqC´

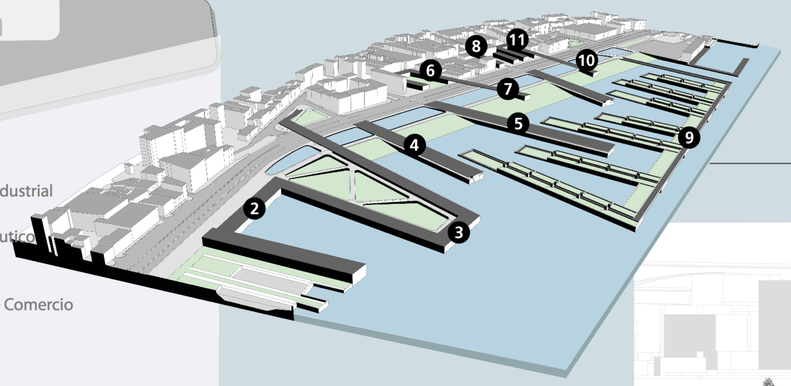
CORTE E - E´ ESC-1.1000

CORTE F - F´ ESC-1.1000

INTERVEÇÃO GERAL - ATERRO DA BOAVISTA

PLANTA INTERVEÇÃO GERAL - ATERRO DA BOAVISTA ESC -1.2000





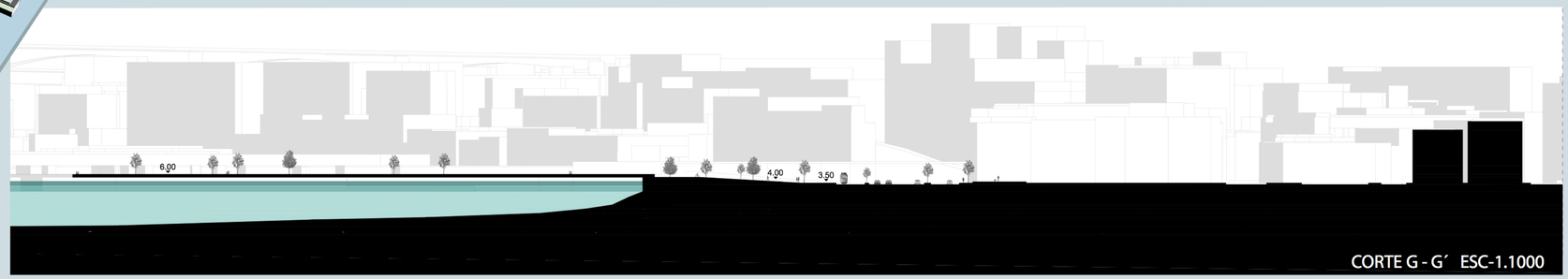
ESQUEMA FUNCIONAL

CORTE esqD - esqD´

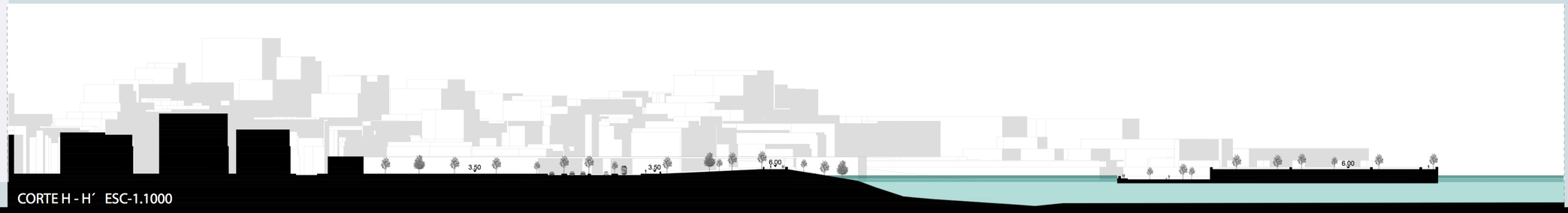
LEGENDA

1. Equipamento Náutico e industrial
2. Equipamento de Apoio Náutico
3. Restauração - Miradouro - Comercio
4. Restauração - Comercio
5. Restauração - Comercio
6. Comercio|Serviços
7. Restauração - Miradouro - Passagem superior
8. Restauração - Comercio
9. Habitações Flutuantes
10. Estacionamento automovél - Miradouro Comercio
11. Comercio|Serviços

