Sesimbra
câmara municipal

2013

VOLUME 5

OUTROS ELEMENTOS
ÁREAS DE RISCO

PLANO DE URBANIZAÇÃO DA LAGOA DE ALBUFEIRA

CMS / DPU/ PMAUGI/ GABINETE JURÍDICO • ARQUIQUAL-ARQUITETURA E URBANISMO LDA
ARQ.º JOÃO SIMÕES RAPOSO

Índice: Outros Elementos – Áreas de Risco

1. ENQUADRAMENTO 2

2. ÁREAS DE RISCO SÍSMICO 2

3. RISCOS DE INCÊNDIOS 7

4. ÁREAS INUNDÁVEIS 11

4.1. Introdução 11

4.2. Legislação Aplicável 12

4.3. Fundamentação do Estudo 13

4.4. Caracterização da Área 14

4.5. Cálculos Hidrológicos e Hidráulicos 21

4.6. Confirmação de Secções Existentes 27

4.7. Áreas Inundáveis – Limite do Domínio Hídrico 31

4.8. Restrições de Utilização Pública nas Áreas Inundáveis 32

4.9. Considerações Finais 34

1. ENQUADRAMENTO

A análise dos riscos e vulnerabilidades na área de intervenção do PULA, tendo em conta as características do território e a ocupação existente/proposta, centra-se na caracterização e avaliação do risco sísmico, do risco de incêndio florestal e no risco de cheias.

Os elementos expostos estratégicos vitais e/ou sensíveis identificados na área do Plano (cartografados na Planta de Zonamento), correspondem a:

- Infraestruturas urbanas: parques de estacionamento; abastecimento de água e drenagem e efluentes
- Equipamentos de utilização coletiva: extensão de saúde; equipamento de apoio à criança; escola básica; equipamentos de desporto; Igreja; residência de idosos; lar de 3ª Idade e centro de apoio à 3ª idade e equipamento cultural
- Equipamentos de justiça e segurança: proteção civil – bombeiros
- Infraestruturas rodoviárias: rede viária urbana

2. ÁREAS DE RISCO SÍSMICO

Em termos geológicos a área do Plano é constituída por terrenos sedimentares cenozoicos, correspondentes essencialmente a areias e depósitos de aluvião, estes associados à ribeira da Sachola. De acordo com a Carta Geológica da Área Metropolitana de Lisboa (IGM et al, 2005), na escala 1/25 000, folha nº 453 (Figura 1), na área do PULA estão representadas as seguintes formações geológicas:

<u>Holocénico</u>

Aluv - aluviões

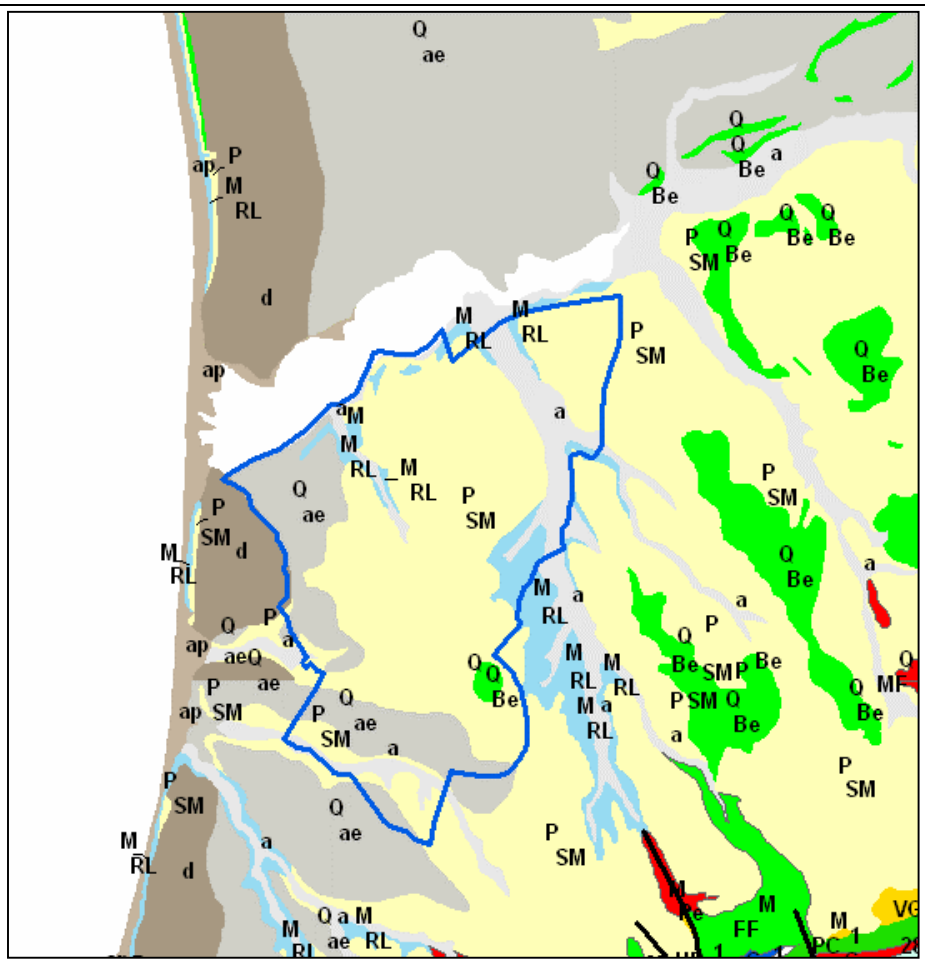
Qae – dunas antigas e areias eólicas indiferenciadas

<u>Pliocénico</u>

PSM – Formação de Santa Marta - areias

<u>Miocénico</u>

MRL – depósitos da Ribeira da Laje – areias



Legenda

Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira

Falha

Falha Provável

a - Aluviões

depvert - Depósitos de vertente

ap - Areias de praia

d - Dunas

Qae - Dunas antigas e areia eólicas indiferenciadas

Qm - Depósitos de terraços marinhos

QMF - Formação de Marco Furado: argilitos e conglomerados

QBe - Conglomerado de Belverde

PSM - Formação de Santa Marta: areias

MRL - Depósitos de Ribeira da Lage: areias

MPa - Calcários margosos de Palhavã

Pag - Plano de água

MPe - Depósitos glauconíticos de Penedo

MFF - Calcarenitos e margas de Foz da Fonte e de Penedo Sul

Fonte: Carta Geológica da Área Metropolitana de Lisboa, na escala 1/25 000, folha nº 453 (IGM *et al*, 2005)

FIGURA 1 - Enquadramento Geológico

Segundo o Mapa de Intensidade Sísmica Máxima (histórica e atual) observada em Portugal Continental (IM, 1997), escala de Mercalli modificada (1956), a zona da Lagoa de Albufeira apresenta uma intensidade sísmica máxima de grau X (Figura 2). De acordo com a referida escala, os sismos de grau X são classificados como *desastrosos*, provocando pânico geral nas populações; destruindo as alvenarias tipo D[1]; danificando grandemente as alvenarias tipo C[2], por vezes com colapso completo e danificando seriamente as alvenarias tipo B[3]. Verificam-se danos gerais nas fundações, as estruturas são fortemente abanadas e quando não ligadas deslocam-se das fundações. Dão-se importantes fraturas no solo e nos terrenos aluvionares dão-se ejeções de areia e de lama.

