

Relatório síntese de Caracterização Biofísica de Lisboa
no âmbito da Revisão do Plano Director Municipal de Lisboa

1.	Objectivo.....	3
2.	Fontes.....	4
3.	Morfologia da paisagem.....	5
3.1	Altimetria.....	5
3.2	Hipsometria.....	6
3.3	Declives.....	8
3.4	Fisiografia e Morfologia do Terreno.....	9
3.5	Exposição de Encostas.....	11
3.6	Sistema Húmido e Sub-sistema de Transição Fluvial Estuarino.....	12
3.7	Bacias Hidrográficas.....	14
4.	Geomorfologia e Pedologia.....	16
4.1	Carta Geológica.....	16
4.2	Carta de Permeabilidade.....	18
4.3	Carta de Tipo de Solos.....	19
4.4	Susceptibilidade de Ocorrência de Movimentos de Vertente.....	20
4.5	Vulnerabilidade Sísmica dos Solos.....	22
4.6	Vulnerabilidade a Inundações.....	24
4.7	Vulnerabilidade a Efeitos de Maré.....	26
5.	Clima.....	28
5.1	Caracterização Climática.....	28
5.2	Clima Urbano.....	31
6.	Vegetação.....	37
6.1	Flora e Fitogeografia.....	37
6.2	Vegetação Natural e Semi-Natural.....	40
7.	Conclusão.....	42

1. OBJECTIVO

A revisão do Plano Director Municipal é uma oportunidade para avaliar conceitos e modelos de ordenamento anteriormente preconizados. A definição de orientações que permitam estabelecer as bases de desenvolvimento do município permitem fundamentar as acções em fundamentos biofísicos como matriz de desenvolvimento e salvaguarda de todas as acções futuras.

A avaliação das potencialidades e sensibilidades do território com vista a um equilíbrio dos vários sistemas que definem a urbanidade constitui matéria base para aspectos importantes como a decisão de localização de estruturas edificadas, de actividades económicas, de espaços colectivos, a delimitação dos sistemas ecológicos, definição de riscos e todos os aspectos relacionados com o ordenamento municipal. Estes aspectos orientam a ocupação e transformação.

O planeamento integrado do território municipal e a sua relação com a área metropolitana implica necessariamente o reconhecimento de todos os sistemas naturais e deve levar à sua sistematização numa estrutura de base ecológica que reconheça também os factores culturais. Esta sistematização permite criar as bases de uma ocupação racional onde cada actividade ocupa as áreas mais aptas, numa relação de sustentabilidade e benefício das actividades previstas para o futuro.

O presente estudo tem como objectivo analisar e sistematizar as várias matérias biofísicas que são a base do ordenamento.

2. FONTES

Fontes Cartográficas da CML

- Levantamento Aerofotogramético de 1998 à escala 1/1000;
- Levantamento Aerofotogramético de 1998, com actualização a partir do voo de 2006 à escala 1/1000;
- Cartografia Planimétrica de 1998 com actualização em 2009;
- Cartografia Altimétrica de 1998;
- Modelo Digital do Terreno (MDT) criado a partir de Triangulated Irregular Network (TIN) com base na Cartografia Altimétrica (curvas de nível e pontos cotados corrigidos), à escala 1/1000. A resolução espacial do MDT é de 10 metros.

Outras Fontes Cartográficas

- IgeoE (Instituto Geográfico do Exército), 1994 – Curvas de Nível – Equidistância 5m
- Carta Geológica do Concelho de Lisboa (1986), à escala 1:10000 - Serviços Geológicos de Portugal, actualizada com nomenclatura e simbologia da 2ª Edição da Carta Geológica de Portugal, à Escala 1:50000, de 2005.

Fontes Documentais

ALBUQUERQUE, J. de Pina Manique e (1982) - Carta Ecológica de Portugal (1:500 000) - Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa

ALCOFORADO, Maria João; Lopes, António; ANDRADE, Henrique; VASCONCELOS, João; Orientações climáticas para o ordenamento em Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, 2005

FRANCO, Amaral (1996) – Zonas Fitogeográficas predominantes em Portugal Continental. Anais do Instituto Superior de Agronomia

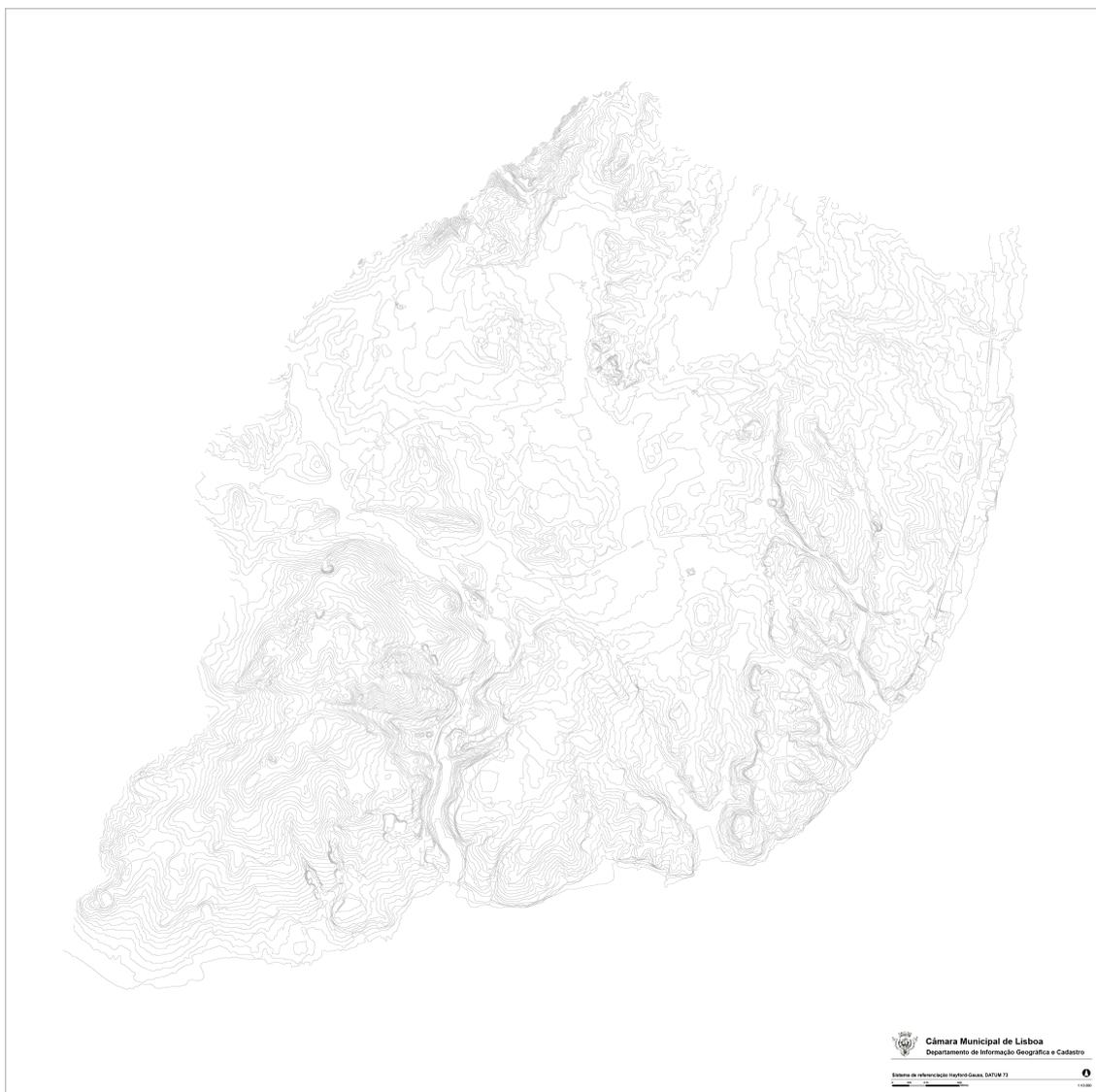
COSTA, J.C., AGUIAR, C., CAPELO, J.H., LOUSÃ, M. & NETO, C. (1998) - Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea

TELLES, Gonçalo Ribeiro, Plano Verde de Lisboa, Edições Colibri, 1997

TELLES, Gonçalo Ribeiro; Magalhães, Manuela Raposo, Aprofundamento do Plano Verde de Lisboa, 2002

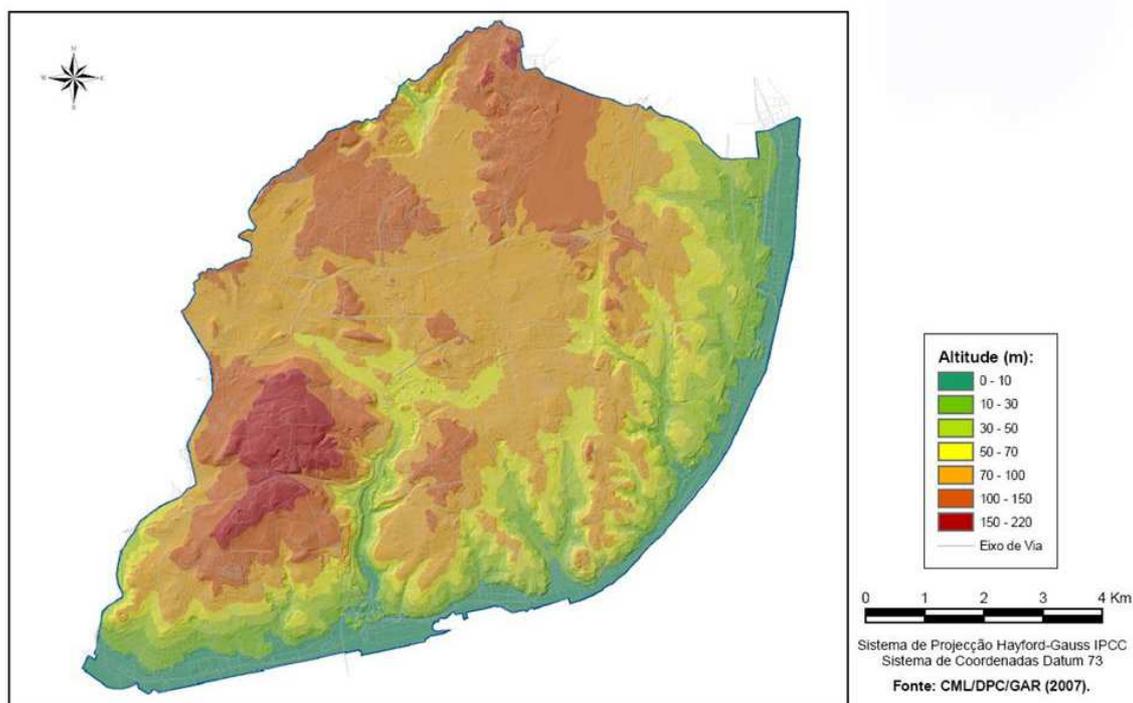
3. MORFOLOGIA DA PAISAGEM

3.1 ALTIMETRIA



Curvas de nível. IgeoE (Instituto Geográfico do Exército) em 1994. Foi utilizada como base para o PDM de 1994.

3.2 HIPSOMETRIA



A carta hipsométrica foi elaborada com base na Planta de Altimetria do Levantamento Aerofotogramétrico de 1998 à escala 1/1000, tendo sido definidas 7 classes de altimetria entre os 0 e os 220m, correspondendo a intervalos entre 10 a 70m, consoante as classes.

Pela observação cartográfica constata-se que a diferença de cotas altimétricas existentes em Lisboa ocorre entre o nível do mar até à cota dos 230m, que se atinge na Serra de Monsanto, pelo que não existe uma grande diversidade altimétrica.

O território de Lisboa é dominado por áreas com altitude inferior a 100m, sendo a grande exceção a Serra de Monsanto.