- Preia-Mar com ondulação 2100
- Preia-Mar 2100
- Situação actual



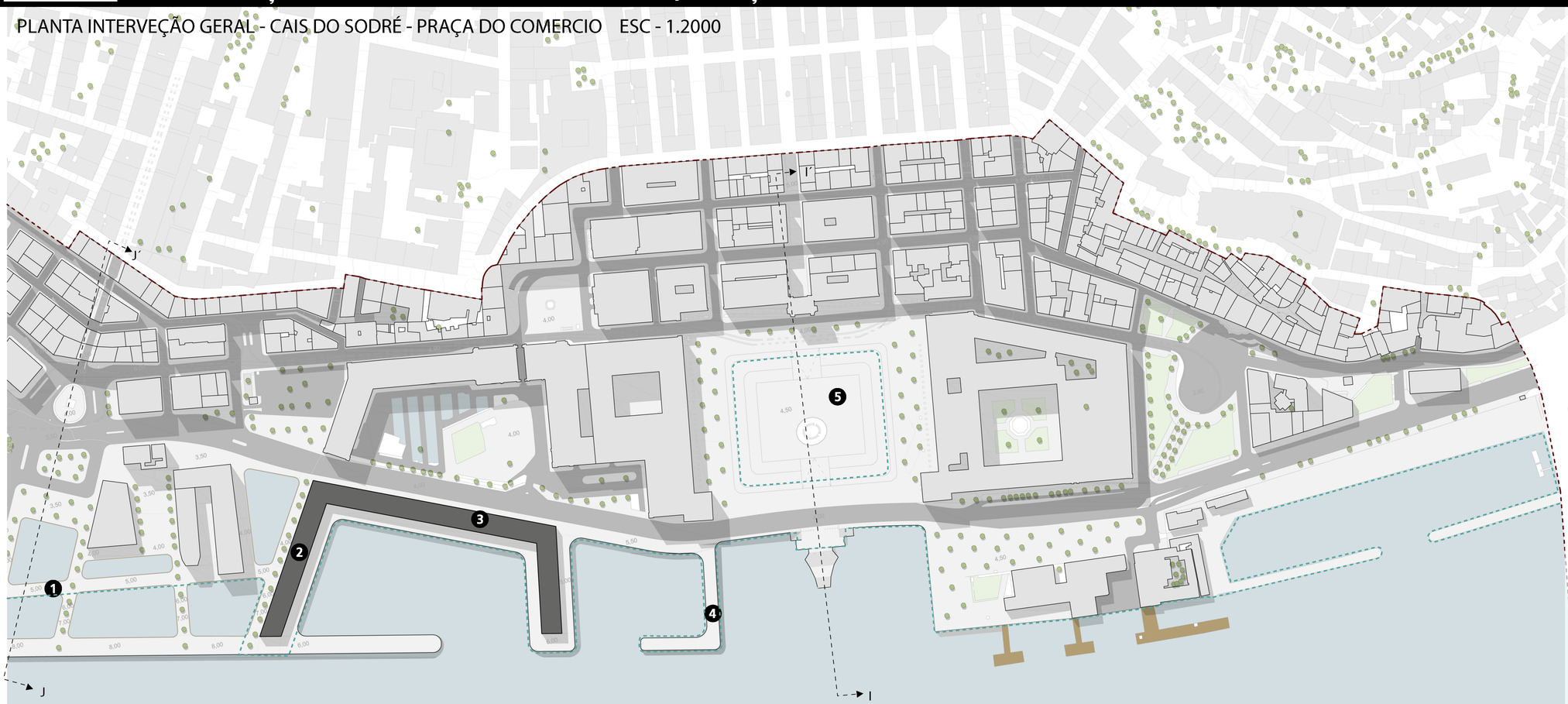
CORTE G - G´ ESC-1.1000



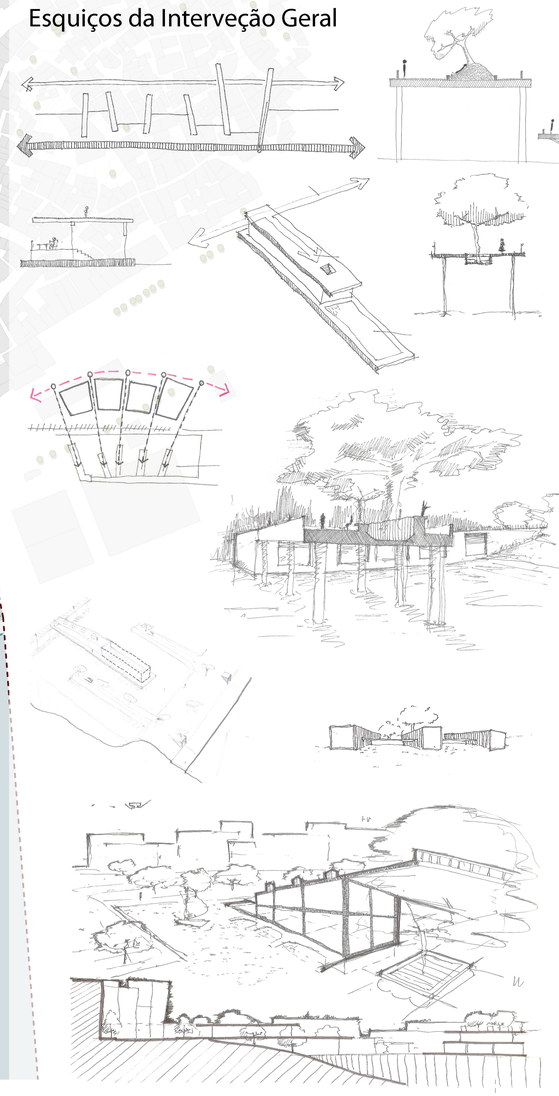
CORTE H - H´ ESC-1.1000

INTERVEÇÃO GERAL - CAIS DO SODRÉ | PRAÇA DO COMERCIO

PLANTA INTERVEÇÃO GERAL - CAIS DO SODRÉ - PRAÇA DO COMERCIO ESC - 1.2000

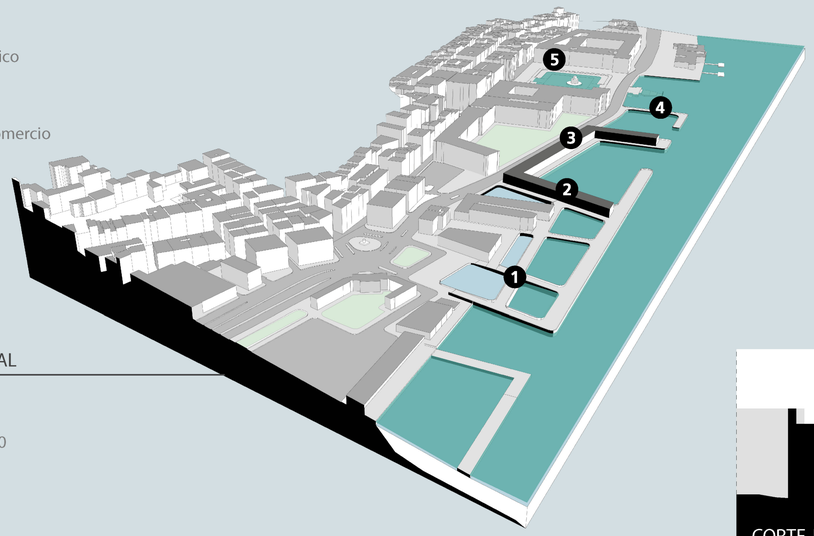


Esquiços da Interveção Geral



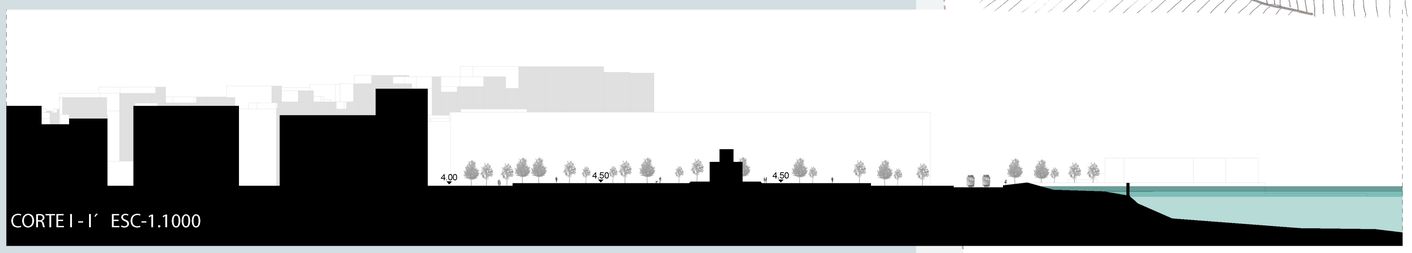
LEGENDA

1. Espaço Publico | interacção com o rio
2. Equipamento de Apoio Náutico
3. Restauração - Miradouro - Comercio
4. Doca Ribeira das Naus
5. Praça de Retenção

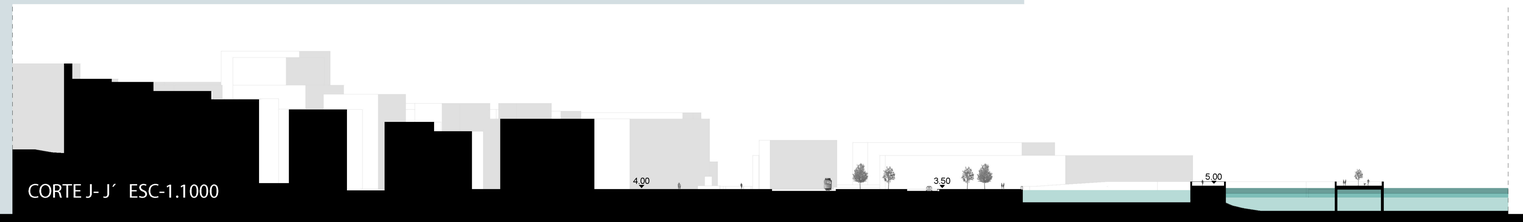


ESQUEMA FUNCIONAL

CORTE esqE - esqE´



CORTE I - I´ ESC-1.1000



CORTE J- J´ ESC-1.1000

Preia-Mar com ondulação 2100

Preia-Mar 2100

Situação actual

Integração Infra-estrutural e Multifuncionalidade de espaços
em cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

PLANO DE ESTRUTURA - ALCÂNTARA

P12

LEGENDA:

1. Estação Ferroviária | Fluvial
2. "Ilha" Industrial
3. Zona de Serviços
4. Habitação
5. Cultura e Lazer
6. Marina e Lazer
7. Entertenimento e Lazer | Parque Temático
8. Equipamento | Biblioteca
9. Zona Verde | Jardim
10. Barreira Verde

Percurso Ribeirinho Interior

Percurso Ribeirinho Marginal

Bacias de Retenção

Momento Unificador

Pontos de Visita ao Caneiro

Espaço Verde de Passeio e Lazer com actividades e circuitos desportivos, pontos de observação e zonas de restauração.