De acordo com o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes (RSAEEP, 1983), a área em estudo situa-se na zona sísmica A (Figura 2), considerada a zona de maior sismicidade das quatro em que Portugal Continental se encontra classificado, e à qual corresponde um coeficiente de sismicidade (α) de 1,0.

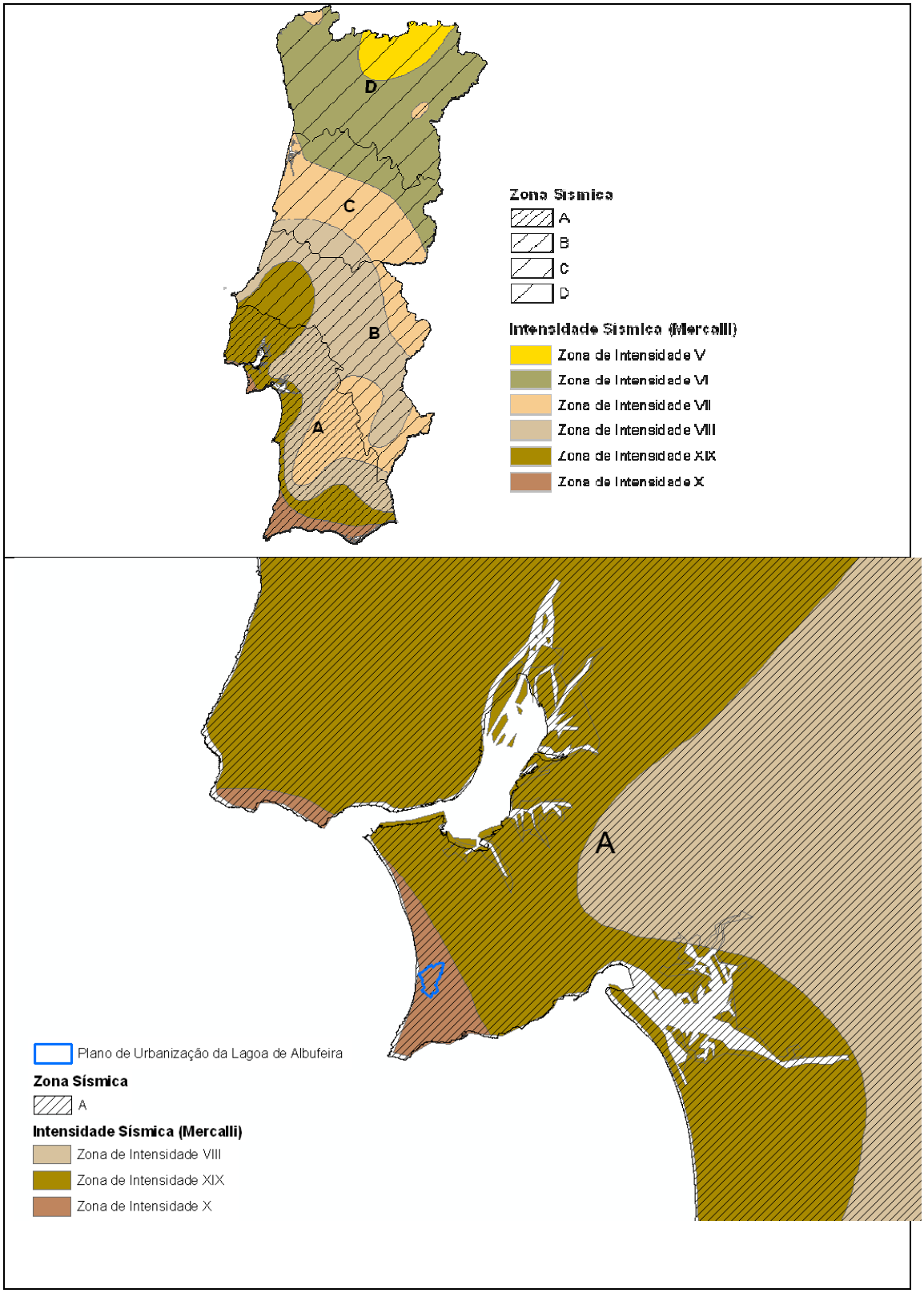
Segundo o mesmo regulamento, os terrenos sedimentares ocorrentes são, essencialmente, do Tipo III, sendo:

- Tipo I: Rochas e solos coerentes rijos;
- Tipo II: Solos coerentes muito duros, duros e de consistência média, solos incoerentes compactos;
- Tipo III: Solos coerentes moles e muito moles, solos incoerentes soltos.

[1] Alvenaria D - Construídas com materiais fracos, execução de baixa qualidade e fraca resistência às forças horizontais.

[2] Alvenaria C – De execução ordinária e fracamente argamassadas, sem zonas de menor resistência mas não são reforçadas nem projetadas para resistir às forças horizontais.