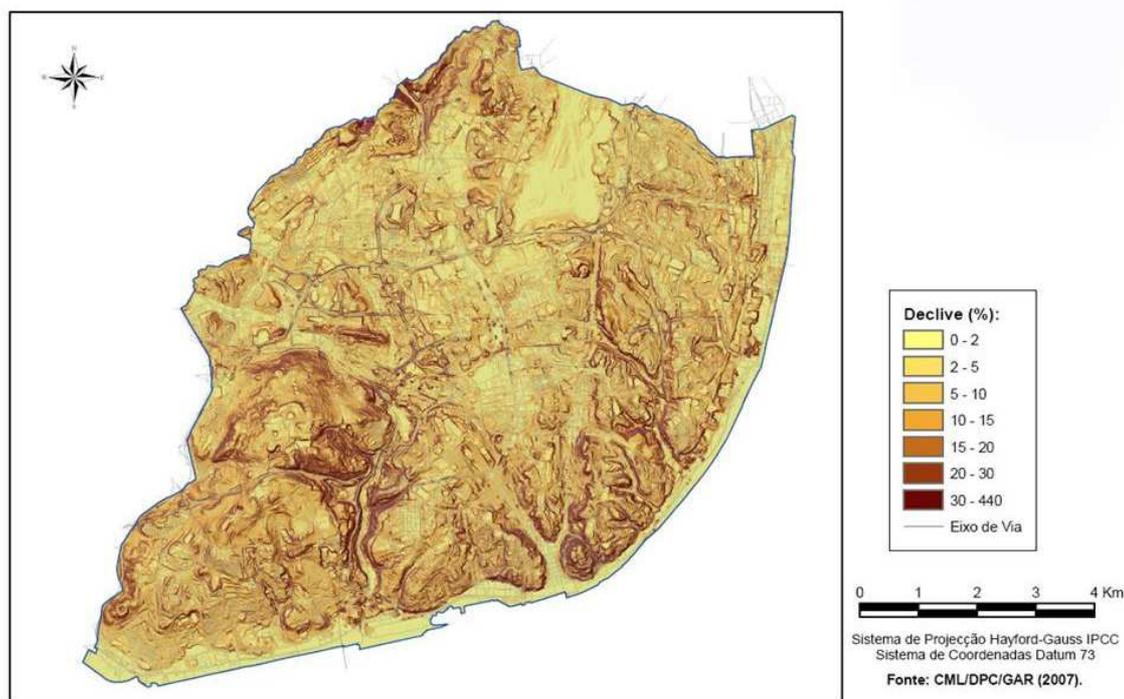
As áreas correspondentes a toda a zona ribeirinha e aos vales interiores têm alturas maioritariamente inferiores aos 30m e as encostas rondam alturas aproximadas aos 70m. A zona central da Serra de Monsanto atinge cotas superiores a 150m, sendo as restantes áreas, maioritárias, na ordem dos 70 a 100m.

Na zona Norte do concelho, salienta-se a zona da Ameixoeira e Aeroporto, onde se atinge, tal como na Serra de Monsanto ainda que de forma pontual, a maior classe de

altitudes (na escala adoptada). Ainda na zona Norte, merece algum destaque parte de Telheiras e Carnide, em que domina a classe de altitudes dos 100 aos 150m, só voltando a verificar-se estas alturas na zona de Campolide.

Por este motivo se depreende que as situações altimétricas verificadas estão associadas a circunstâncias específicas – os vales afluentes do Tejo, a margem ribeirinha do Tejo, a serra de Monsanto e a zona planáltica. As duas primeiras situações definem as cotas mais baixas, associadas à presença, circulação e acumulação de água.

3.3 DECLIVES



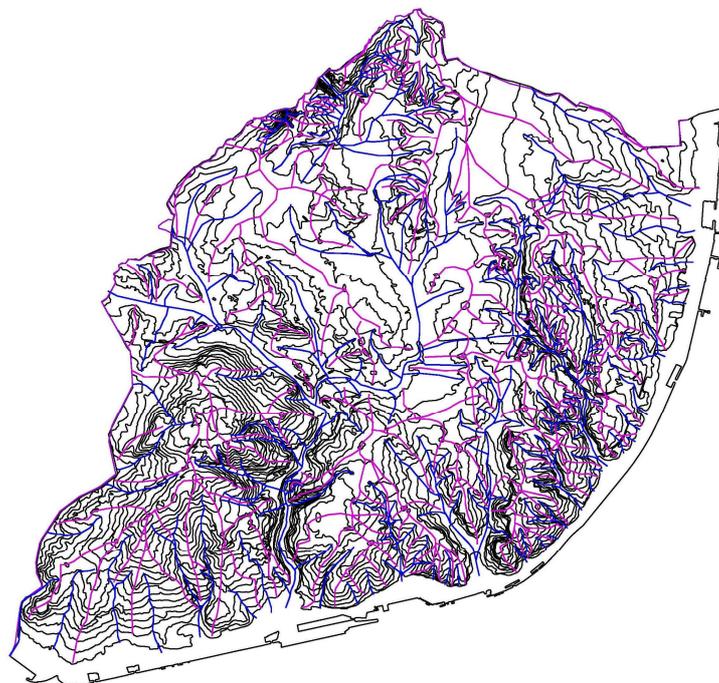
A carta de declives foi elaborada sobre Planta de Altimetria do Levantamento Aerofotogramétrico de 1998 à escala 1/1000 e MDT, tendo sido definidas 7 classes de declives entre 0 e 40%, correspondendo a intervalos entre 2 a 10m, consoante as classes.

O Relevo Sombreado serve apenas para dar um aspecto 3D, apesar de estar em 2D e foi criado a partir do MDT.

O concelho de Lisboa apresenta uma topografia variável de zonas planálticas no centro do Concelho e suaves na Serra de Monsanto.

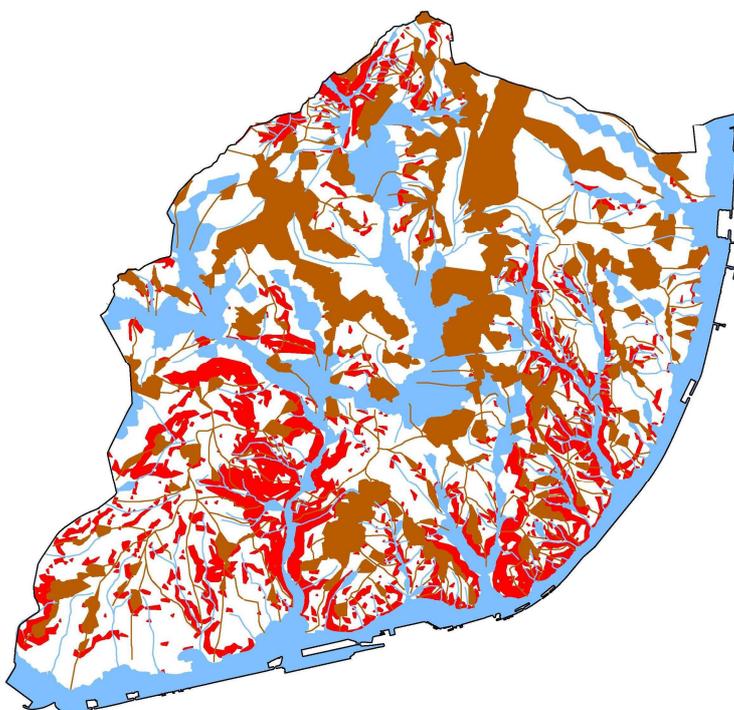
As áreas onde o declive se apresenta mais acentuado correspondem às encostas junto às principais linhas de água da cidade, como o do Vale de Alcântara e o Vale de Chelas, localizadas a Sul e a Nascente do concelho. Dos Vales identificados, é o de Alcântara o mais profundo, apresentando a maior área de declives acentuados, entre os 30 e os 40% e, abrangendo a vertente sudeste da Serra de Monsanto.

3.4 FISIOGRAFIA E MORFOLOGIA DO TERRENO



Linhas de água 

Linhas de fecho 



Cabeços 

Encostas 

As Cartas de Fisiografia e Morfologia foram produzidas no âmbito do Aprofundamento do Plano Verde de Lisboa, em 2002, com base na Planta de Altimetria do Levantamento Aerofotogramético de 1998 à escala 1/1000.

A caracterização geomorfológica do Concelho revela a presença de áreas significativas de cabeços largos na zona central e zonas com relevo moderado nas restantes áreas, que se traduz numa malha mais apertada de festos e talwegues. As zonas de encosta são caracterizadas aqui pelos declives superiores a 25%.

Os principais vales de Lisboa, directamente tributários do estuário do Tejo encontram-se em Alcântara, Chelas, Valverde (Av. Liberdade), Arroios (Almirante Reis) Marvila e Olivais.

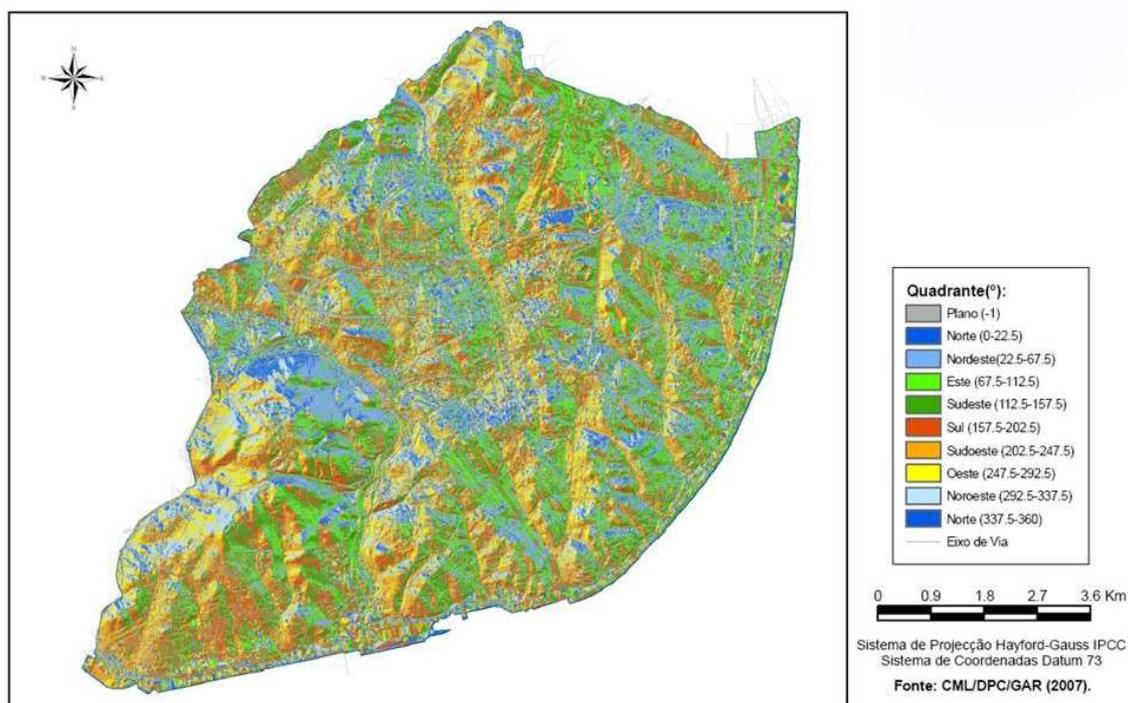
Os vales ao longo da margem oriental da cidade definem colinas, de declives relativamente acentuados e variados, distribuídas irregularmente ao longo da costa, sendo as principais a colina do Castelo, da Graça e Senhora do Monte (S. Gens).

Destaca-se a Serra de Monsanto na zona ocidental de Lisboa, limitada a poente pelo Vale da Ribeira de Alcântara. Constituída pelo complexo vulcânico de Lisboa, constitui o ponto dominante da paisagem.