PASSEIO E LAZER

EQUIPAMENTO

Equipamento Cultural | Biblioteca| conectado a um percurso pedonal e lazer e assimilado a uma bacia de retenção que desenha o espaço público .

SERVIÇOS E ESCRITÓRIOS

Zona de Serviços e escritórios localizada junto à estação intermodal |ferroviária e fluvial|. O quateirão envolve uma bacia de retenção de xxxx m2.

Zona de habitação, comercio, lazer e cultura contituida por varios pontos de atracção que complementam o espaço LX Factory.
Bacia de retenção - xxxxxxxm2

HABITAÇÃO E COMERCIO

PONTE 25 DE ABRIL

MARINA | LAZER

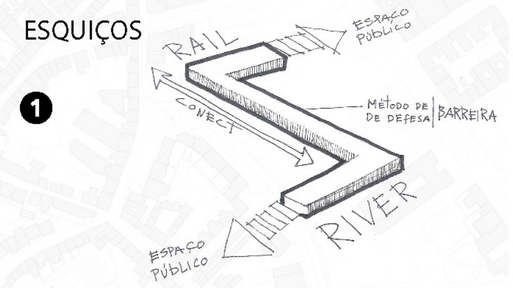
Marina de Recreio e Lazer conectada aos percursos desenvolvidos ao longo da frente ribeirinha. Reformulação das docas conectando o espaço Lx factory

MARINA | DOCA

Ilha Industrial com ligação ferroviária subterrânea e rodoviária através de uma ponte. Espaço exclusivo a actividades portuárias, cargas e descargas.

PLANTA DE ESTRUTURA ESC | 1.5000

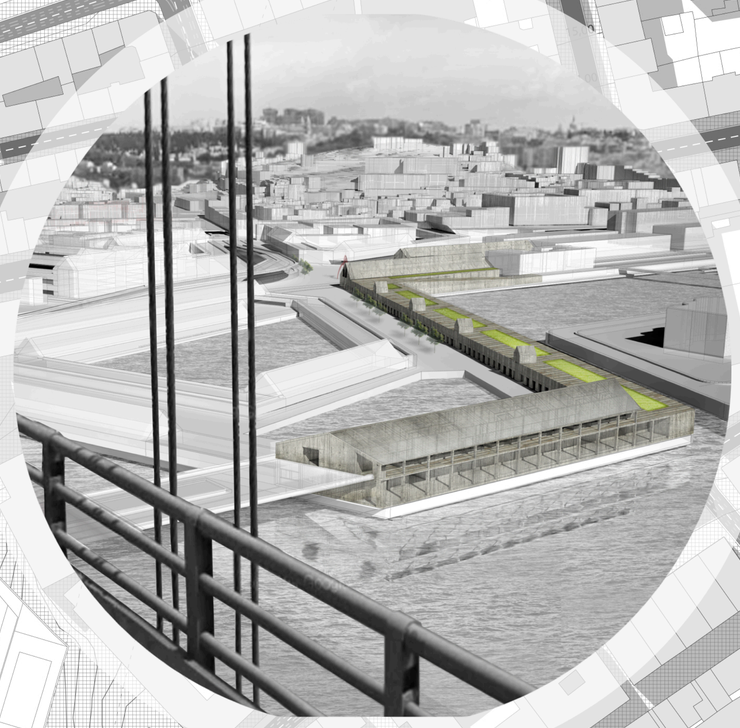
ESQUIÇOS



Integração Infra-estrutural e Multifuncionalidade de espaços
em cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

INTERVEÇÃO - ALCÂNTARA

P13



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO ESC | 1.1000

CORTE A - A´ ESC-1.500

Integração Infra-estrutural e Multifuncionalidade de espaços
em cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