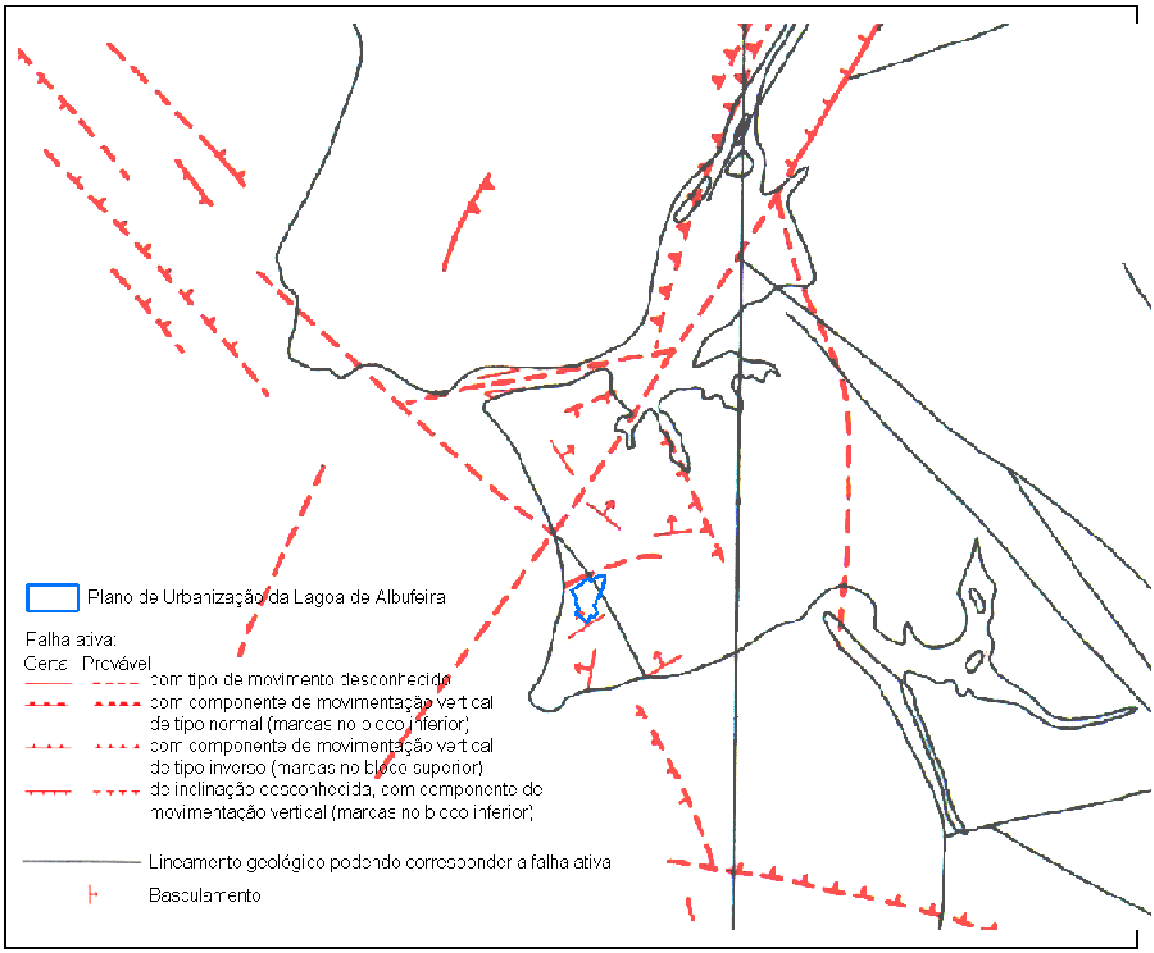
[3] Alvenaria B - Bem executada e argamassada; reforçada mas não projetada para resistir às forças horizontais.



Fonte: adaptado de Mapa de Intensidade Sísmica Máxima (IM, 1997).

FIGURA 2 - Sismicidade

De acordo com a Carta Neotectónica de Portugal Continental, (SGP, 1988), a área em estudo é limitada a norte pela falha (provável) da Lagoa de Albufeira e no setor NE, vale da ribeira da Aiana, por um lineamento geológico que poderá corresponder a uma falha ativa (Figura 3). De referir, a proximidade ao provável prolongamento da falha do vale Inferior do Tejo.



Fonte: adaptado de Carta Neotectónica de Portugal Continental, (SGP, 1988)

FIGURA 3 - Enquadramento neotectónico

Tendo em conta que as formações geológicas e solos presentes são essencialmente arenosos a aluvionares, os danos provocados por um sismo na zona da Lagoa de Albufeira, serão consequência da deformação dos terrenos, nomeadamente devido ao fenómeno da liquefação, com a perda momentânea da resistência dos solos granulares. O facto do nível freático estar próximo da superfície em alguns locais, atua com elemento facilitador da liquefação. A suscetibilidade da área de estudo à ocorrência deste fenómeno é elevada.

A elevada sismicidade da área conjugada com a tectónica regional e as características das formações geológicas presente, leva a que a considerar toda a zona da Lagoa de Albufeira como de elevada perigosidade sísmica.

No entanto, o Plano prevê apenas a construção de edifícios de dois pisos, não existem ou estão previstas obras de arte significativas, o edificado existente é recente (os edifícios mais antigos têm no máximo 40 anos e cerca de metade terão entre 20 e 10 anos) e o edificado a construir deverá obedecer ao Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes, considerando-se que a ocupação existente e prevista apresenta vulnerabilidade média.

De referir, que o Plano prevê para as principais vias de acesso 17 m e 12,8 m de largura, para as vias de distribuição 12 m e 11 m de largura e para as vias locais 9,70 m de largura. Considerando-se que estão garantidas as condições para a circulação dos meios de socorro.

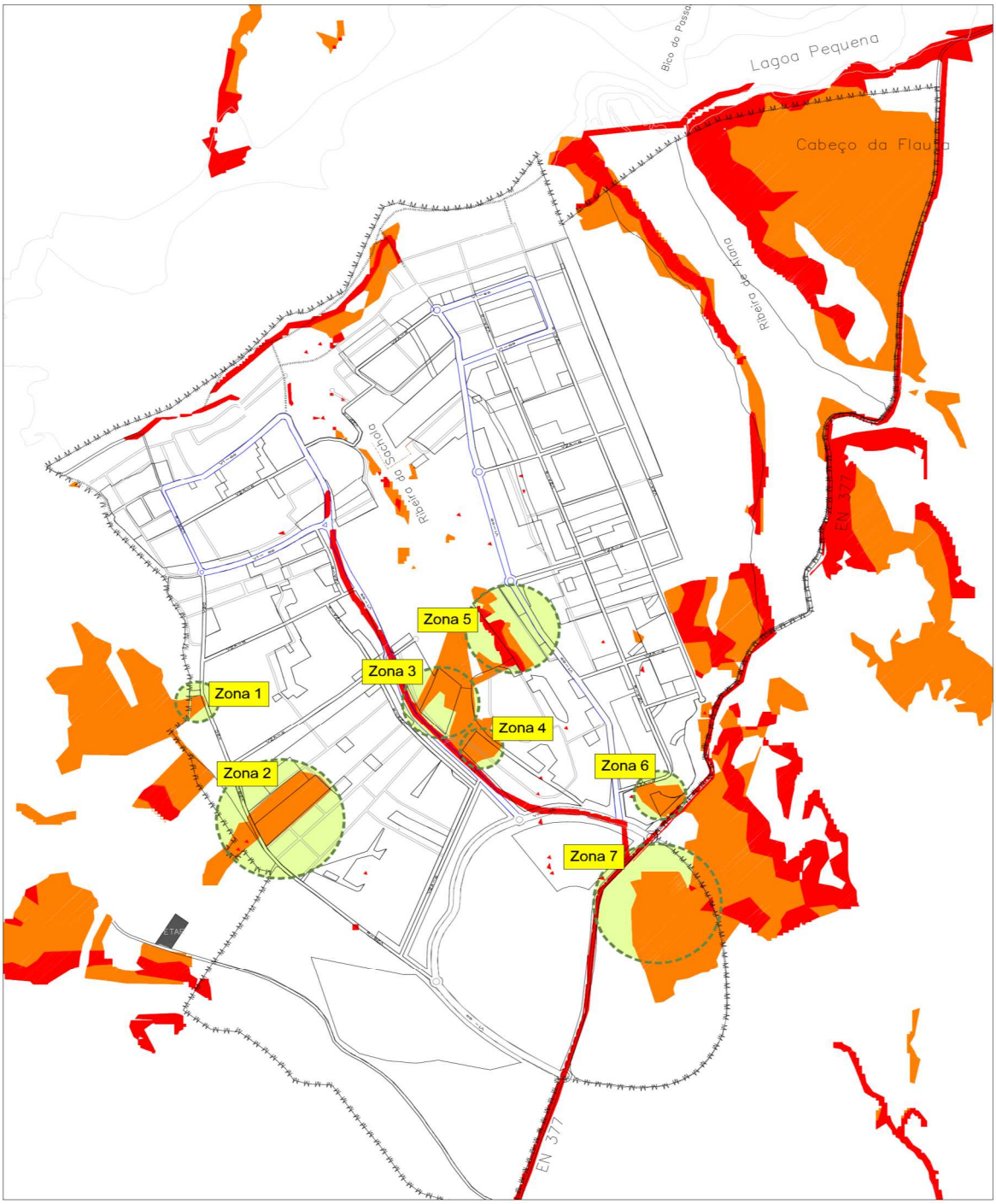
Na área do Plano está prevista a existência de várias "áreas livres", algumas das quais infraestruturadas, que poderão ser utilizadas em caso de sismo, para ações de emergência e de socorro, nomeadamente: 15 parques de estacionamento (com áreas entre 1200 m^2 e 5400 m^2), o recinto do mercado de levante e os campos de jogos, para além dos espaços verdes no interior das áreas urbanas e urbanizáveis.