A norte do concelho dominam as zonas planálticas. Compostas por extensas áreas de relevo pouco acentuado, com a ocorrência de zonas baixas aluvionares em Benfica, Sete Rios, Campo Grande e Charneca. Estas extensas zonas mais baixas são separadas por elevações de declive moderado, com excepção da Serra da Ameixoeira, de declive mais acentuado.

Ao longo do limite norte do concelho desenvolve-se a zona alcantilada. É composta por encostas de declive muito acentuado e de exposição predominante a norte.

3.5 EXPOSIÇÃO DE ENCOSTAS



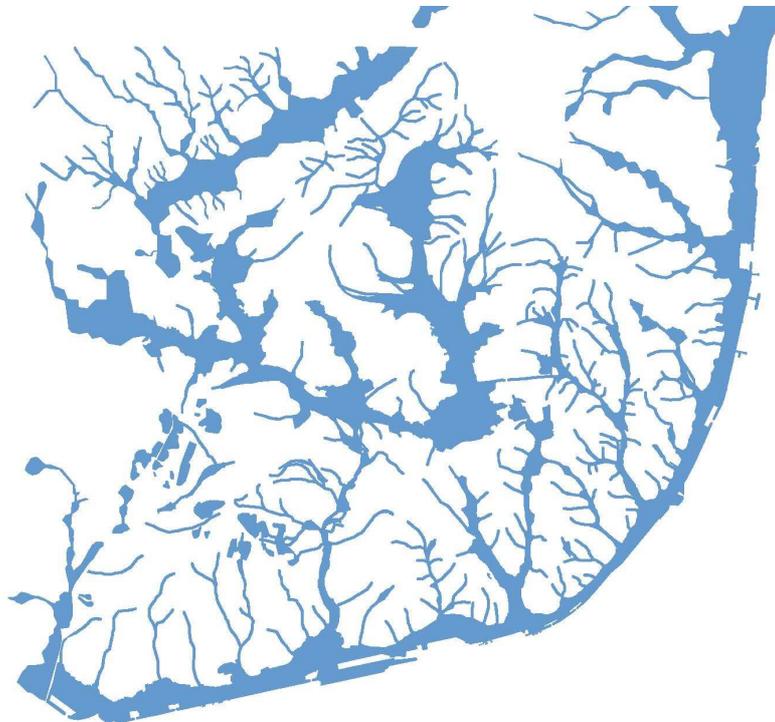
A carta de exposição de encostas foi elaborada sobre Planta de Altimetria do Levantamento Aerofotogramético de 1998 à escala 1/1000 e MDT.

Verifica-se que a Sul do concelho de Lisboa as encostas se encontram expostas maioritariamente a Sudeste e Sudoeste. À medida que caminhamos para Norte deste território, começa a dominar a exposição Norte e Nordeste. Os quadrantes poentes têm dominância de orientações Sudoeste e nos quadrantes nascente predominam as orientações Este e Sudoeste.

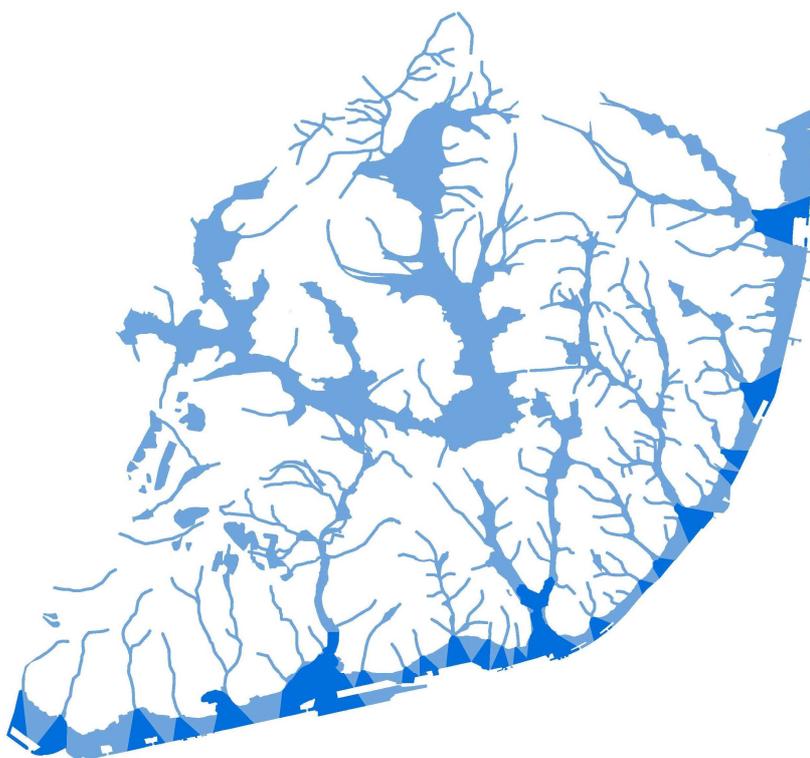
Localmente há muitas variações produzidas por elevações que condicionam a orientação solar.

A exposição das encostas apresenta-se relevante no âmbito das acções de planeamento na medida em que determina condições climáticas locais e factores de conforto, nomeadamente a qualidade e quantidade de incidência de luz solar, humidade do ar e do solo. Determinam aptidões ao uso do solo.

3.6 SISTEMA HÚMIDO E SUB-SISTEMA DE TRANSIÇÃO FLUVIAL ESTUARINO



Sistema Húmido



Sistema Húmido e sub-sistema de transição fluvial-estuarino no concelho de Lisboa

A Carta do Sistema Húmido foi produzida no âmbito do Aprofundamento do Plano Verde de Lisboa, em 2002, com base na Planta de Altimetria do Levantamento Aerofotogramétrico de 1998 à escala 1/1000. Integrou as Zonas de Transição Fluvial Estuarina, definidas nas Medidas Preventivas no âmbito da Revisão do PDM, em 2008.

O Sistema Húmido integra as áreas correspondentes a linhas de água, áreas adjacentes e bacias de recepção de águas pluviais e correspondem às áreas planas ou côncavas, onde a água e o ar frio se acumulam.

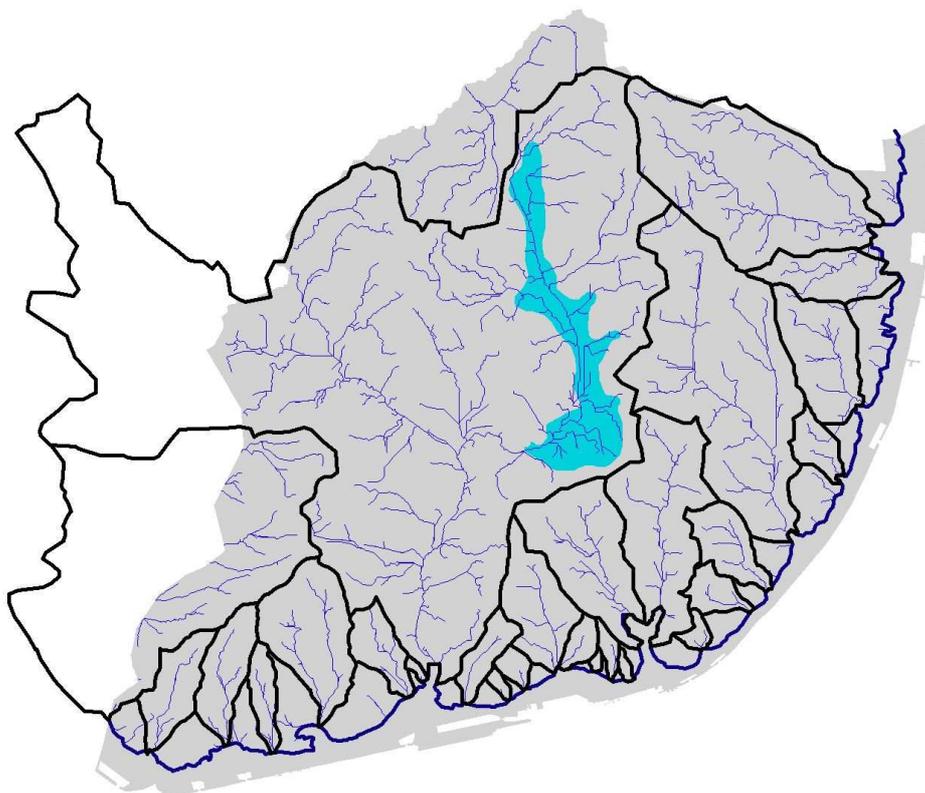
Por áreas adjacentes às Linhas de Água consideram-se as áreas mais ou menos aplanadas, contíguas às margens das linhas de água que assumem diferentes expressões, conforme se situem, na zona a montante ou na zona a jusante da bacia hidrográfica. O declive significativo para a caracterização desta situação ecológica depende do declive médio da Unidade de Paisagem em estudo. No caso de Lisboa a classe de declives que permite distinguir esta zona é de 0 a 5%.

Estas zonas são caracterizadas por uma maior humidade do solo que aumenta à medida que se desce para a zona inferior da bacia hidrográfica. A jusante, a Zona Adjacente é normalmente mais larga, mais húmida e directamente influenciada pela toalha freática, sendo aqui que frequentemente ocorrem cheias. A montante, a humidade do solo é sobretudo consequência das escorrências das encostas, mas ainda assim, bastante significativa.

É também nestas zonas que se acumulam os materiais transportados das cotas mais altas, dando posteriormente origem aos solos de aluvião que apresentam elevada aptidão para a produção de biomassa e alguma permeabilidade à água, dependendo do seu teor em argila.

O Sub-Sistema de Transição Fluvial-Estuarino integra a superfície de contacto entre o fluxo proveniente dos sistemas naturais de drenagem pluvial e linhas de água afluentes e o fluxo proveniente do estuário do Tejo.

3.7 BACIAS HIDROGRÁFICAS



Bacias Hidrográficas

As bacias hidrográficas foram definidas com base nas curvas de nível do Instituto Geográfico do Exército à escala 1:25.000, através do traçado das linhas de cumeeira e da definição das áreas por elas delimitadas. A secção de referência utilizada para a delimitação das bacias hidrográficas foi o ponto de confluência da respectiva linha de água com o Rio Tejo.