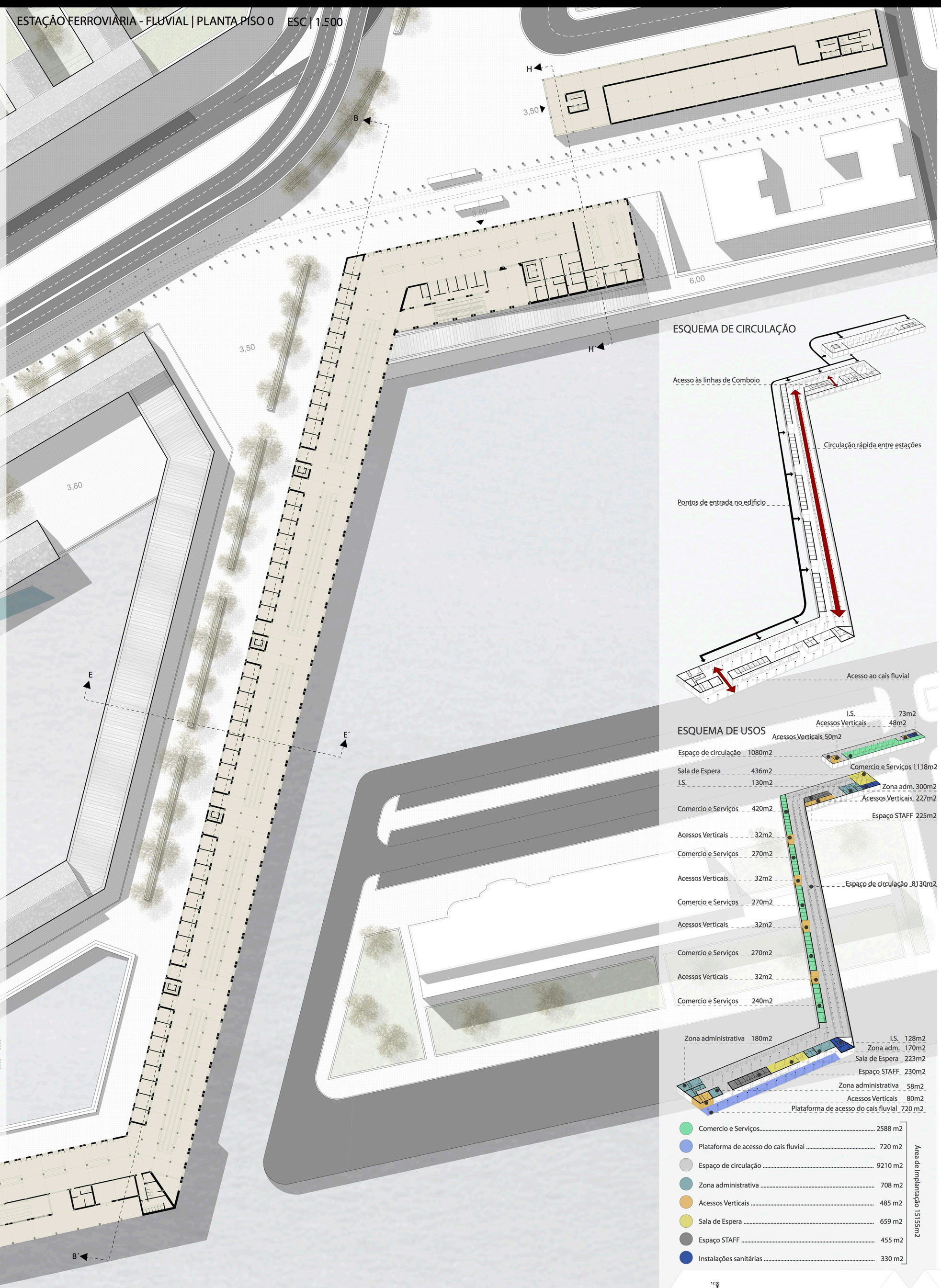
ESTAÇÃO INTERMODAL - ALCÂNTARA

P14

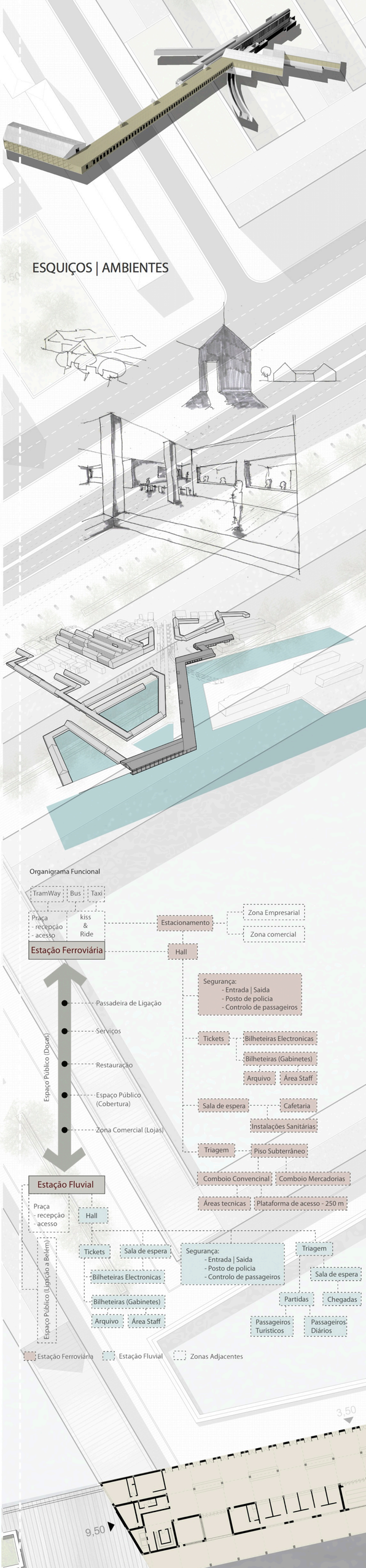


PERSPECTIVA | AMBIENTE 2

ESTAÇÃO FERROVIÁRIA - FLUVIAL | PLANTA PISO 0 ESC | 1.500



ESQUIÇOS | AMBIENTES



ESQUEMA DE CIRCULAÇÃO

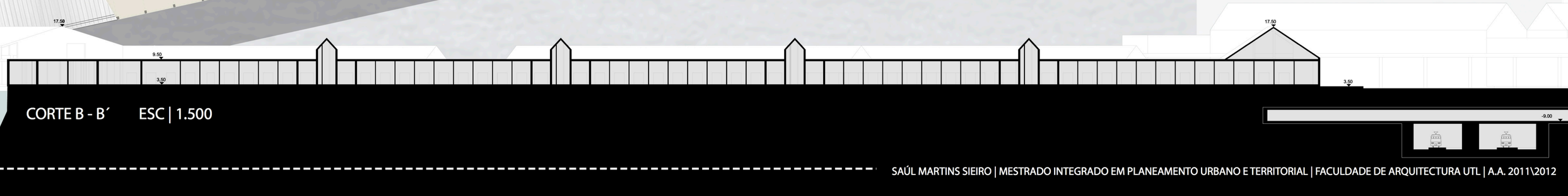
Organigrama Funcional

ESQUEMA DE USOS

Comercio e Serviços	2588 m2	
Plataforma de acesso do cais fluvial	720 m2	
Espaço de circulação	9210 m2	
Zona administrativa	708 m2	
Acessos Verticais	485 m2	
Sala de Espera	659 m2	
Espaço STAFF	455 m2	
Instalações sanitárias	330 m2	

Área de Implantação 15155m2

CORTE B - B´ ESC | 1.500



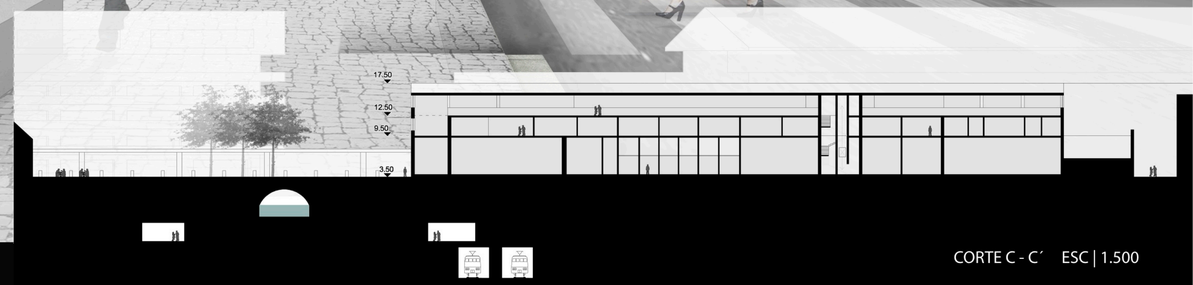
Integração Infra-estrutural e Multifuncionalidade de espaços
em cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