3. RISCOS DE INCÊNDIOS

A análise do risco de incêndio na área de intervenção do Plano de Urbanização teve por base o Plano Intermunicipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios dos Concelhos (PIDFCI) de Palmela, Setúbal e Sesimbra, aprovado em 2008. Este plano foi elaborado pela Comissão Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (CMDFCI) dos respetivos concelhos com base nas normas definidas pela Direção-Geral dos Recursos Florestais. O documento tem um carácter evolutivo, em que o conhecimento da realidade do território deve ser refletido ao longo do tempo, sendo que o seu prazo de vigência corresponde ao período 2008-2012, estando atualmente a ser dado início aos trabalhos de revisão.

Na transposição da Planta de Risco de Incêndio Florestal, do referido Plano, para área de intervenção da Revisão do PULA, verifica-se a existência de zonas identificadas como áreas de Risco de Incêndio Florestal Alto e Muito Alto (Planta 1). Algumas destas áreas coincidem com espaços classificados no PULA como solo já urbanizado e solo urbanizável, facto que decorreu da mudança para uma escala com maior pormenor, o que consequentemente carece de acertos. Verifica-se que o PMDFCI foi elaborado à escala 1/25000, e que sobrepondo-o com zonamento da área do PULA, que foi desenvolvido à escala 1/5000, apresenta naturais divergências e que são objeto de acerto na Planta 2.

A Planta de Risco de Incêndio Florestal a integrar a PULA (Planta 2) pretende compatibilizar o preconizado no PIDFCI e o modelo de planeamento e gestão territorial definido na revisão do PULA às características específicas da zona já existentes e/ou propostas. Assim, identificaram-se 7 zonas onde é necessário efetuar a alteração da classificação proposta no PIDFCI. No Quadro 1 é apresentada uma síntese justificativa das alterações propostas.



Legenda:

Área de Risco de Incêndio Florestal – Nível muito alto

Área de Risco de Incêndio Florestal – Nível alto

Zonas sujeitas a acerto conforme consta da Planta de Risco de Incêndio Florestal do PULA em anexo

FIGURA 4 - Mapa de localização das zonas a alterar no PIDFCI

Quadro 1 - Síntese da proposta de alteração ao PIDFCI

Zona	Ocupação existente	Classificação na Planta de Risco de Incêndio Florestal do PIDFCI	Classificação proposta na revisão do PULA	Fundamentação
Zona 1	1 Habitação	Área de Risco de Incêndio Nível Alto	Solo Urbanizado Espaço Residencial Densidade D2 15 fogos /ha	Área integrada num espaço de habitação existente, de baixa densidade, cujo objetivo é reordenar e consolidar dentro do perímetro urbano. Solo abrangido pela AUGI 7 com alvará de loteamento nº 5/2000
Zona 2	2 Habitações e Zonas consolidadas	Área de Risco de Incêndio Nível Alto	Solo Urbanizável Espaço Residencial Programado Densidade D2-A 15 fogos /ha Espaço de Uso Especial	Área integrada num espaço de habitação proposto, de baixa densidade, cujo objetivo é consolidar dentro do perímetro urbano. Solo abrangido pela AUGI 10 sem alvará de loteamento
Zona 3	Infraestruturas e Zonas expectantes	Área de Risco de Incêndio Nível Alto	Solo Urbanizável Espaço Residencial Programado Densidade D2-A 15 fogos /ha	Área integrada num espaço de habitação programada, de baixa densidade, cujo objetivo é consolidar dentro do perímetro urbano. Solo abrangido por Plano de Pormenor de Reconversão para a AUGI 9, sujeita a processo de reabilitação de acordo com deliberação municipal de abril de 1998
Zona 4	Zonas expectantes	Área de Risco de Incêndio Nível Alto	Solo Urbanizável Espaço Residencial Programado Densidade D2-A 15 fogos /ha	Área integrada num espaço de habitação programada, de baixa densidade, cujo objetivo é consolidar dentro do perímetro urbano. Solo abrangido pela Unidade de Execução 2, em que parte servirá para realojamento das parcelas que eliminadas na margem da Lagoa
Zona 5	9 Habitações e Zonas expectantes	Área de Risco de Incêndio Nível Alto e Muito Alto	Solo Urbanizado Espaço Residencial Densidade D2 15 fogos /ha	Área integrada num espaço de habitação existente, de baixa densidade, cujo objetivo é reordenar e consolidar dentro do perímetro urbano. Solo abrangido pela AUGI 14 com alvará de loteamento nº 2/2005
Zona 6	Zonas expectantes	Área de Risco de Incêndio	Solo Urbanizado	Área integrada num espaço de habitação existente, de baixa

		Nível Alto	Espaço Residencial Densidade D2 15 fogos / ha Áreas Verdes	densidade, cujo objetivo é reordenar e consolidar dentro do perímetro urbano.
Zona 7	Zonas expectantes	Área de Risco de Incêndio Nível Alto e Muito Alto	Espaço Agrícola/florestal	Viabilidades concedidas para os artigos rústicos n. 24º da secção K e n.º 196º da secção L1

Nas zonas em causa existem algumas construções de baixa densidade e um conjunto de infraestruturas criadas, para além de viabilidades que foram concedidas pela CMS que alteram as características de ocupação e consequentemente a classificação atribuída pelo PIDFCI.