A complexa rede hidrográfica do concelho de Lisboa distribui-se pelas principais bacias hidrográficas que desaguam no Rio Tejo:

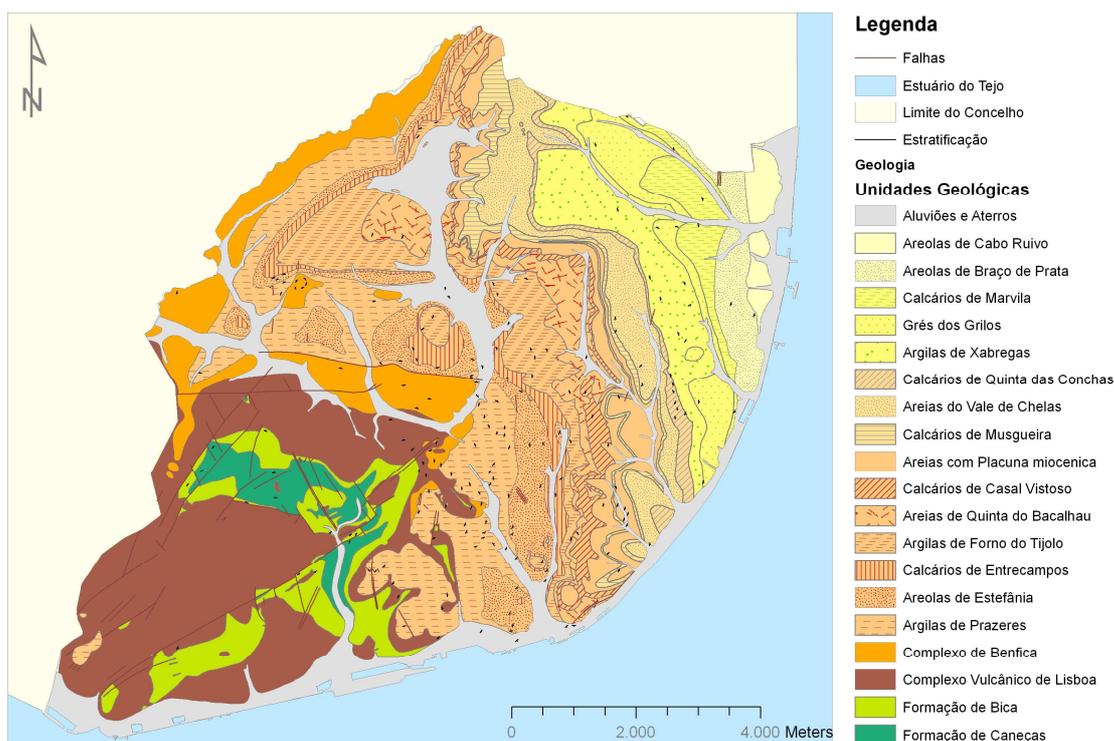
- Alcântara, onde é drenada toda a água pluvial desde o Concelho da Amadora (Serra da Mina) e através de Benfica, S. Domingos de Benfica, parte de Carnide, Nossa Senhora de Fátima, Santo Condestável, Prazeres e Alcântara. Corresponde à bacia hidrográfica de maior importância no concelho, com cerca de 4700ha, muitos dos

quais em área impermeabilizada, que drena para uma linha de água de cerca de 10Km, canalizada até ao Tejo.

- Chelas, donde provém a água de parte de Carnide, Lumiar, Campo Grande, Alvalade, S. João de Brito, Marvila, Alto do Pina, São João e Beato.
- Beirolas, localizada no extremo oriental do concelho, desde o actual aeroporto de Lisboa, até ao Parque das Nações, envolvendo as freguesias de Sta Maria dos Olivais, Marvila e Beato.
- Algés, envolvendo a zona da Ajuda, São Francisco Xavier e Santa Maria de Belém.
- Terreiro do Paço, onde é drenada toda a água desde o topo do Parque Eduardo VII e bairros envolventes (Madragoa, Santa Catarina, Bairro Alto, Alfama e Graça).
- Frielas/Loures, localizada no topo Norte do concelho, nas freguesias de Carnide, Lumiar, Ameixoeira e Charneca, a drenagem é efectuada para fora de Lisboa.
- Alfragide/Algés, localizada no extremo Poente do concelho, nas freguesias de Benfica e S. Francisco Xavier, a drenagem é efectuada para o exterior de Lisboa.

4. GEOMORFOLOGIA E PEDOLOGIA

4.1 CARTA GEOLÓGICA



A Carta Geológica do Concelho de Lisboa foi realizada com base na Carta Geológica do Concelho de Lisboa (1986), à escala 1:10000, dos Serviços Geológicos de Portugal, actualizada com nomenclatura e simbologia da 2ª Edição da Carta Geológica de Portugal, à Escala 1:50000, de 2005.

Afloram no Concelho de Lisboa formações datadas do Cretácico ao Holocénico.

As formações cretácicas, compostas essencialmente por bancadas carbonatadas e margosas (de origem recifal), cobertas por formações vulcano-sedimentares, afloram na zona sudoeste do Concelho.

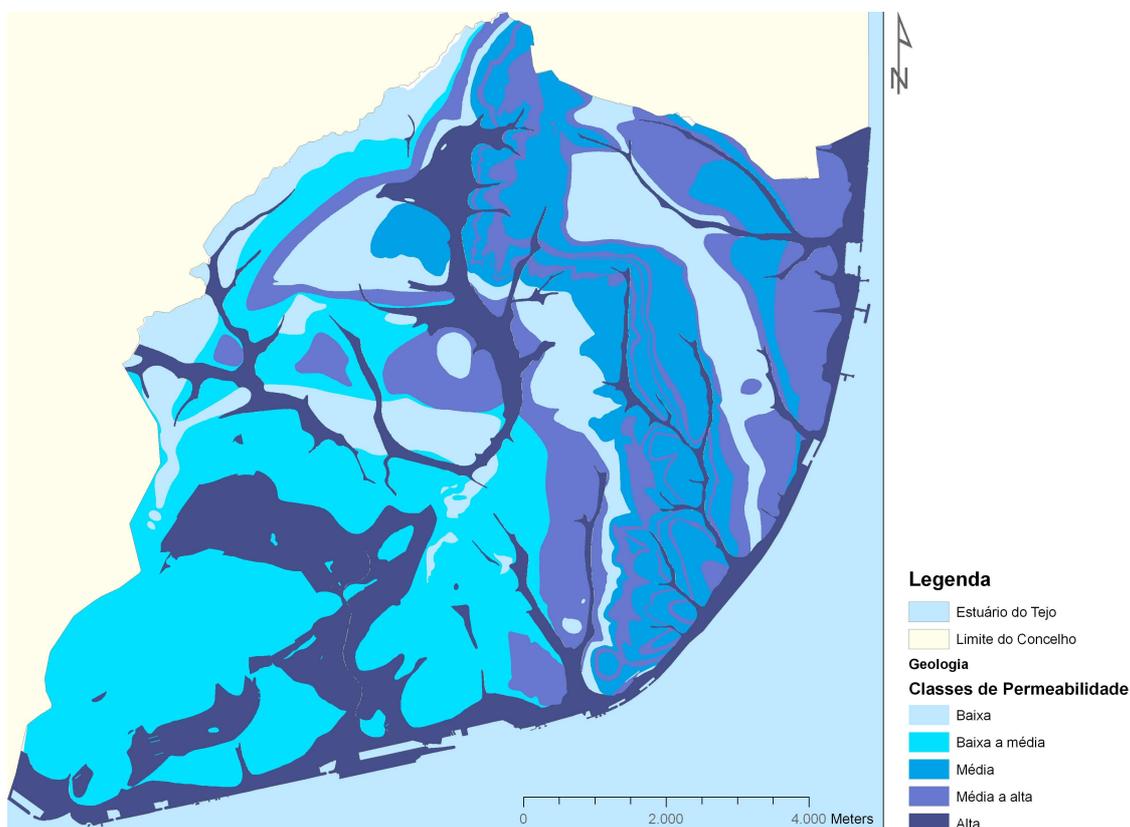
O Complexo de Benfica, Oligocénico, essencialmente detrítico de origem continental, aflora na zona de São Domingos de Benfica e numa faixa no extremo noroeste do Concelho.

As formações miocénicas, compostas por sequências sedimentares alternadas de origem marinha, estuarina e continental, formam, na sua generalidade, um sinclinal

inclinado para sudeste. Estas formações afloram na maior parte do concelho, com excepção das áreas referidas anteriormente.

As formações holocénicas, compostas por aluviões e aterros, são geralmente de espessura pouco significativa, com excepção da faixa litoral e das linhas de água (vales).

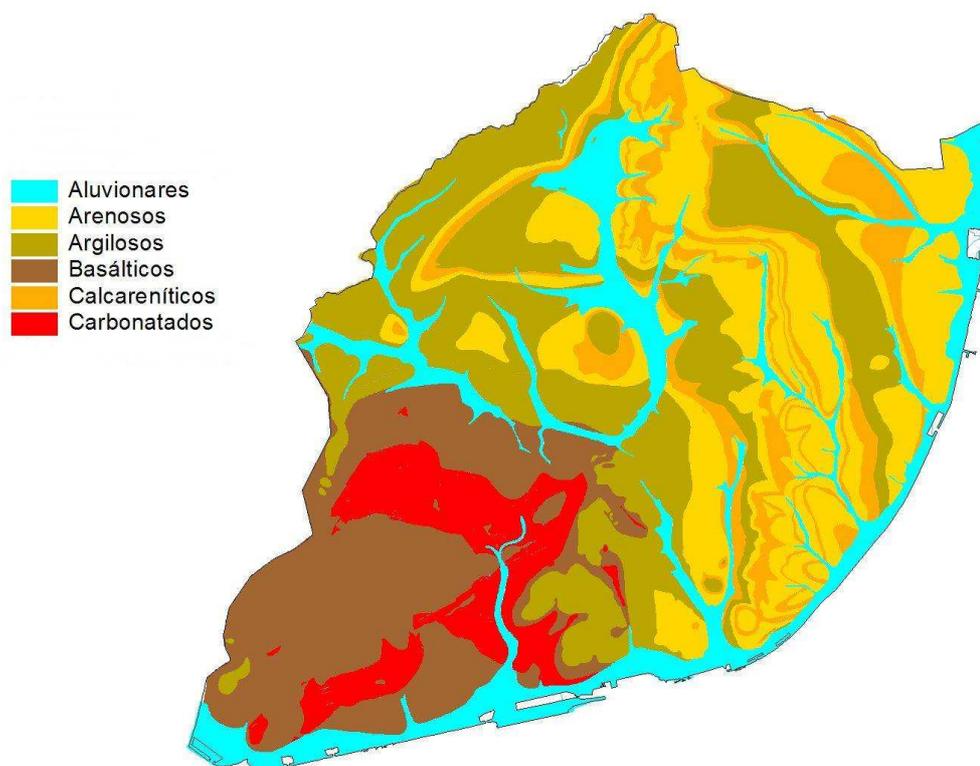
4.2 CARTA DE PERMEABILIDADE



A Carta de Permeabilidades do Concelho de Lisboa foi realizada com base na Carta Geológica do Concelho de Lisboa (1986), à escala 1:10000, dos Serviços Geológicos de Portugal.

Foram constituídas 5 classes de permeabilidade (Baixa, Baixa a Média, Média, Média a Alta e Alta) de acordo com a textura e composição de cada formação geológica. Às permeabilidades altas correspondem as formações calcárias cretácicas, aluviões e aterros. Às permeabilidades baixas correspondem as formações mais ricas na componente argilosa.

4.3 CARTA DE TIPO DE SOLOS



A Carta de Tipos de Solos do Concelho de Lisboa foi realizada com base na Carta Geológica do Concelho de Lisboa (1986), à escala 1:10000, dos Serviços Geológicos de Portugal.

Foram constituídas 6 classes de Tipos de Solos (Aluvionares, Arenosos, Argilosos, Basálticos, Calcareníticos e Carbonatados) de acordo com a textura e composição de cada formação geológica.

Na zona sudoeste do Concelho predominam os solos Basálticos e Carbonatados, associados às formações cretácicas carbonatadas e vulcano-sedimentares. A restante área do Concelho é constituída por alternâncias de solos arenosos, argilosos e calcareníticos. Os solos aluvionares restringem-se à faixa litoral e às linhas de água (vales).