ESTAÇÃO INTERMODAL - ALCÂNTARA

P15

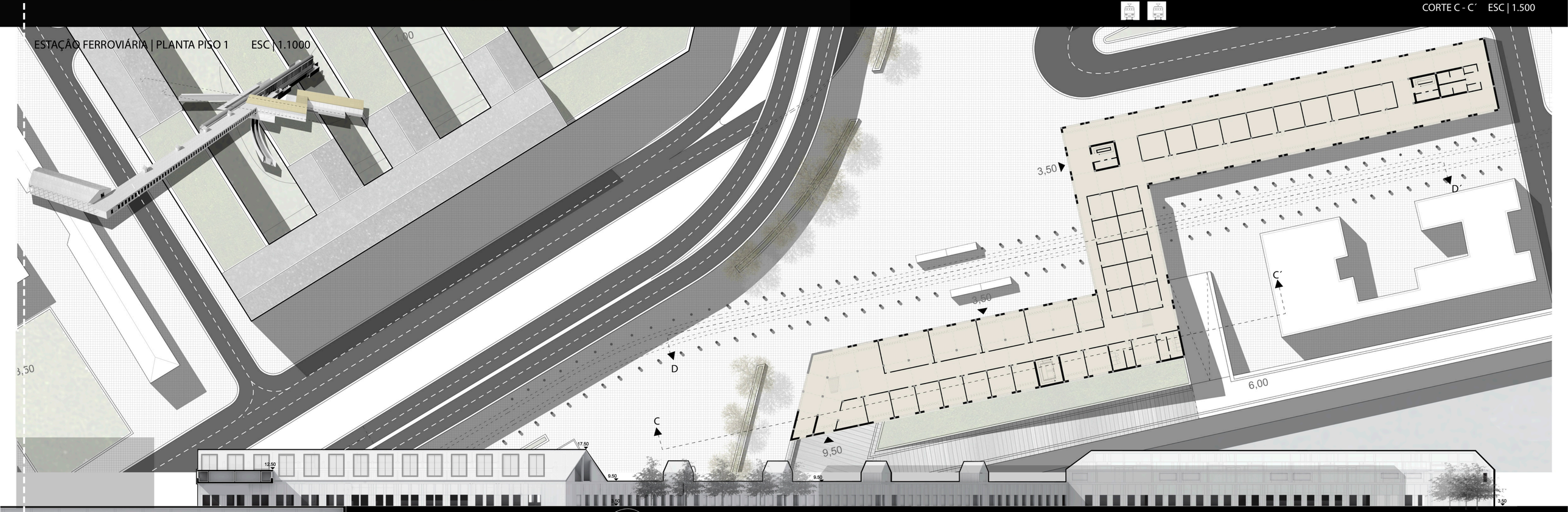
N

PERSPECTIVA | AMBIENTE 3



CORTE C - C´ ESC | 1.500

ESTAÇÃO FERROVIÁRIA | PLANTA PISO 1 ESC | 1.1000

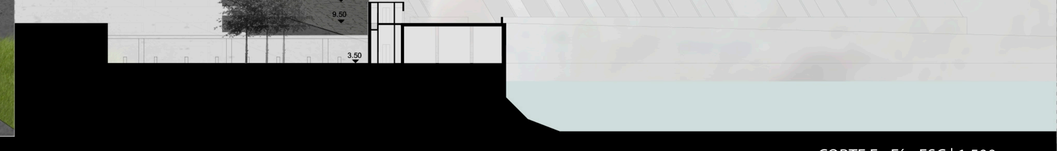


CORTE D - D´ ESC | 1.500

SAÚL MARTINS SIEIRO | MESTRADO INTEGRADO EM PLANEAMENTO URBANO
E TERRITORIAL | FACULDADE DE ARQUITECTURA UTL | A.A. 2011\2012

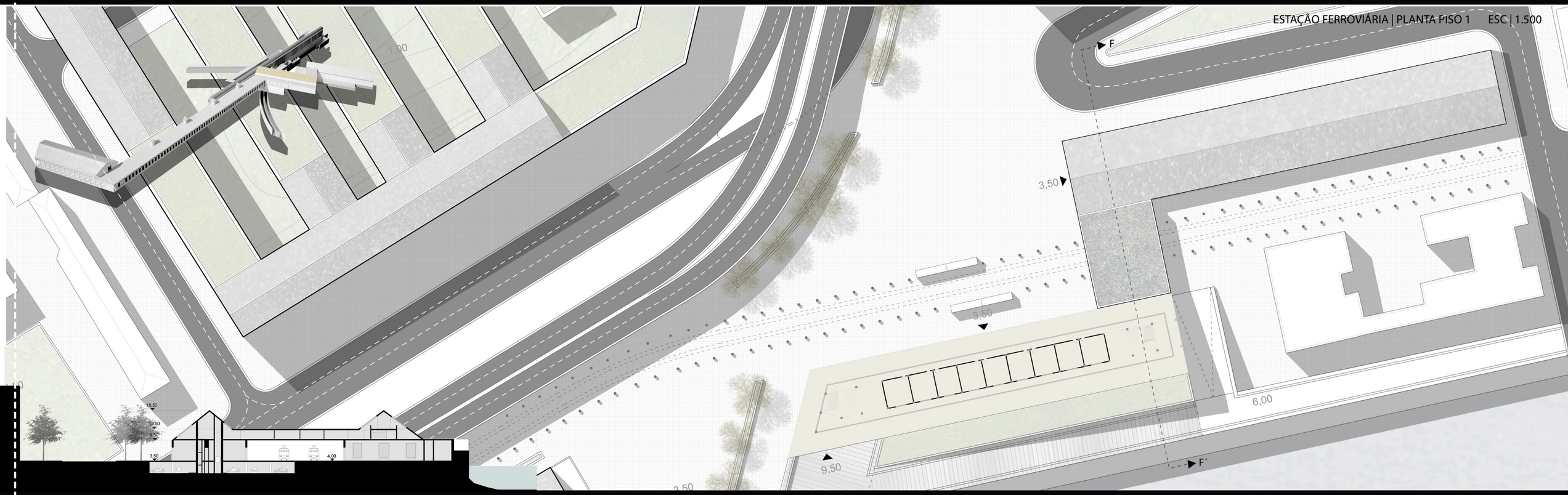
ESTAÇÃO INTERMODAL - ALCÂNTARA

PERSPECTIVA | AMBIENTE 4



CORTE E - E´ ESC | 1.500

ESTAÇÃO FERROVIÁRIA | PLANTA PISO 1 ESC | 1.500



CORTE F - F´ ESC | 1.500

Integração Infra-estrutural e Multifuncionalidade de espaços
em cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