As alterações propostas ao PIDFCI foram acompanhadas pelo Gabinete Municipal de Proteção Civil e serão integradas na revisão do referido plano, em curso.

4. ÁREAS INUNDÁVEIS

4.1. Introdução

O presente documento refere-se ao estudo das áreas inundáveis dos cursos de água, na área abrangida pelo Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira, de acordo com as orientações recebidas em reuniões e nos pareceres das Entidades Oficiais Licenciadoras e em reuniões da Equipa de Projeto.

No Município de Sesimbra existe a obrigatoriedade de elaboração da carta de zonas inundáveis, pois trata-se de um Município atingido por cheias, de acordo com o Decreto-Lei nº 364/98, de 21 de novembro.

Este estudo pretende otimizar a condição urbana da zona delimitada, por forma a evitar-se a construção de estruturas e infraestruturas em zonas de leito de cheia.

A área de estudo tem cerca de 686 ha.

O projeto tem como base o levantamento topográfico, elaborado segundo as coordenadas do Elipsoide HAYFORD – Projeção GAUSS – DATUM 73 e para a escala 1/200.

Na planta das Bacias Hidrográficas com as áreas inundáveis das Ribeiras da Sachola, Aiana e Ribeiras A, B, C, D, E, F e G, consideradas na área de Revisão do Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira, no concelho de Sesimbra, apresenta-se a delimitação das zonas ameaçadas por cheias correspondentes à probabilidade de ocorrência com um período de retorno de 100 anos, instrumento relevante em todo o processo de ordenamento do território, pois representa um facto importante na definição das condicionantes ao uso do solo.

A delimitação das áreas das Bacias Hidrográficas foi efetuado com base na topografia da área de intervenção do Plano da Lagoa de Albufeira que corresponde no geral ao previsto na carta militar da zona.

O cálculo das áreas inundáveis foi efetuado com base nas áreas das Bacias Hidrográficas, que contribuem para cada uma das Ribeiras e no traçado de perfis transversais ao longo dos percursos das Ribeiras inseridas no Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira, tendo-se determinado para os Caudais de Cheia, a altura de água atingida no perfil transversal considerado.

As áreas inundáveis constam da Planta de Trabalho do Plano.

4.2. Legislação Aplicável

A Legislação que se teve em consideração na elaboração do Estudo foi a seguinte:

- Decreto-Lei nº. 364/98 – Estabelece a obrigatoriedade de elaboração da carta de zonas inundáveis nos municípios com aglomerados urbanos atingidos por cheias;

- Decreto – Lei nº 89/87 – Estabelece medidas de proteção às zonas ameaçadas pelas cheias, introduzindo alterações ao DL. Nº. 468/71;

- Lei nº 54/2005 – Estabelece a titularidade dos recursos hídricos;

- Decreto – Regulamentar nº. 23/95, de 23 de agosto – Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais;

- Regulamento do Plano Diretor Municipal de Sesimbra - Extrato – secção 8 – Lagoa

- Servidões e restrições de Utilidade Pública – Direção Geral do ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano.

Para além da Legislação, teve-se em consideração na elaboração do presente trabalho, os Projetos e Estudos efetuados no âmbito da Revisão do PULA pela Equipa da Revisão do Plano e pelos Técnicos que participaram nas diferentes especialidades, particularmente ao nível das infraestruturas, mais concretamente o Gabinete de Projetos, Planeamento e Obras Lda. - GRUPO.

4.3. Fundamentação do Estudo

Os riscos de cheia podem ser agravados devido a alterações introduzidas nas condições de drenagem natural, como sejam a obstrução das áreas contíguas aos cursos de água e a impermeabilização de áreas extensas; e a condução de águas pluviais por redes de coletores, nem sempre dimensionados para fazer face a precipitações anormais.

Por outro lado é também maior a dimensão dos prejuízos humanos e materiais que podem vir a ocorrer, após a urbanização das zonas, devido à afetação maior de recursos que o seu carácter urbano passa a determinar e ao aumento significativo de áreas impermeáveis.

Assim, em zonas vulneráveis à ocorrência de cheias, as áreas sujeitas ao risco de inundação devem ser consideradas nos planos municipais de ordenamento do território (PMOT) como fator a ter em conta cumulativamente com outros fatores condicionantes do uso do solo.

A demarcação da Reserva ecológica Nacional (REN), no âmbito da elaboração dos Planos Diretores municipais, cujas plantas incluem os sistemas " leitos dos cursos de água e zonas de cheias", tem procurado responder a este tipo de preocupações.

No entanto, como na generalidade dos planos foram excluídas da delimitação final da REN as áreas urbanas que se encontravam objetivamente comprometidas, devem ser adotadas medidas, ao nível do planeamento, que minimizem as consequências de ocorrência de cheias.

Deste modo, sem prejuízo do processo de classificação das zonas adjacentes, definido no Decreto-Lei nº. 468/71, alterado pelo decreto-lei nº. 89/87, justifica-se a elaboração de uma cartografia de zonas inundáveis, a escala adequada, abrangendo os perímetros urbanos, e que, no planeamento e desenho urbanos, constitua um contributo importante na preparação, designadamente de medidas preventivas e de formas de atuação em caso de emergência.

É neste contexto que se apresenta o estudo das áreas inundáveis da Lagoa.

4.4. Caracterização da Área

4.4.1. CARACTERIZAÇÃO GERAL

A área em estudo, Lagoa de Albufeira, constitui uma das áreas da Península de Setúbal que foi atingida pela ocupação ilegal do solo.

Este estudo teve em considerarão a caracterização da Lagoa de Albufeira que consta do Relatório do Plano.

A mancha urbana da Lagoa de Albufeira desenvolve-se a partir da margem sul da Lagoa, em direção a sudeste, afastando-se da orla costeira à medida que se caminha para sul, até atingir uma distância máxima de 1 300 m.

A área abrangida é de **686 ha** e considera os seguintes indicadores urbanísticos:

Qualificação do Solo – Categorias de Espaços

Área Total do solo:		***686 ha***
Solo Urbano	352 ha	
Solo rural	334 ha	
Nº. total de Fogos:	***3 836***	
Existentes	1322	
Previstos	2514	

Densidade: ***15 fogos/ ha (pequenas manchas excecionais de 20 fogos/ ha)***

Atualmente, a Lagoa de Albufeira, é constituída essencialmente por habitações de caráter sazonal – 2ª habitação, embora se verifique um incremento significativo de habitações de caráter permanente.