4.4 SUSCEPTIBILIDADE DE OCORRÊNCIA DE MOVIMENTOS DE VERTENTE



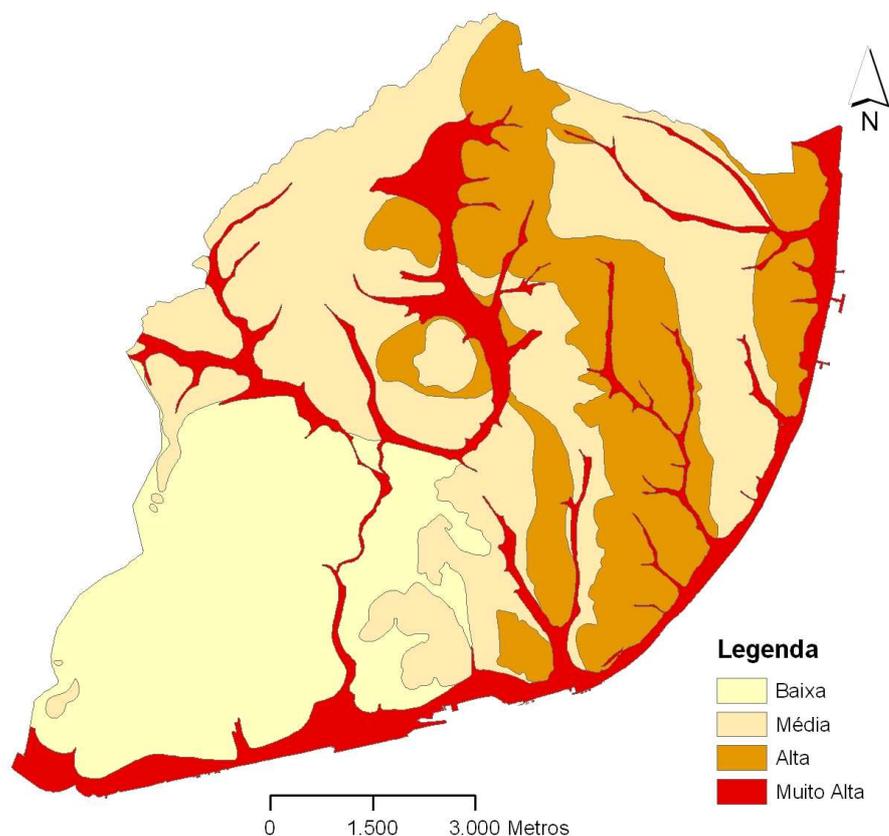
A susceptibilidade de ocorrência de movimentos de vertentes encontra-se associada a diversos factores, entre eles a natureza geológica das formações, a geomorfologia e a presença ou circulação de água.

Para a identificação das áreas com maior susceptibilidade à ocorrência de movimentos de vertente, foi efectuado um trabalho baseado na análise da informação existente acerca do comportamento geotécnico dos solos e rochas da cidade de Lisboa. Esses dados foram comparados com as situações de instabilidade conhecidas, o que permitiu a estimativa dos principais parâmetros de resistência ao corte (coesão e ângulo de atrito interno) de cada uma das unidades geológicas de Lisboa.

Com estes valores foram realizadas simulações acerca da variabilidade do factor de segurança estática dos taludes em função do declive, da espessura da camada instável e da posição do nível de água.

A partir dos resultados obtidos matematicamente, e para cada formação geológica, foram definidas 4 classes de susceptibilidade à ocorrência de movimentos de massa, expressas em intervalos de declives, nomeadamente “susceptibilidade baixa, moderada, elevada e muito elevada”.

4.5 VULNERABILIDADE SÍSMICA DOS SOLOS



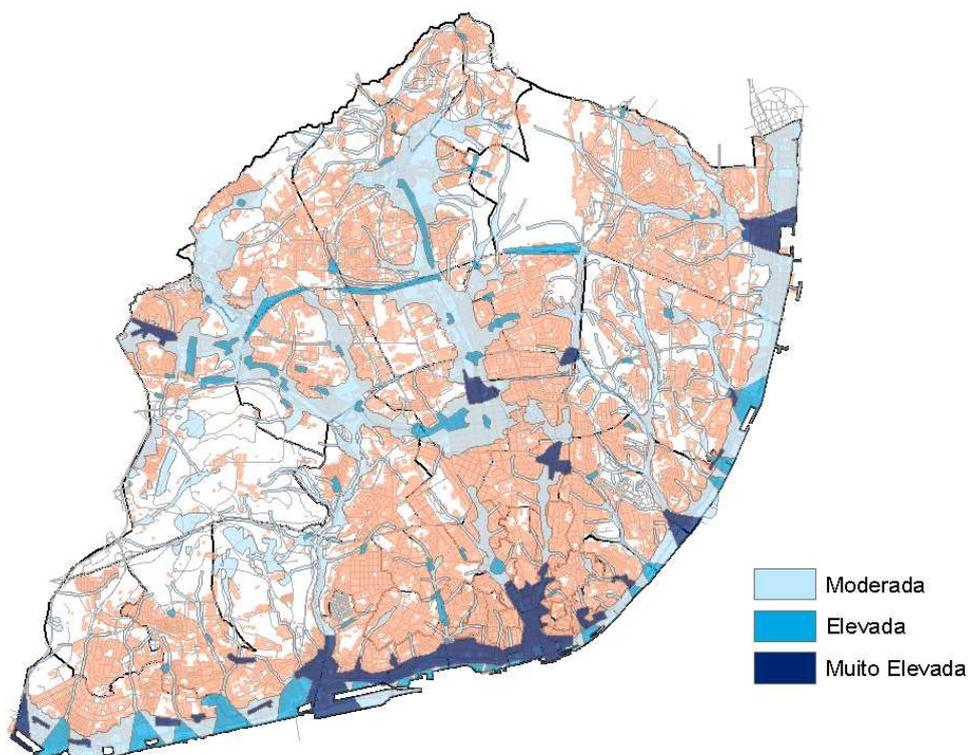
A cartografia referente à vulnerabilidade sísmica dos solos de Lisboa foi obtida com base na sobreposição de dados referentes à sismicidade história local (localização do epicentro, magnitude do sismo, propagação de ondas e isossistas), efeitos dos solos, comportamento do edificado e dinâmica populacional.

Do cruzamento desses factores foi possível obter “Áreas Críticas” que, para os diferentes sismos potencialmente danificadores simulados, sistematicamente produziam maior concentração de danos em termos de edifícios com danos moderados a graves e, conseqüentemente, maiores danos humanos (mortos e feridos). Correspondem às áreas que mais contribuem em termos de danos globais da cidade, para qualquer dos sismos.

As Áreas Críticas de Risco Sísmico constituem um conceito estratégico e de grande importância para o planeamento e a gestão de emergência. Com efeito, é com base na definição destas áreas que se torna possível executar um zonamento da cidade

com vista à identificação dos locais que poderão exigir uma intervenção prioritária, estimar os meios humanos e materiais a disponibilizar para cada um deles, e estabelecer a prioridade das acções de socorro a desencadear.

4.6 VULNERABILIDADE A INUNDAÇÕES



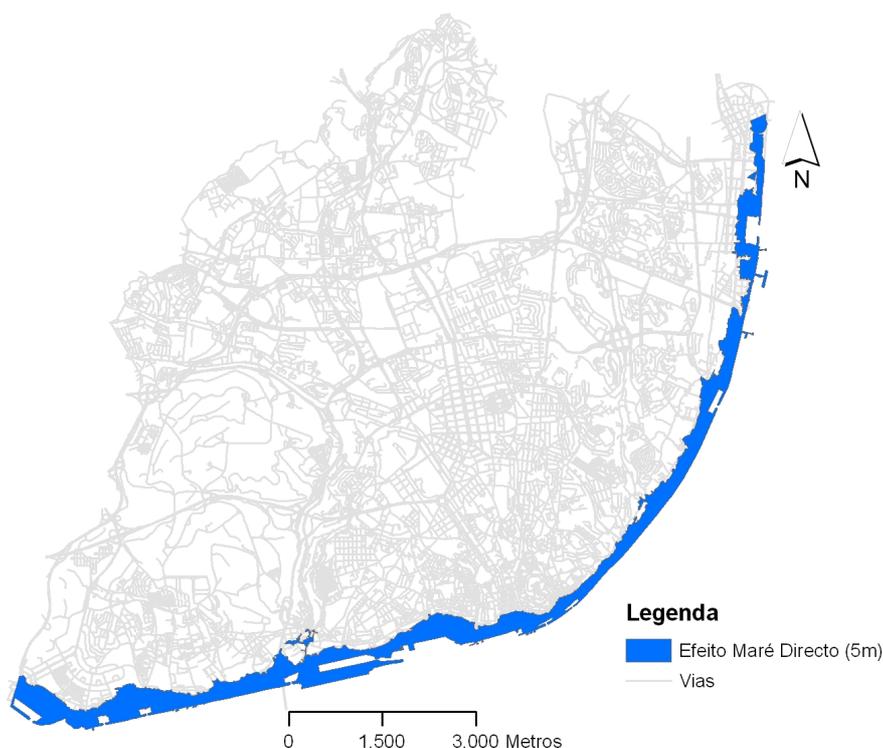
A definição das áreas sujeitas a Inundação teve como base o cruzamento da variável precipitação extrema com diversos parâmetros, entre eles os registos de intervenção do Regimento de Sapadores Bombeiros e da Brigada de Colectores da CML, no período compreendido entre 1972 e 2006, e das ocorrências de dia 26 de Novembro de 1967. Não foram tidas em conta as situações de ruptura na rede de saneamento e /ou abastecimento assim como, o rebentamento de barragens na Bacia do Vale do Tejo.

Foram ainda usados dados referentes à geomorfologia (como o declive), efeito de maré directo, presença de linhas de água, principais locais de foz, grau de permeabilidade das formações geológicas e presença de estruturas viárias e infra-estruturas de saneamento. Estes dados foram cruzados com o Sistema Húmido e com as Zonas de Transição Fluvial-Estuarina.

O cruzamento destas variáveis permitiu definir 3 classes de vulnerabilidade a inundações.

Aplica-se em Lisboa o conceito de inundação provocado pela acumulação de água em área marginal ao rio, proveniente de drenagem, em períodos coincidentes com precipitação intensa, verificando-se a subida das águas do rio através dos pluviais quando há coincidência com maré-cheia. Não se aplica o conceito de cheias provocadas pela subida do nível de água do rio Tejo.

4.7 VULNERABILIDADE A EFEITOS DE MARÉ



A definição da área sujeita à susceptibilidade directa do efeito de maré, no concelho de Lisboa, teve por base dados sobre a agitação marítima e fluvial, características de maré, relatos históricos sobre os efeitos de Tsunamis na cidade e os critérios utilizados pelo Instituto de Meteorologia (IM) para a emissão de avisos meteorológicos por agitação marítima.

A agitação fluvial sentida em Lisboa encontra-se associada à agitação marítima de largo e à profundidade das águas, entre outros. De destacar as alterações no caudal dos rios (por inundações/cheia ou período de estiagem), a subida anual do nível médio do mar e os efeitos meteorológicos, mais especificamente ventos fortes ou de longa duração, seichas (mudanças súbitas das condições meteorológicas que podem induzir oscilações periódicas no nível do mar) e pressões atmosféricas extremamente baixas ou elevadas.

As previsões do Instituto Hidrográfico (IH) para as características da maré no Porto de Lisboa indicam que, em 2009, a amplitude das marés irá variar entre 2.6 e 4.2m em momentos de preia-mar e 0.2 e 1.9m em baixa-mar. Estes valores utilizam como plano

de referência, o Zero Hidrográfico definido para o marégrafo de Cascais, com um valor de 2.08m abaixo do nível médio das águas do mar.

De acordo com o Catálogo Português de Tsunamis, é possível identificar as situações mais relevantes que afectaram Lisboa. Este estudo refere-se ao período compreendido entre 60 A.C. e 1980. Exceptuando a referência a 1 de Novembro de 1755, onde se aponta uma altura máxima superior a 10m, não houve registos de Tsunamis cuja onda tenha alcançado alturas superiores a 2.4m (31 de Março de 1761). A CCDR-LVT aponta para que, na generalidade da AML, na eventualidade de ocorrência de ondas de tsunami, esta rondará os 6m de altura com um “run off” de 15m (informação proveniente da Revisão do PROT-AML).

De acordo com o Instituto de Meteorologia (IM), a emissão de alertas far-se-á no caso da agitação marítima ultrapassar o valor dos 4m.