ESTAÇÃO INTERMODAL - ALCÂNTARA

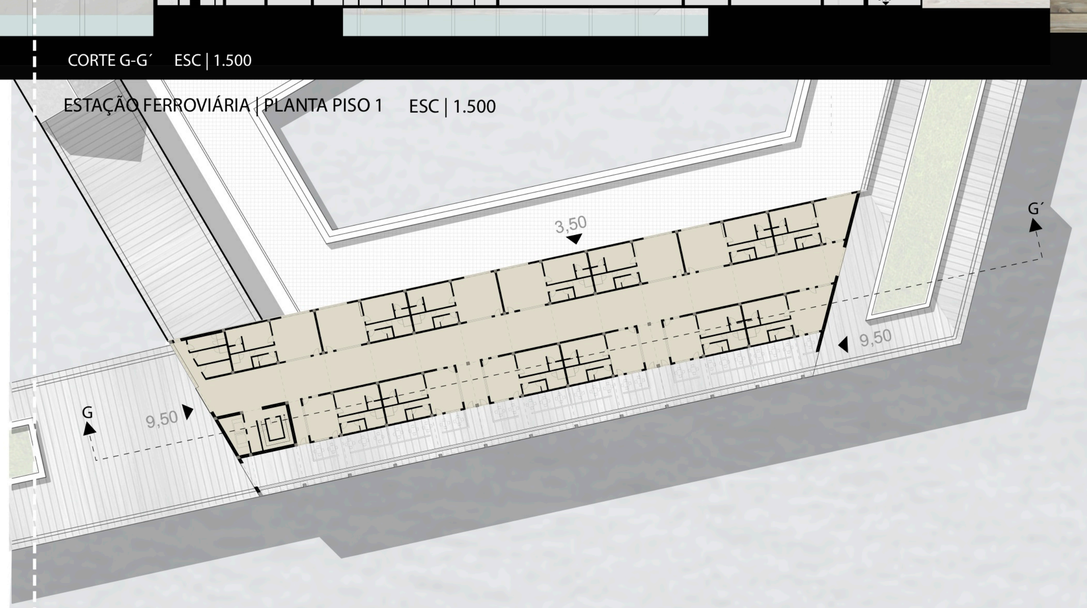
N

P17

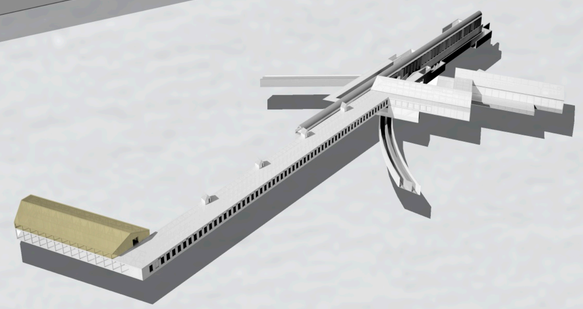


PERSPECTIVA | AMBIENTE 5

CORTE G-G´ ESC | 1.500



ESTAÇÃO FERROVIÁRIA | PLANTA PISO 1 ESC | 1.500







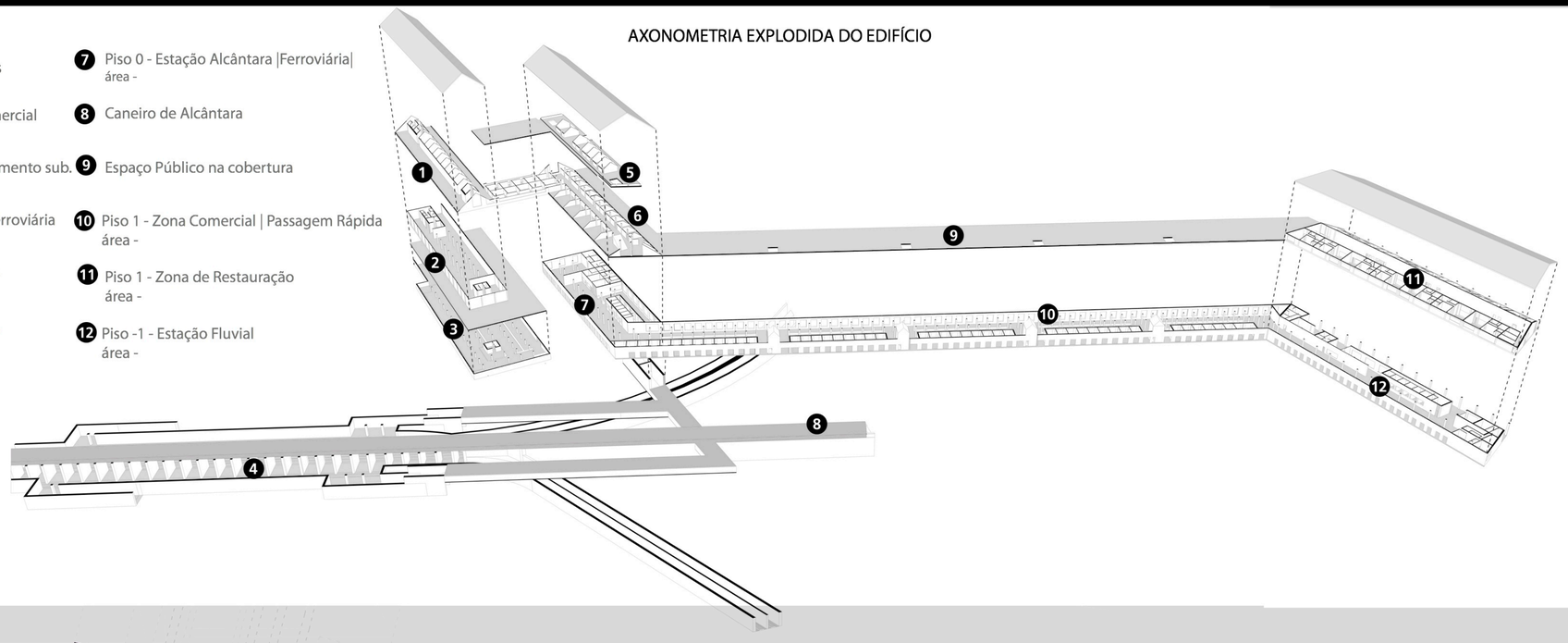
CORTE H-H´ ESC | 1.500

ESTAÇÃO INTERMODAL - ALCÂNTARA | FERROVIÁRIA

LEGENDA

1. Piso 1 - Escritórios
área -
2. Piso 0 - Zona Comercial
área -
3. Piso -1 - Estacionamento sub.
área -
4. Piso -2 - Estação ferroviária
área -
5. Piso 2 - Escritórios
área -
6. Piso 1 - Escritórios
área -
7. Piso 0 - Estação Alcântara |Ferroviária|
área -
8. Caneiro de Alcântara
9. Espaço Público na cobertura
10. Piso 1 - Zona Comercial | Passagem Rápida
área -
11. Piso 1 - Zona de Restauração
área -
12. Piso -1 - Estação Fluvial
área -

AXONOMETRIA EXPLODIDA DO EDIFÍCIO

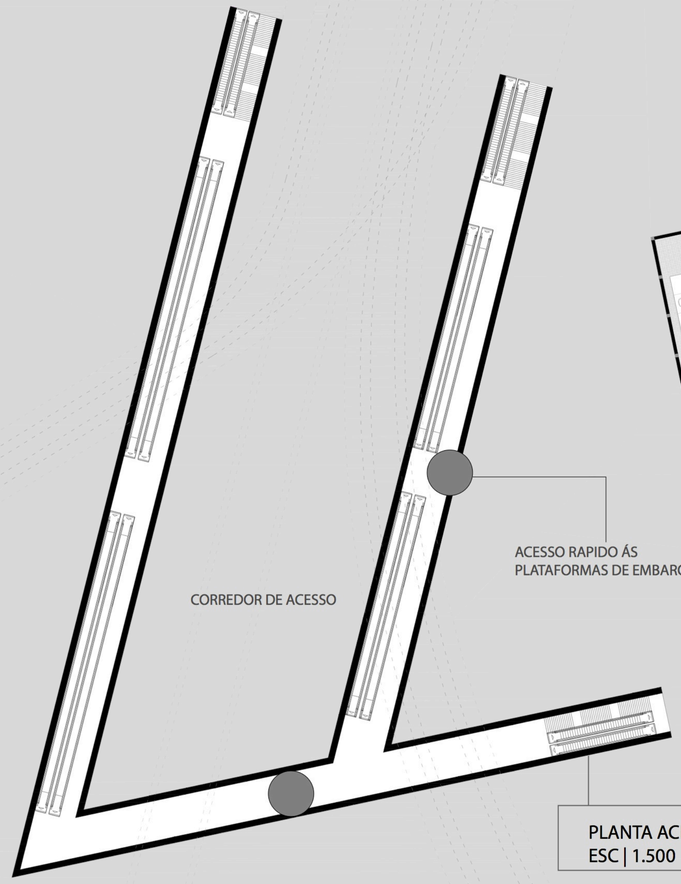




PLANTA DA ESTAÇÃO SUBTERRÂNEA
PISO -2 ESC | 1.500



PLANTA ESTACIONAMENTO SUBTERRÂNEO PISO -1
ESC | 1.500
216 LUGARES



PLANTA ACESSO ÁS PLATAFORMAS PISO -1
ESC | 1.500

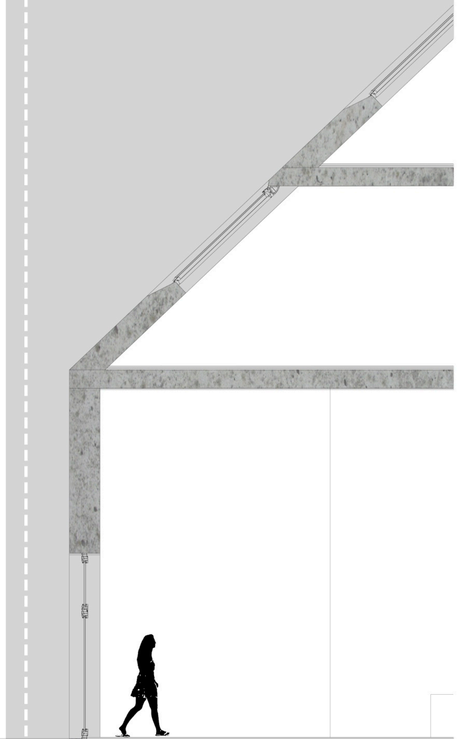
Integração Infra-estrutural e Multifuncionalidade de espaços
em cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