No verão prevê-se atingir a população prevista no Plano (10 anos), para a qual as diversas infraestruturas previstas foram calculadas.

4.4.2. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

A área do Plano desenvolve-se numa encosta a sul da Lagoa de Albufeira e é contém um significativo número de cursos de água, que se desenvolvem de sul para norte;

De entre os cursos de água existentes destacam-se a Ribeira da Aiana e a Ribeira da Sachola, com desenvolvimentos e bacias hidrográficas significativas, onde afluem vários afluentes de menor significado.

Os cursos de água restantes são de menor importância, sendo alguns os afluentes da Ribeira da Sachola.

A Ribeira da Aiana apresenta a maior parte da bacia hidrográfica a montante da área do plano, tendo sido essa área contabilizada para efeitos do cálculo dos caudais de cheias. Na área do Plano, o leito constitui uma bacia de retenção natural, dada a sua largura e altura das encostas.

Relativamente à Ribeira da Sachola, segundo os dados consultados e por levantamento "in loco" junto dos moradores mais antigos, não há conhecimento ao longo dos anos de se registar o transbordamento do leito da ribeira; das restantes ribeiras; o leito aguenta o caudal de cheias, mesmo em alturas de forte pluviosidade.

Em resumo, o caudal de cheias das ribeiras é assegurado pelos leitos sem registo de transbordamentos, mesmo em face de forte pluviosidade; esta constatação é devida também à acentuada inclinação dos leitos das ribeiras, com exceção da Ribeira da Aiana.

4.4.3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS E GEOTÉCNICAS DOS SOLOS

A área da Lagoa de Albufeira, segundo os estudos efetuados em 2003 pela Empresa da especialidade Geocontrole, é constituída por solos sedimentares de idade miocénica, recobertos por materiais Pliocénicos e cobertos superficialmente por depósitos de areias soltas, formando dunas, de constituição recente.

Estas areias dunares, que na generalidade cobrem toda a zona em estudo, têm uma espessura variável de 2,5 m a mais de 8,0 m, observando-se as menores espessuras a sul nas vertentes depressionárias de montante da Ribeira da Sachola, conforme nos afastamos do mar e da lagoa.

No leito da ribeira, para jusante, por serem zonas sujeitas a depósito de materiais eruditos, a norte e nas zonas mais afastadas da ribeira, quer a sueste ou a sudoeste, encontram-se areias dunares com espessuras iguais ou superiores a 4,0 m constituídas por materiais arenosos de granulometria média, ou média a grosseira, desprovidos de coesão e com comportamento geotécnico muito solto.

Para estes materiais realizaram-se ensaios Lefranc (de absorção de água), os quais se revelaram bastantes permeáveis, com elevada transmissibilidade hidráulica, caracterizados por um coeficiente de permeabilidade da ordem de 10-3 cm/s.

As dunas assentam sobre materiais pliocénicos, geralmente constituídos por areias de granulometria média e grosseira, com componente silto-argilosa mais ou menos desenvolvida, apresentando as camadas superficiais um comportamento geotécnico descomprimido, característico de solos incoerentes medianamente compactos.

Nas zonas de menor espessura das areias dunares, em especial nas cabeceiras ou montantes das linhas de água, encontram-se níveis freáticos altos, correspondentes a areias saturadas em época de continuidade de precipitação, porque são as zonas de mais forte erosão e de fraca permeabilidade, visto a camada pliocénica estar perto da superfície.

Assim, torna-se imprescindível não ocupar as zonas de jusante dos cursos de água, não só por serem os caminhos naturais da drenagem superficial, mas também por que prestam um serviço de bacias de infiltração, com consequente retenção de caudais que evitam enxurradas.

Nestas zonas, a camada sedimentar de areias dunares atinge espessuras superiores a 8,0 m.

4.4.4. CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM

A elaboração do presente estudo teve em consideração os sistemas de previstos no plano, para as infraestruturas de Águas Residuais Domésticas e Pluviais.

Assim, como os estudos que se apresentam tiveram em linha de conta as soluções apontadas, considera-se de interesse apresentar um resumo sobre as mesmas, ainda que os mesmos projetos devam ainda ser desenvolvidos a nível de projetos de execução.

As Redes de Drenagem de Águas Residuais que se apresentam dizem respeito à malha principal do Plano e fazem parte do Sistema de Drenagem que inclui ainda

uma estação elevatória e um emissário a oeste que conduz os efluentes à Estação de Tratamento de Águas Residuais que serve a Lagoa de Albufeira e outras povoações.

As redes desenvolvem-se de uma maneira geral de sul para norte, acompanhando a orientação principal do declive das encostas e terminam nas cotas altimétricas mais baixas, junto à Lagoa de Albufeira.

De uma forma resumida, o sistema de Águas Residuais Domésticas apresenta a seguinte caracterização:

- A drenagem da área é feita para um coletor interceto a norte, que se desenvolve no sentido nascente/poente e que conduz, por gravidade, os efluentes a uma Estação Elevatória localizada a noroeste.

- Da Estação Elevatória, os caudais são elevados novamente para sul até à cota altimétrica 43,0 metros, onde, a partir daqui, o transporte se volta a fazer por gravidade até á origem do emissário para a ETAR.

- Toda a área do Plano a sudoeste também drena, por gravidade, para o emissário.

A Rede de Águas Residuais Pluviais não segue a solução tradicional, devido a exigências das Entidades Licenciadoras, no passado.

Esta solução foi equacionada devido à elevada permeabilidade do solo, confirmada através de estudos geológicos efetuados em março / 2003; estudou-se a hipótese de a drenagem das águas residuais pluviais ser efetuada por uma solução não tradicional, que tivesse menores impactos ambientais, principalmente no que concerne aos órgãos recetores dos efluentes.

Em presença dos resultados obtidos nos estudos geológicos e geotécnicos, foi concebida uma solução, que no âmbito da engenharia Hidráulica Urbana, é designada por " ***SoaKaway Systems".***

Neste processo, como se está a proceder à impermeabilização de areias naturalmente permeáveis, a drenagem será feita por um sistema específico de infiltração constituído por câmaras de inspeção drenantes, isto é, câmaras de retenção - infiltração servidas por sumidouros e coletores de pequeno diâmetro, em que os caudais afluentes são sucessivamente armazenados e infiltrados no solo.

Assim, sempre que os caudais afluentes forem superiores aos caudais percolados *(em função da capacidade de percolação do solo),* acumula-se água nas câmaras que provoca um incremento sucessivo dos valores dos caudais percolados.