Numa análise integrada das diferentes componentes em estudo, considera-se relevante adoptar como área de susceptibilidade directa ao efeito de maré a cota dos 5m.

5. CLIMA

5.1 CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

Como elementos climáticos em análise, individualizam-se a Temperatura, a Precipitação, o Vento, o Nevoeiro e a Nebulosidade. Para tal, utilizaram-se os registos disponibilizados pelo Instituto de Meteorologia (IM) para as estações meteorológicas automáticas (ETA's) do Geofísico e da Gago Coutinho em Lisboa. Em Lisboa, o IM dispõe ainda das Estações Automáticas Urbanas (RUEMA's) de Alvalade, Baixa, Benfica, Estrela e da Estefânia. O período temporal em estudo compreende cerca de 30 anos, 1961 a 1990.

Em termos genéricos, a cidade de Lisboa tem um clima de tipo mediterrâneo, caracterizado por um Verão quente e seco e pela concentração da maior parte da precipitação no período entre Outubro e Abril. Apresenta as seguintes características:

- Temperatura média anual da ordem dos 16°C, com mínimos a ocorrerem durante os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro (com 10°C) e máximos nos meses de Julho a Setembro (com valores médios de 20 a 25°C);
- Valores médios anuais de precipitação da ordem dos 650mm aos 760mm, com máximos mensais a registarem-se durante os meses de Novembro (com 160mm) a Fevereiro e mínimos, nos meses de Julho e Agosto (valores de 3 a 7mm);
- Ventos predominantes do quadrante Norte (N), embora os rumos Noroeste (NO) e Nordeste (NE) apresentem igualmente algum significado; (segundo Alcoforado, 1987, no Verão, a Nortada sopra em 70% das tardes e continuamente durante todo o dia, em 45% dos dias e no Inverno, os rumos N e NE atingem cerca de 27%, enquanto o vento sopra de SW e S em aproximadamente 29% das ocasiões.
- Ventos predominantes de Norte durante a época de Verão, ventos de Nordeste na estação de Inverno e ventos de Sudoeste, Oeste e Noroeste durante as estações intermédias;
- Baixo número de registo de situações de nevoeiro. Estes momentos ocorrem especialmente nos meses de Dezembro e Janeiro, por oposição ao período de Verão;
- Nebulosidade durante todo o ano, com maior intensidade durante o período de Inverno, onde se registam 10 a 15 dias por mês com nebulosidade de índice 8 (num intervalo compreendido entre 0 a 10).

Para além desta caracterização genérica, Lisboa é, por vezes, influenciada por estados do tempo, imprevisíveis, que conduzem a condições excepcionais. Encontram-se nesta situação os momentos de registo de:

- Valores extremos de temperatura de mínima (onde se chega a atingir valores negativos) ou de máxima (quando os registos elevam-se a valores superiores a 40° C);
- Valores elevados de pluviosidade para períodos curtos;
- Vento forte, muito forte e rajadas com velocidades muito elevadas;
- Situações de trovoada.

Consoante a época do ano, Lisboa é influenciada por diferentes condições atmosféricas, que permitem individualizar dois períodos climáticos distintos. Esta diferença inter-anual é explicada, pela desigualdade de repartição dos principais estados de tempo que influenciam o país, os quais resultam da migração em latitude da faixa de Altas Pressões Subtropicais e de Baixas Pressões das latitudes médias.

O primeiro período temporal inicia-se em Novembro e termina em Março. Caracteriza-se por apresentar:

- Temperaturas médias mensais oscilando entre os 10 e os 14°C;
- Índices de pluviosidade elevados, os quais chegam a atingir valores superiores a 95mm nos meses mais chuvosos (com destaque para Novembro);
- Um período húmido prolongado;
- Ventos predominantes de Norte (N), com uma velocidade média inferior a 15Km/h (o que coincide com os menores valores anuais);
- Ventos extremos mais frequentes (incluindo as ocorrências das rajadas), especialmente nos meses compreendidos entre Dezembro e Fevereiro. Estes ventos são oriundos especialmente do quadrante NE (um dos rumos mais representativos dos ventos que influenciam Lisboa).
- Maior probabilidade de ocorrência de situações de temporal;
- Frequentes períodos do dia, com nevoeiro;
- Valores de nebulosidade por vezes elevados (com índice superior a 8, numa escala de 0 a 10),
- Maior número de dias com trovoada (entre 0,8 e 1,2 dias de trovoada por mês).

O segundo período compreende os meses de Abril a Outubro, e caracteriza-se por apresentar:

- Temperaturas médias mensais a variarem entre os 19 e 23°C, apesar dos meses mais quentes (especialmente Julho e Agosto) registarem valores mais elevados;

- Índices pluviométricos inferiores a 50mm, com excepção para o mês de Abril;
- Uma época seca coincidente com os meses de Julho e Agosto;
- Ventos vindos de diferentes quadrantes, embora predominantes de Norte;
- Ventos com velocidades médias consideráveis;
- Grande número de dias de céu limpo;
- Um número insignificante de dias de trovoada por mês (0,2 a 0,8 dias/mês);
- Baixa probabilidade de tempo instável. Esta situação manifesta-se quando a Península Ibérica encontra-se sob a acção de uma Depressão, com expressão em altitude. Estas Depressões determinam alguma instabilidade atmosférica, o que poderá desencadear situações de trovoada ou aguaceiros, que por vezes são acompanhadas da queda de granizo ou saraiva, ou da ocorrência de situações de rajada.

5.2 CLIMA URBANO

Excerto de ALCOFORADO, Maria João; Lopes, António; ANDRADE, Henrique; VASCONCELOS, João; Orientações climáticas para o ordenamento em Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, 2005

A cidade de Lisboa tem um clima de tipo mediterrâneo, caracterizado por um Verão quente e seco e pela concentração da maior parte da precipitação no período entre Outubro e Abril. As características do clima da região de Lisboa, estudadas nomeadamente em Alcoforado (1992), dependem de factores geográficos regionais como a latitude e a proximidade do Oceano Atlântico, o qual lhe confere uma certa amenidade térmica (temperatura máxima média de Julho 27.4°C em Lisboa/Gago Coutinho; mínima média de Janeiro, 8.2oC) e um regime de ventos marcado por uma elevada frequência de ventos de Norte e NW.

Dois outros factores condicionam, na escala mesoclítica e local, o clima de Lisboa: a topografia acidentada da cidade e a sua posição a beira-Tejo (Alcoforado, 1987; Alcoforado, 1992b; Andrade, 2003).

O clima urbano (escalas local e microclimática) resulta da modificação destas condições gerais pelas características físicas da cidade, nomeadamente a morfologia urbana.

A temperatura na atmosfera urbana inferior: Ilha de calor e ilha de frescura.

A ilha de calor (IC) é o exemplo melhor documentado de uma modificação climática induzida pelo Homem (Oke, 1987). Ocorre em todas as cidades e é o resultado cumulativo de modificações na cobertura do solo e na composição da atmosfera, devida ao desenvolvimento urbano e as actividades antrópicas.

Podem distinguir-se três tipos de IC, em função do nível a que estas se formam, relacionadas entre si, mas de génese, magnitude e dinâmica temporais bastante distintas, tendo-se considerado a IC da atmosfera urbana inferior (urban canopy layer), entre o nível do solo e o nível médio do topo dos edifícios (Oke, 1987; Alcoforado, 1992a e b; Andrade, 2003). A IC da atmosfera urbana inferior é a mais estudada, tanto em Lisboa (Alcoforado, 1992b; Andrade, 2003; Alcoforado e Andrade, 2005) como noutras cidades.

Segundo Oke (1987; 1988) e Sailor e Lu (2004), as principais causas da ilha de calor urbano da atmosfera urbana inferior, são as seguintes:

a) Geometria urbana.

- Aumento da absorção da radiação solar devido a maior área de absorção e ao baixo albedo (o valor típico do albedo nas cidades ronda os 15%), consequência das “reflexões múltiplas” entre os prédios, mas também em consequência dos materiais de construção e cobertura.

- Aumento da radiação de grande comprimento de onda proveniente da atmosfera mais poluída, assim como devido a emissão pelos prédios vizinhos em ruas de baixo sky view factor.

(o factor de visão do céu (sky view factor, SVF) é a razão entre a porção de céu observado a partir de um determinado ponto da superfície terrestre e aquela que está potencialmente disponível (Oke)

- Diminuição da perda de radiação de grande comprimento de onda devido a redução do SVF.

- Redução (em média) da velocidade do vento e consequentemente, das transferências de calor por adverso e menor eficácia na remoção de poluentes.

b) Poluição do ar

- Aumento da radiação de grande comprimento de onda proveniente da atmosfera mais poluída

c) Emissão de calor a partir dos edifícios, tráfego e metabolismo dos organismos vivos

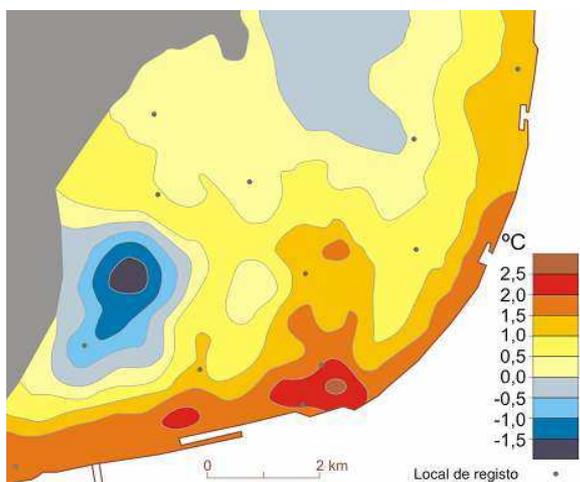
- Aumento do input energético em áreas urbanas

d) Cobertura do solo e materiais de construção

- Aumento do armazenamento do calor sensível devido as características térmicas particulares dos materiais de construção (calor específico, condutibilidade térmica, etc.)

- Redução da evapotranspiração e da transferência de fluxo turbulento de calor latente, devido a diminuição da cobertura vegetal e extensão das superfícies impermeabilizadas nas áreas urbanas;

Em Lisboa, os estudos levados a cabo no Centro de Estudos Geográficos, indicam a existência de ilhas de calor urbano (IC) (da atmosfera inferior, superior e das superfícies) em Lisboa, sendo sobretudo nocturna a primeira, mas podendo ocorrer também durante o dia (...).



Ilha de calor nocturna de Lisboa: Temperaturas normalizadas⁴ da atmosfera referentes a noites com vento Norte moderado (Andrade, 2003).

A intensidade média da ilha de calor nocturna da atmosfera urbana inferior situa-se em geral entre 1°C a 4°C, embora se possam verificar intensidades muito superiores (Alcoforado, 1992a e b; Andrade, 2003; Alcoforado e Andrade, 2005).

A ilha de calor é mais frequente de noite do que de dia. De noite, ocorre tanto com situações de calma atmosférica (devido as causas acima apontadas), como em situação de vento fraco a moderado (neste caso, principalmente por efeito de abrigo dos ventos dominantes do quadrante Norte, sempre frios ou frescos), tanto de Verão como no Inverno. De dia, como se verá à frente, alternam situações de ilha de calor, com “ilhas de frescura”, tanto no Inverno como no Verão.