ESTAÇÃO INTERMODAL -ALCÂNTARA| FERROVIÁRIA

N

P19

PORMENOR CONSTRUTIVO



LEGENDA

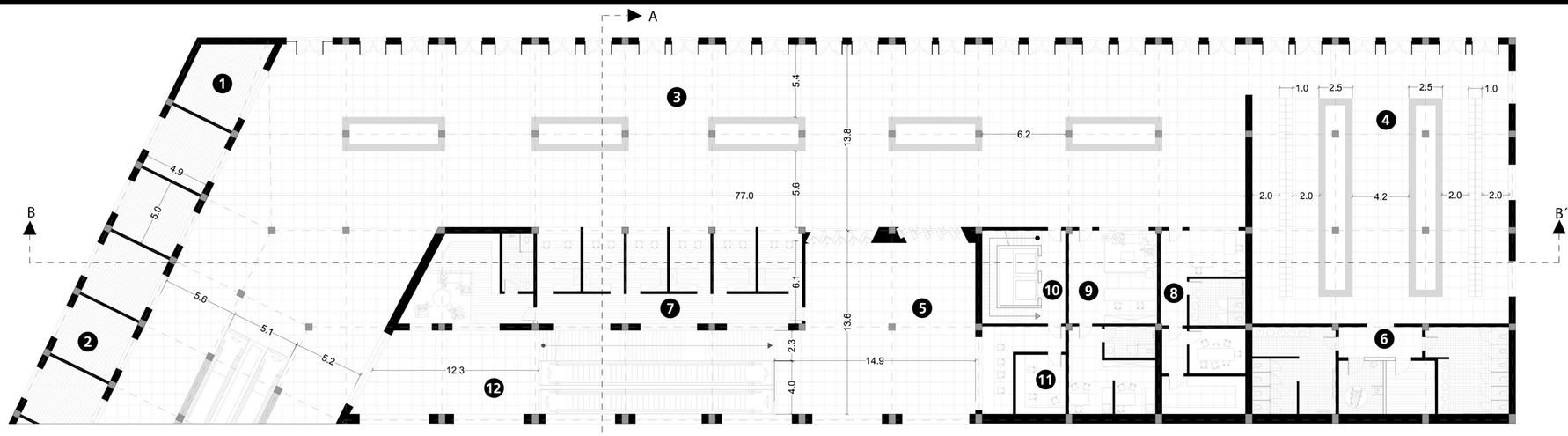
1. Posto Informações
   área - 39 m2
2. Lojas x5
   área - 30,6 m2 x 5 - 153 m2
3. Átrio Principal
   área - 1313 m2
4. Sala de Espera
   área - 436 m2
5. Átrio de Triagem
   área - 183 m2
6. Instalações Sanitárias
   área - 130 m2
7. Bilheteiras|Zona Staff
   área - 225 m2
8. Posto de Segurança
   área - 98 m2
9. Posto de Médico
   área - 98 m2
10. Acessos Verticais
    área - 48 m2
11. Posto de Controlo
    área - 48 m2
12. Acessos à Plataforma de Embarque
    área - 227 m2
13. Escritórios tipo 1 - x4
    área - 122m2 x 4 - 488 m2
14. Escritórios tipo 2 - x10
    área - 49 m2 x 10 - 490 m2
15. Snack - Bar
    área - 104 m2
16. Zona de Estar
    área - 146 m2
17. Escritórios tipo 3
    área - 65 m2
18. Escritórios tipo 4 - x2
    área - 52 m2
19. Instalações Sanitárias x2
    área - 50 m2 x2 - 100 m2
20. Corredor de Acesso
    área - 651 m2
21. Escritórios tipo 5 - x9
    área - 55 m2 x 9 - 495 m2
22. Corredor de Acesso
    área - 664 m2