Em condições de precipitação crítica, atinge-se a carga máxima no interior da câmara e o caudal infiltrado iguala ou pode ser superior ao caudal percolado, podendo a câmara extravasar, pelo que a capacidade e a localização das câmaras têm sido objeto de um dimensionamento eficaz de modo a garantir que a execução é efetuada em condições de segurança.

Este sistema de drenagem estudado tem vantagens sob o ponto de vista ambiental e económico, nas despesas de investimento inicial (1ª instalação), mas obriga a maiores encargos de manutenção de exploração, pois exige uma conservação mais cuidada e atenta, já que as câmaras de retenção-infiltração podem deixar de funcionar por colmatação do fundo e paredes por acumulação de areias que se depositam e que são transportadas pela escorrência superficial. Contudo, como a Câmara tem assegurado a manutenção necessária, esta solução tem-se mostrado eficiente.

Assim, a drenagem dos arruamentos, efetuada através de sumidouros, é ligada a poços rotos, que garantem a infiltração das águas pluviais no subsolo; também a drenagem de águas pluviais das coberturas das construções executadas e dos espaços exteriores dos lotes é feita através de poços rotos dentro dos lotes.

Face ao exposto e tendo em consideração que esta solução, que vem sendo implementada há muitos anos se tem revelado eficaz pois tem garantido a

infiltração das águas e evitando escoamentos superficiais significativos nos arruamentos, considera-se ser de manter no futuro.

É importante ainda referir que, segundo exigências da Câmara, **não é permitida a drenagem das águas pluviais dos lotes/quintinhas para a via pública**; a drenagem é efetuada localmente através da execução de poços rotos, que asseguram a infiltração de águas no solo do próprio lote, minimizando assim o escoamento superficial das águas nos arruamentos.

4.4.5. MEDIDAS DE SUSTENTABILIDADE DO USO DE ÁGUA

No âmbito das medidas com vista à sustentabilidade dos usos de água, equaciona-se que em novas edificações sejam implementadas, com carácter de obrigatoriedade, as soluções técnicas que conduzam à recolha das águas pluviais das coberturas e pátios, armazenamento e utilização para consumo humano para fins menos nobres, nomeadamente em lavagens de pavimentos exteriores, rega de jardins e utilização em sanitas.

A água pluvial não consumida no lote deve ser infiltrada no solo através de poços rotos.

A Câmara Municipal de Sesimbra tem vindo a implementar estas medidas de sustentabilidade que contribui para a racionalização e diminuição dos consumos de água potável, pelo que já é prática habitual a recolha de águas das coberturas e a infiltração de água dentro dos lotes, através de poços rotos, diminuindo assim o escoamento superficial e evitando a ligação a infraestruturas públicas nos arruamentos, conforme atrás já se teve oportunidade de referir.

Tem ainda sido promovida a utilização de materiais permeáveis e semipermeáveis em pavimentos, nomeadamente em arruamentos, estacionamentos e caminhos pedonais e pátios das habitações dentro dos lotes, com vista a facilitar e aumentar a infiltração de água no solo; segundo elementos disponibilizados pela Câmara a percentagem de água infiltrada no solo tem vindo a aumentar.

Também as zonas verdes a implementar nas áreas adjacentes aos cursos de água, vão contribuir para o aumento de água de infiltração no solo e a sustentabilidade dos sistemas de drenagem natural de uma área significativa do Plano.

4.5. Cálculos Hidrológicos e Hidráulicos

A consciência dos problemas crescentes do litoral português, decorrentes de uma elevada densidade populacional que se tem verificado nos últimos anos, conduziu à adoção de uma série de regulamentação que tem por objetivo regulamentar as futuras ocupações do solo na orla costeira, de modo a prevenir possíveis incompatibilidades entre o uso desejado e o tecnicamente possível e aceitável

A Lagoa de Albufeira, devido à ocorrência de cheias, pode transformar-se numa zona vulnerável pois há diversas áreas de pequeno significado que serão inundáveis, em função do tipo de subsolo existente e do tipo de ocupação / uso do solo.

No âmbito dos Planos Diretores Municipais, a exigência da marcação da Reserva Ecológica Nacional (REN), cujas plantas gerais incluem os sistemas dos leitos dos cursos de água e a demarcação das zonas afetadas pelas cheias, manifesta a preocupação que a nível das Autoridades Centrais e Locais esta situação é considerada relevante.

Assim, como a zona em causa é uma área onde a construção existente não obedeceu a planos de urbanização e onde não foram respeitadas as condicionantes impostas pela existência de Cursos de Água (não significativas), no Plano de Urbanização é importante acautelar algumas medidas, ao nível do Plano, que acautelem as consequências da ocorrência de cheias.

A nível do Plano de Urbanização é ainda desejável equacionar uma Gestão eficaz de prevenção em caso de ocorrência de cheia de 100 anos e ainda criar mecanismos de informação à população local que as sensibilize para uma situação que as pode vir a afetar diretamente.

As cheias de maior magnitude são as correspondentes à cheia com probabilidade de ocorrência no período de um século (cheia dos 100 anos), sendo as que condicionam dum modo mais forte a delimitação das áreas inundáveis.

Estas cheias são mais significativas do que as que foram inicialmente consideradas nos estudos anteriores do Plano.

Contudo, convém não esquecer que a Lagoa de Albufeira está fora do limite da área adecta ao Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira.

A elaboração de uma planta de áreas inundáveis exige um conjunto de estudos e análises específicas, enquadradas no campo dos estudos hidrológicos, em que as análises das condições de escoamento é efetuada em função das características morfológicas da zona em estudo.

O escoamento de um rio ao esgotar a sua capacidade de vazão em situação de cheia transborda do seu leito principal e estende-se aos denominados leitos de cheia, impondo ao rio uma configuração de secção composta. Por esta razão o estudo das áreas inundáveis é complexo porque entra com inúmeras variáveis e varia em cada ponto, em função do perfil transversal da ribeira.

Com base nos caudais estimados e respetivos hidrogramas e no levantamento dos perfis transversais do terreno, efetua-se o cálculo das alturas de água, cuja área corresponde às áreas inundáveis.

Assim, as áreas inundáveis resultam do cálculo dos caudais de cheia e dos traçados dos perfis longitudinais e transversais das ribeiras, calculados nos vários perfis transversais das ribeiras que constam da área do Plano.

O cálculo das áreas inundáveis foi efetuado com base nas áreas das Bacias Hidrográficas, que contribuem para cada uma das Ribeiras e no traçado de perfis transversais ao longo dos percursos das Ribeiras inseridas no Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira – PULA, tendo-se determinado para os Caudais de Cheia, a altura de água atingida no perfil transversal considerado.

Na Hidrologia Urbana, a precipitação assume-se como elemento fundamental, sendo definida em função da intensidade de precipitação, da duração das chuvadas e da frequência da ocorrência.