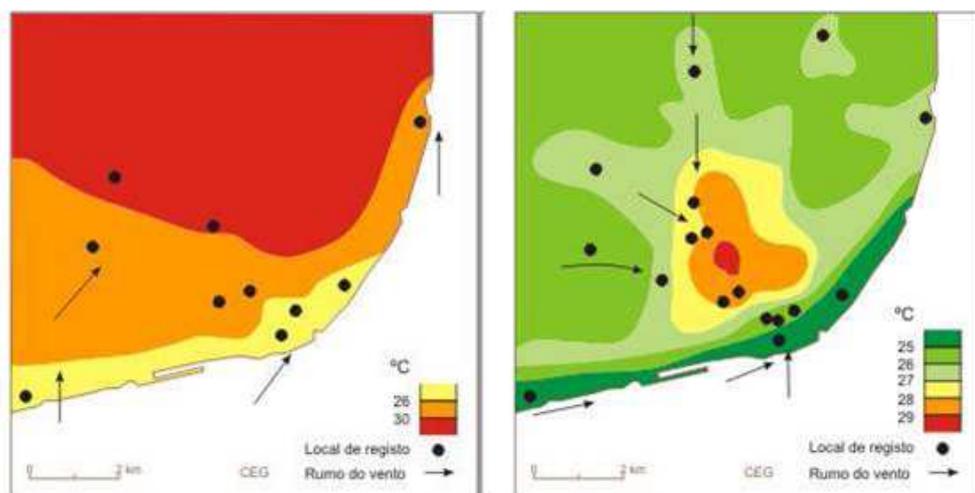
De noite, o núcleo da IC situa-se, ora na Baixa, ora mais para Norte, nas Avenidas Novas. As áreas mais frescas localizam-se em geral em Monsanto ou na periferia Norte de Lisboa. A IC tem uma forma tentacular, prolongando-se ao longo dos principais eixos de crescimento da cidade.

O gradiente térmico em direcção a periferia depende muito da ocupação do solo. O decréscimo de temperatura é muito mais rápido entre a Baixa e o Parque Eduardo VII, do que em direcção as Avenidas Novas. Em virtude da sua forma topográfica deprimida e da existência de relva permanentemente húmida, as temperaturas são quase tão baixas no Parque Eduardo VII como nos fundos de vales, ainda não construídos, do sector oriental de Lisboa ou da Avenida de Ceuta.

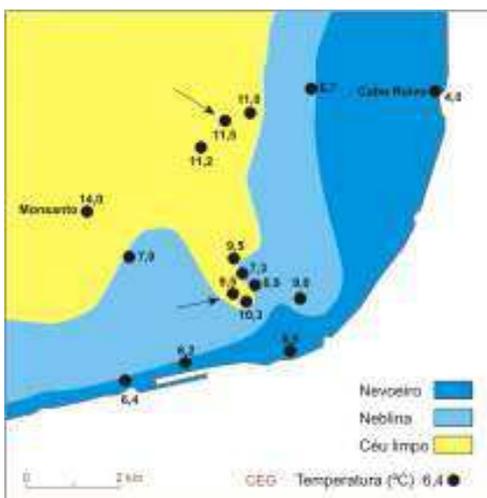
Durante alguns dias de Verão, em ocasiões muito frequentes de ventos de Norte, a Baixa e os bairros ribeirinhos, mais abrigados, apresentam as temperaturas do ar mais

altas da cidade (padrão semelhante ao da figura anterior). Noutras situações, e por influencia de brisas provenientes do Oceano e do estuário do Tejo, a temperatura na Baixa e em outros bairros ribeirinhos pode ser bastante menos elevada do que no Norte: uma 'ilha de frescura' substitui então a ilha de calor, podendo a Baixa estar 3 a 4o C mais fresca que o Aeroporto (Alcoforado, 1992b; Alcoforado e Dias, 2002).

Nos dias de Inverno, alterna igualmente uma IC, quando sopram ventos do Norte e o céu está limpo, com 'ilhas de frescura' em ocasiões de nevoeiro no Tejo.



Padrões térmicos em Lisboa num dia de Verão (Alcoforado e Dias, 2002).



Padrão térmico num dia de Inverno com nevoeiro (Alcoforado e Dias, 2002).

Em situações de forte instabilidade com nebulosidade elevada e ventos de diversos quadrantes, a influência urbana na temperatura do ar é menos evidente.

O vento em Lisboa e sua modificação pela crescente taxa de urbanização

O rumo e a velocidade do vento de gradiente sofrem modificações na cidade, sobretudo devido ao atrito acrescido provocado por uma superfície urbana mais rugosa (Oke, 1987; Lopes, 2003). Apesar da diminuição significativa da velocidade média, podem, no entanto, ocorrer acelerações em ruas por onde o vento é canalizado; os turbilhões, que se formam tanto a barlavento como a sotavento dos obstáculos que os edifícios constituem, conduzem a inversões localizadas do rumo do vento.

Importância e consequências do vento no ambiente da cidade.

O vento desempenha um papel fundamental no ambiente climático das cidades, promovendo o necessário arejamento; particularmente as brisas do mar ou do estuário, que transportam ar fresco e húmido do oceano e/ou do estuário do Tejo, contribuem para um arrefecimento significativo da cidade, actuando positivamente no conforto térmico e saúde dos cidadãos. Assim, um vento moderado pode maximizar o conforto térmico de Verão, evitando o aquecimento excessivo da cidade em ocasiões de vagas de calor. No entanto, no Inverno, um vento forte actua como factor desfavorável no conforto térmico da população.

Quanto ao conforto mecânico, Saraiva et al. (1997) estabeleceram os critérios de conforto e segurança para a zona da Expo 98: consideraram que o início do desconforto mecânico ocorre com ventos de velocidade superior a 5 m/s; as situações francamente desconfortáveis, com ventos de velocidade superior a 10 m/s e as perigosas, quando a velocidade excede 16 m/s. As rajadas máximas podem ter efeitos muito negativos: os mesmos autores referem que, “da análise dos critérios de conforto. e de segurança relacionados com a velocidade efectiva estimou-se que pelo menos em 43,8 horas/ano possam existir velocidades efectivas superiores a 20 m/s na zona da Expo”.

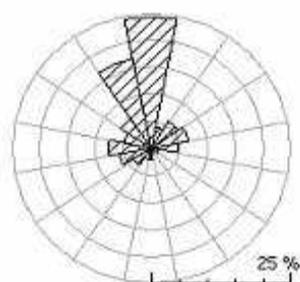
As consequências do vento são normalmente benéficas para a remoção de poluentes (Andrade, 1994 e 1996), como é o caso da Nortada. Pelo contrário, a circulação fechada associada às brisas do mar (tal como nas brisas campo/cidade) pode ser ineficiente na remoção da poluição atmosférica e levar mesmo ao seu incremento. (Oke, 1987; Simpson, 1994).

O efeito das brisas de vertente – nomeadamente a drenagem de ar frio por gravidade e sua acumulação no fundo dos vales - poderá variar de caso para caso.

Em vales muito densamente construídos (como por exemplo a Avenida Almirante Reis e, em menor escala, a Avenida da Liberdade), a drenagem de ar frio é menos intensa, devido a falta de áreas a montante onde o ar frio seja produzido e aos obstáculos a sua progressão para jusante, constituídos pelos blocos de edifícios (Andrade, 2003).

Características do vento em Lisboa

Em termos anuais, dominam em Lisboa os ventos provenientes dos quadrantes N e NW, cujas frequências de ocorrência totalizam 41%



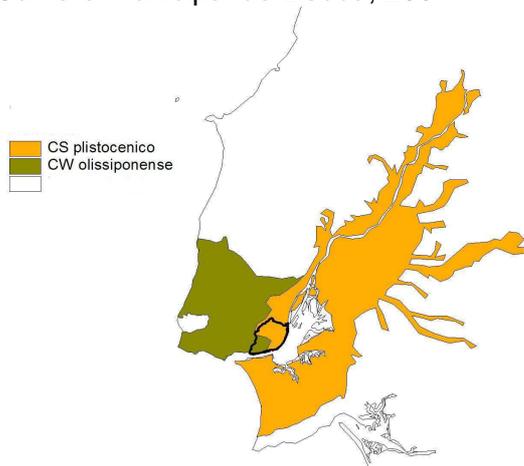
Rumos do vento em Lisboa/Portela
(medias horárias, período de 1971-1980, Lopes, 2003)

No entanto, estes valores mascaram alguma variabilidade estacional. No Verão, a Nortada sopra em 70% das tardes e continuamente durante todo o dia, em 45% dos dias (Alcoforado, 1987). As brisas do Oceano e do estuário do Tejo ocorrem em cerca de 35% dos dias de Verão, entre o fim da manhã e o princípio da tarde, com uma redução ao fim da tarde, período em que a Nortada é mais frequente (Alcoforado, 1987; Vasconcelos et al., 2004). No Inverno, os rumos N e NE atingem cerca de 27%, enquanto o vento sopra de SW e S em aproximadamente 29% das ocasiões.

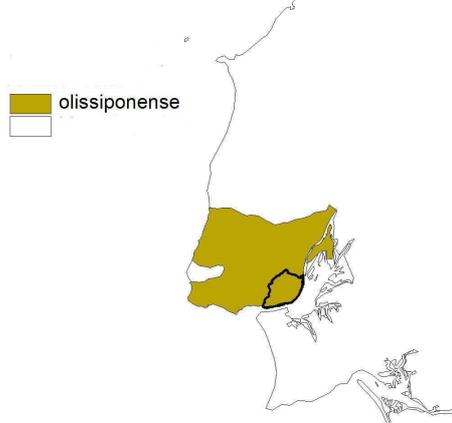
6. VEGETAÇÃO

6.1 FLORA E FITOGEOGRAFIA

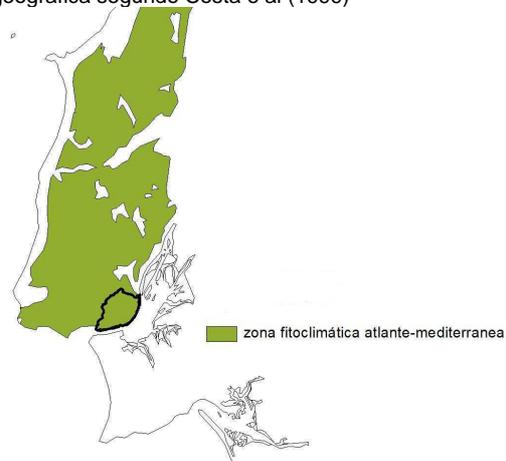
Excerto de Relatório de Caracterização Fitogeográfica, Eng. Carlos Souto Cruz, Câmara Municipal de Lisboa, 2004



Zonagem fitogeográfica segundo Amaral Franco



Zonagem fitogeográfica segundo Costa e al (1999)



Zonagem ecológica de Portugal (Albuquerque 1982)

A vegetação existente no Concelho de Lisboa encontra-se muito degradada e recentemente não têm sido detectadas espécies da flora com interesse para protecção.

Na Serra de Monsanto encontram-se registos de espécies com interesse como a *Ionopsidium acaule* (espécie prioritária) referenciada em 1896 e a *Orchis simia*, embora nenhuma delas tenha sido encontrada nos últimos 30 anos. Na zona da Ajuda existem referências relativas à *Vulpia unilateralis* (L.) Stace considerada actualmente como extinta para Portugal.

Em termos fitogeográficos, segundo FRANCO (1996)¹, Lisboa encontra-se na sua quase totalidade na zona fitogeográfica do Centro-Sul Plistocénico, com excepção da Serra de Monsanto que se incluiu na zona fitogeográfica do Centro-Oeste Olissiponense. Esta classificação apresenta-se ainda como relevante na medida em que a distribuição da Nova Flora de Portugal se remete a esta distribuição.

Numa classificação mais recente segundo COSTA e al (1998)², igualmente em termos fitogeográficos, Lisboa encontra-se no Superdistrito Olissiponense, Sub-sector Oeste-Estremenho, Sector Divisório Português, Província Gaditano-Onubo-Albarviense, Super Província Mediterrâneo-ibero-atlântica, Sub-região Mediterrânica Ocidental, Região Mediterrânica e do Reino Holártico.