Área de implantação

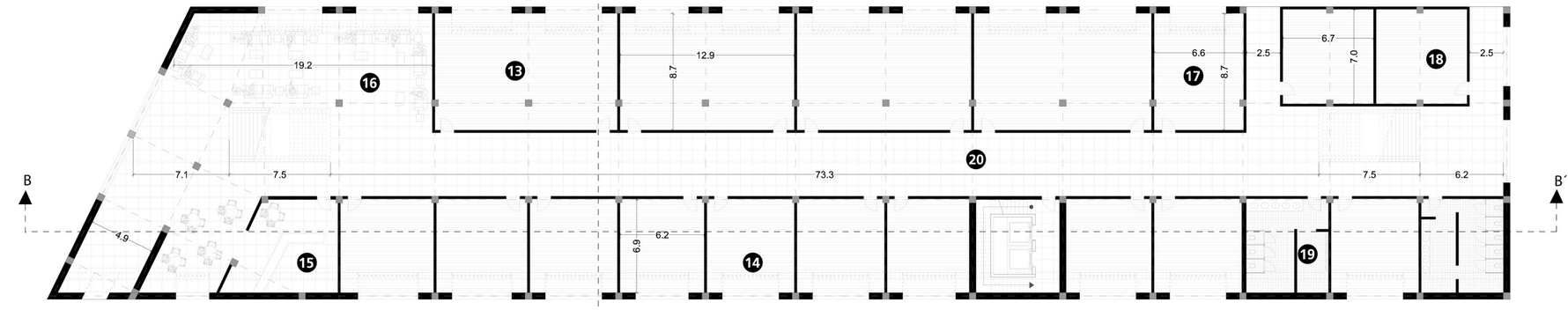
- 2998 m2

Área Bruta de construção

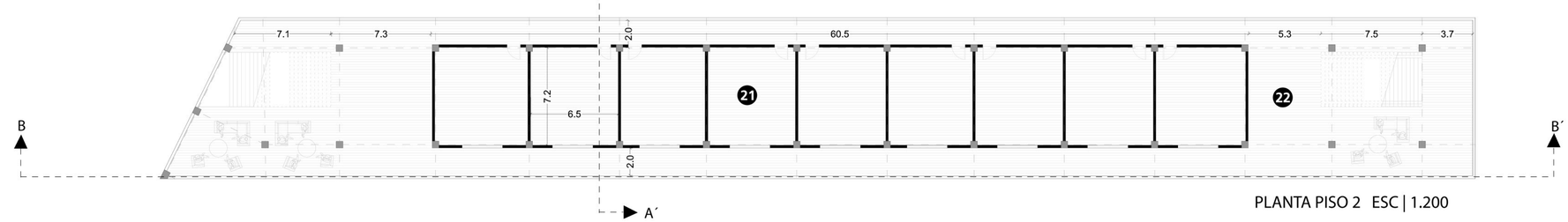
- 6362 m2



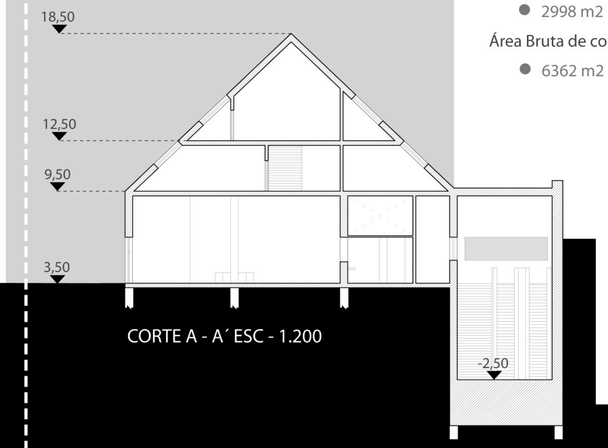
PLANTA PISO 0 ESC | 1.200



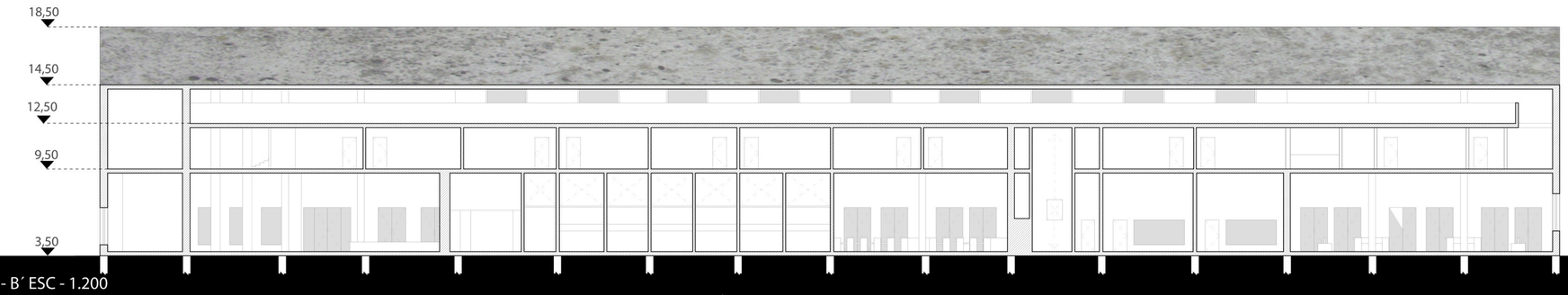
PLANTA PISO 1 ESC | 1.200



PLANTA PISO 2 ESC | 1.200



CORTE A - A´ ESC - 1.200



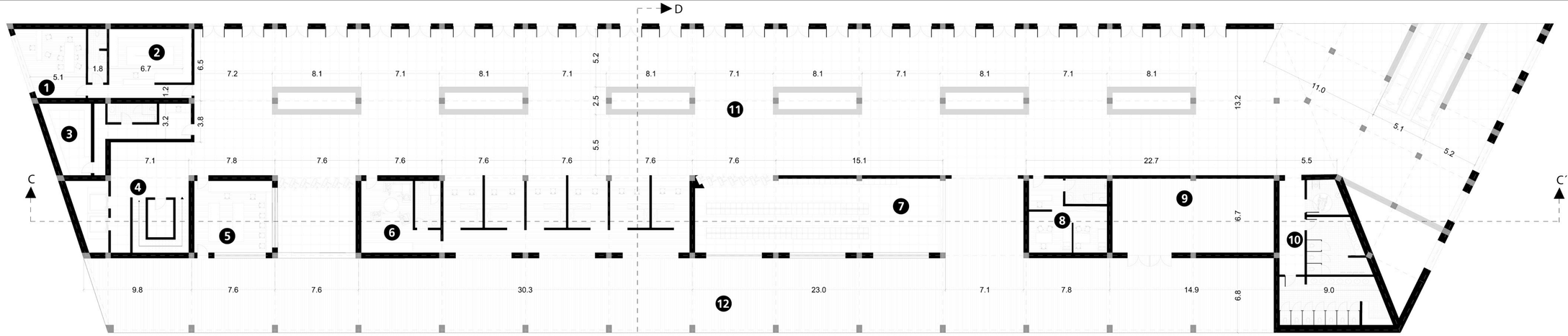
CORTE B - B´ ESC - 1.200

Integração Infra-estrutural e Multifuncionalidade de espaços
em cenários de Alterações Climáticas em Lisboa

ESTAÇÃO INTERMODAL -ALCÂNTARA| FLUVIAL

N

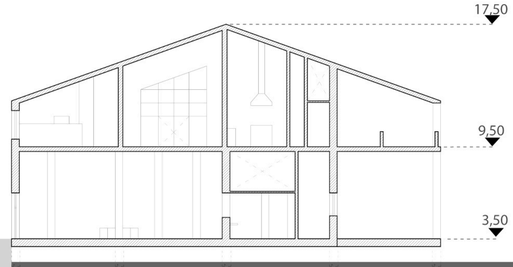
P20





LEGENDA

1. Zona administrativa
   área - 56 m2
2. Arquivos
   área - 54 m2
3. Posto de segurança
   área - 70 m2
4. Acesso Vertical
   área - 79 m2
5. Posto de controlo
   área - 56 m2
6. Bilheteiras | Zona STAFF
   área - 229 m2
7. Sala de Espera
   área - 172 m2
8. Posto médico
   área - 58 m2
9. Apoioao Cais de Embarque
   área - 115m2
10. Instalações sanitárias
    área - 119 m2
11. Atrio Principal
    área - 1810 m2
12. Cais de Embarque
    área - 720 m2
13. Instalações Sanitárias
    área - 56 m2
14. Restaurante tipo 1 x 6
    área - 113 m2 x 6 - 678 m2



CORTE D - D´ ESC 1.200

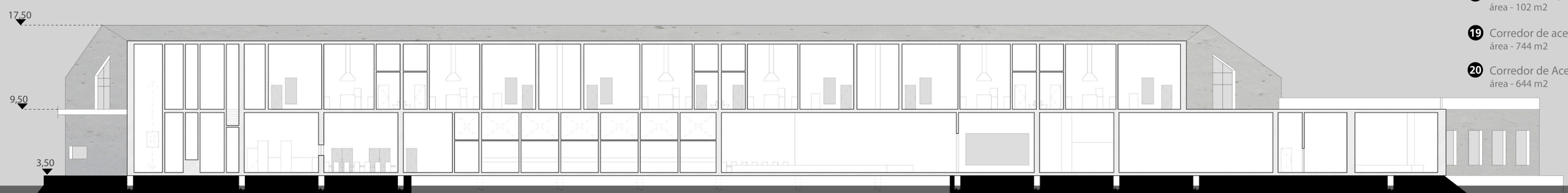
Área de implantação

- 3604 m2

Área Bruta de construção

- 6517 m2

15. Acesso Vertical
    área - 79 m2
16. Restaurante tipo 2 x 5
    área - 96 m2 x 5 - 480 m2
17. Restaurante tipo 3
    área - 108 m2
18. Restaurante tipo 4
    área - 102 m2
19. Corredor de acesso interior
    área - 744 m2
20. Corredor de Acesso exterior
    área - 644 m2



CORTE C - C´ ESC 1.200