“É uma área de grande variedade e riqueza geológica onde se observa um mosaico de margas, argilas, calcários e arenitos do Cretácico, rochas eruptivas do Complexo Vulcânico Lisboa-Mafra (basaltos, dioritos, andesitos), calcários e arenitos do Jurássico, arenitos, conglomerados e calcários brancos do Paleogénico e arenitos e calcários margosos do Mio-Pliocénico.

O relevo é ondulado com pequenas colinas que não ultrapassam os 400 m de altitude, sendo muitas delas antigos cones vulcânicos. A paisagem agrária de minifúndio de pequenas hortas, pomares e searas separadas por sebes de *Prunus spinosa* subsp. *insititoides* (*Lonicera hispanicae*-*Rubetum ulmifoliae prunetosum insititiodis*) é muito típica desta unidade. Situa-se quase na sua totalidade no andar termomediterrânico superior de ombroclima sub-húmido, com excepção de uma pequena área que é

¹ Franco, Amaral (1996) – Zonas Fitogeográficas predominantes em Portugal Continental. Anais do Instituto Superior de Agronomia 44(1): 39:56

² COSTA, J.C., AGUIAR, C., CAPELO, J.H., LOUSÃ, M. & NETO, C. (1998) - Biogeografia de Portugal Continental. *Quercetea* vol 0: 1-56

mesomediterrânica inferior. *Asparagus albus*, *Acanthus mollis*, *Ballota nigra* subsp. *foetida*, *Biarum galiani*, *Cachrys sicula*, *Capnophyllum peregrinum*, *Ceratonia siliqua*, *Convolvulus farinosus*, *Erodium chium*, *Euphorbia transtagana*, *Euphorbia welwitschii*, *Halimium lasianthum*, *Orobanche densiflora*, *Ptilostemmon casabonae*, *Rhamnus oleoides*, *Reichardia picroides*, *Scrophularia peregrina*, são alguns táxones diferenciais do Superdistrito.

A vegetação climácica nos solos vérticos termomediterrânicos é constituída por um zambujal arbóreo com alfarrobeiras (*Viburno tini-Oleetum sylvestris*), que por degradação resulta no *Asparago albi-Rhamnetum oleoidis* e no arrelvado *Carici depressae-Hyparrhenietum hirtae*.

Nas rochas vulcânicas ácidas e nos arenitos observam-se os sobreirais do *Asparago aphylli-Quercetum suberis*. Este sobreiral, em solos mal drenados de arenitos duros cretácicos, tem como etapa de substituição um tojal endémico do território – *Halimio lasianthi-Ulicetum minoris*.

Por seu turno, nos aluissolos e cambissolos calcários a série florestal é a do carvalho cerquinho *Arisaro-Querceto broteroi Sigmetum.*, onde o tojal resultante da sua degradação - *Salvio sclareoidis-Ulicetum densi ulicetosum densi* tem a sua maior área de distribuição”.

Segundo a carta ecológicas de Pina Manique e Albuquerque³, Lisboa localiza-se integralmente na zona fitoclimática Atlante-Mediterrânea,(Fig 12) em andar basal (abaixo dos 400m) e levando como indicadores fitoclimáticos, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Quercus faginea* e *Quercus suber*

³ ALBUQUERQUE, J. de Pina Manique e (1982) - *Carta Ecológica de Portugal* (1:500 000) - Direcção Geral dos Serviços Agrícolas. Lisboa

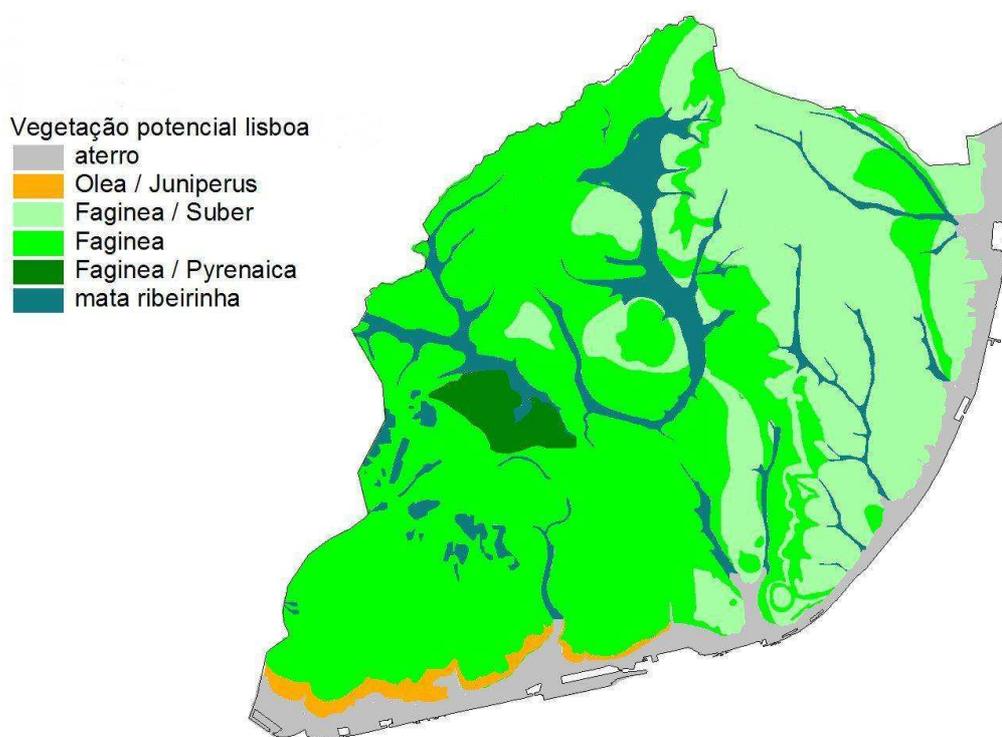
6.2 VEGETAÇÃO NATURAL E SEMI-NATURAL

Excerto de Relatório de Caracterização Fitogeográfica, Eng. Carlos Souto Cruz, Câmara Municipal de Lisboa, 2004

A vegetação potencial é a do carvalhal da zona húmida quente (cabeços, arribas e encostas) e, no sistema húmido, a da associação ribeirinha dos aluviões e talvegues (galerias e margens ripícolas).

O clima da região e a abundância de água permite que muitas das espécies exóticas que existem em avenidas, jardins públicos e quintas tradicionais, possam ser consideradas como características da cidade e muitas outras espécies, também exóticas, como “pioneiras” na recuperação do coberto vegetal.

A vegetação natural encontra-se representada nas matas, matos e prados. Nos olivais, hortas, pomares e nas quintas de recreio encontram-se as espécies representativas da flora cultural. Os jardins botânicos, para além do interesse científico e histórico, dão, por sua vez, uma ideia das potencialidades ecológicas da região.



O estabelecimento da vegetação natural potencial no concelho de Lisboa não é fácil face à degradação do coberto vegetal. Apenas a ocorrência de pés espontâneos de *Quercus pyrenaica*, *Ulmus minor*, *Prunus spinosa* subsp. *insitoides*, *Quercus coccifera* e *Olea europaea* var. *sylvestris* (estes últimos de grande porte e idade) permitem esclarecer algumas dúvidas. A presença de algumas (pequenas) manchas de *Quercus suber* não são significativas dado essa espécie ser frequentemente plantada (o que não é impeditivo de constituir um dos principais elementos do coberto vegetal natural original). Quanto à *Quercus faginea*, espécie que seria a dominante nas comunidades vegetais originais, é provável que os exemplares conhecidos tenham sido introduzidos.

Assim, na fase actual e com a informação disponível, considera-se que a principal agrupamento vegetal potencial corresponde ao carvalhal marcescente dominando por *Quercus faginea* na zona oriental de Lisboa em solos areníticos. O sobreiral (dominado por *Quercus suber*) constituiu a vegetação potencial. Em solos verticos sub-higrófilos da encosta norte da Serra de Monsanto a vegetação potencial corresponde ao carvalhal caducifólio dominado por *Quercus pyrenaica*. Nas zonas próximas do litoral onde a influência oceânica determinaria condições ambientais de elevada xericidade o domínio corresponderia ao zambujal (dominado por *Olea europaea* var. *sylvestris*)⁴, o qual seria substituído na franja mais próxima do litoral por matagais xerofílicos com *Pistacia lentiscus* e *Juniperus turbinata*.

Nas zonas de aterro sobre os aluviões ribeirinhos não foi definida qualquer tipologia de vegetação potencial devido à diversidade de condições do substrato onde ocorre um mosaico de *habitats* higrófilos, halo-higrófilos e xerófilos.

⁴ Segundo Costa (1999) o zambujal seria igualmente a comunidade potencial na generalidade dos solos verticos

7. CONCLUSÃO

Da avaliação das matérias caracterizadas e da sua relação é possível organizar a orientação e definição de estratégias de planeamento, concretamente no que concerne à definição e delimitação da Estrutura Ecológica Municipal e expansão da Estrutura Edificada e Riscos Naturais, nomeadamente **Áreas a incluir na Estrutura Ecológica Municipal, Áreas a Incluir na Cartografia de Risco e Áreas com Aptidão à Edificação.**

Da ponderação de todos os temas analisados é relevante para o desenvolvimento do Plano Director de Lisboa definir a estratégia de qualificação do solo ocupação/qualificação do solo, sem perder de vista o necessário funcionamento biofísico dos sistemas naturais da cidade e a salvaguarda de pessoas e bens.

A paisagem de Lisboa é determinada por sistemas e ocorrências relacionadas com aspectos geomorfológicos, nomeadamente as componentes hidrológicas aqui incluídas no sistema húmido que determinam áreas ecologicamente mais sensíveis e cuja preservação da integridade do seu funcionamento sistémico se reveste de uma importância fundamental para o equilíbrio da cidade.

As linhas de água incluídas no sistema húmido e as áreas de maior permeabilidade que coincidem com terrenos essencialmente aluvionares dos vales, são áreas onde se deve privilegiar a permeabilidade dos solos, permitindo a infiltração das águas pluviais no solo e diminuindo a escorrência superficial e a sobrecarga dos colectores.

O sistema de transição fluvial-estuarino define as áreas mais sensíveis do ponto de vista ecológico, uma vez que, ao integrar a superfície de contacto entre o fluxo proveniente dos sistemas naturais de drenagem pluvial e linhas de água afluentes e o fluxo proveniente do estuário do Tejo, corresponde às áreas onde ocorrem inundações. Estas áreas devem manter-se, tanto quanto possível não edificadas, principalmente de edificações subterrâneas, principalmente por razões de salvaguarda e segurança de pessoas e bens.

Associados a estes factores geomorfológicos estão as bases pedológicas e fitológicas, ecologicamente significativas, apesar do solo urbano ser maioritariamente edificado.

Os factores climáticos devem condicionar e orientar a ocupação edificada, através da promoção de condições de ventilação adequadas e mitigação da ilha de calor urbano, favorecendo a qualidade do ar e o conforto bioclimático. Esta orientação é materializada em medidas para planeamento, nomeadamente condicionamentos à altura e orientação edificada. Este tema foi desenvolvido num estudo autónomo (ALCOFORADO, Maria João; Lopes, António; ANDRADE, Henrique; VASCONCELOS, João; Orientações climáticas para o ordenamento em Lisboa, Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa, 2005).

Áreas declivosas, com susceptibilidade de ocorrência de Movimentos de Vertente, Vulnerabilidade Sísmica dos Solos, Vulnerabilidade a Efeitos de Maré deverão constituir ponderação e condicionamento na definição de ocupação do solo e edificação e no tipo e características dessa ocupação, na melhor salvaguarda de pessoas e bens. Áreas com Vulnerabilidade a Inundações devem prever medidas que minimizem os efeitos das inundações, através de normas específicas para a edificação, sistemas de protecção e de drenagem e medidas para a manutenção e recuperação das condições de permeabilidade dos solos, nomeadamente através da proibição ou condicionamento à edificação.