A intensidade de precipitação está relacionada com a duração da chuvada para a mesma frequência de ocorrência, com a intensidade da chuvada de duração horária.

A duração da chuvada corresponde ao tempo de concentração da bacia que aflui ao coletor ou à linha de água; no nosso caso foi considerado em função dos cálculos efetuados para cada ribeira, conforme é recomendado na bibliografia para bacias em áreas urbanas.

A frequência da ocorrência de uma chuvada é definida pelo inverso do intervalo de tempo no qual o valor de precipitação só é igualado ou excedido uma vez. Este intervalo de tempo chama-se período de retorno. A frequência da ocorrência de uma chuvada é determinada estatisticamente, através de estudos e modelos de hidrologia.

O aumento do caudal de ponta de cheia pode ter duas causas diferentes:

- A impermeabilização do solo, com o consequente aumento do coeficiente de escoamento

- A diminuição do tempo de concentração da bacia,

No caso em estudo a impermeabilização do solo é minimizada: só as áreas afetas diretamente às construções são impermeáveis; as restantes áreas dos lotes, e dos arruamentos são permeáveis, bem como as zonas verdes e as zonas de exploração agrícola.

4.5.1. DETERMINAÇÃO DOS CAUDAIS DE CHEIA

Na estimativa dos caudais de ponta de cheia gerados nos cursos de água foi utilizado o método racional generalizado.

Este método, que consta do Decreto - Regulamentar nº 23/95, de 23 de agosto, pode ser traduzido matematicamente pela seguinte expressão:

$$Qp = \frac{C.I.A.}{360}$$

Sendo:

Qp - caudal de ponta pluvial [m³/s];
C - coeficiente de redução global ou escoamento [-];
I - intensidade de precipitação [mm/h];
A - área da bacia de drenagem [ha].

O Método Racional Generalizado tem por base o princípio da linearidade entre a precipitação útil e o caudal de ponta e tem em conta o armazenamento na bacia hidrográfica.

Este método, aplicável a bacias com qualquer percentagem de áreas impermeáveis, é traduzido pela expressão seguinte:

$$Q = \frac{2V_1}{V} \times \frac{t}{t_c} \times \psi \times \frac{C.I.A}{360}. = \frac{C_1.I.A.}{360} \quad \text{(m³/s) (2)}$$

A intensidade da precipitação, para determinada duração e período de retorno, foi obtida através de curvas, Intensidade-Duração-Frequência.

Nos cálculos efetuados foram consideradas as curvas IDF definidas para a região pluviométrica A, na qual está inserida a zona de estudo.

As curvas I-D-F definidas no estudo citado são do tipo exponencial, sendo dadas pela expressão seguinte:

$$I = a.t^b$$

Em que:
I - Intensidade de precipitação para dada duração (mm/h)

t – tempo de precipitação = tempo de concentração da sub-bacia (min)
a, b - Parâmetros que dependem do período de retorno (T)

O tempo de concentração da bacia hidrográfica determinada até cada um dos vários perfis transversais traçados e estudados é dado pelo somatório do tempo inicial com o tempo de percurso, determinado por um dos vários métodos dinâmicos de análise hidrológica.

O tempo de percurso no troço canalizado teve em conta a velocidade e o comprimento do troço.

Na bacia hidrográfica de montante com a linha de água em estado natural para cálculo do tempo de percurso adotou-se a fórmula de Kirpich que é dada pela seguinte expressão:

$$t_c = 0,0663 \frac{L^{0.77}}{dm^{0.385}}$$

Em que:

t_C - é o tempo de concentração (h);
L – é o comprimento da linha de água principal (km);
d_m – é o declive médio do curso de água principal a montante da secção de referência.

Na utilização deste método foi considerado o coeficiente de escoamento de 0,80 e a intensidade de precipitação calculada com base em:

Período de retorno T = 100 anos
t = duração da chuvada (tempo inicial) + tempo de concentração da bacia.

O coeficiente de escoamento de 0,80 foi definido numa reunião havida na CCDRLVT-Lisboa, o que atualmente penaliza os caudais de ponta e aumenta as áreas inundáveis.

Os cálculos são apresentados em Anexos.

4.5.2. DETERMINAÇÃO DOS LEITOS DE CHEIA

Na determinação dos leitos de cheia, nos perfis transversais considerados, foram determinados os caudais de transporte na secção composta considerada, através da fórmula de Maning Strickler dada por:

$$Q = Ks.A.Rh^{2/3}.i^{1/2}$$

Em que:

Q – caudal de transporte (m3/s);
Ks – coeficiente de rugosidade médio da secção composta considerada
Rh – Raio hidráulico da secção composta, dado pela razão entre a Área molhada e o perímetro molhado da secção (m)
A – área da secção composta molhada (m2)
i – Inclinação média longitudinal do terreno na zona do perfil (m/m)

Fizeram-se várias iterações, por forma a determinar as alturas de água, que dariam caudais de transporte iguais aos caudais de ponta no perfil calculado.

Conforme solicitado, os caudais de cálculo de cheia foram calculados por diferentes fórmulas de cálculo, de modo a aferir os valores calculados pelo método racional generalizado.

Os cálculos são apresentados em Anexo.

4.5.3. DIMENSIONAMENTO DE COLETORES E VALAS

Na determinação das secções dos coletores e das valas, nos perfis transversais onde é necessário confirmar os diâmetros das obras hidráulicas já executadas, na área do Plano, nomeadamente na Ribeira da Sachola, na ribeira A e na AUGI 3 e na área do Parque de Campismo do Repouso, foram considerados os caudais de ponta de cheia e determinados os caudais de transporte na secção composta considerada, através da fórmula de Maning-Strickler dada pela mesma expressão:

$$Q = Ks.A.Rh^{2/3}.i^{1/2}$$

Em que:

Q – caudal de transporte (m3/s);

Ks – coeficiente de rugosidade médio da secção composta considerada

Rh – Raio hidráulico da secção, dado pela razão entre a Área molhada e o perímetro molhado da secção (m)

A – área da secção composta molhada (m2)

i – Inclinação média longitudinal do terreno na zona do perfil [m/m)

Realizaram-se várias iterações com diâmetros de coletores circulares, assim como de secções compostas em vala, em semi-cana e em secção retangular, por forma a determinar as secções com as respetivas características hidráulicas, que dariam caudais de transporte iguais ou superiores aos caudais de ponta no perfil calculados, tendo em consideração as velocidades máximas atingidas.

Os cálculos são apresentados em Anexo.

4.6. Confirmação de Secções Existentes

Os cálculos hidráulicos efetuados para as várias ribeiras, nomeadamente do cálculo dos caudais de ponta, para as secções calculadas com capacidade de vazão superior ao caudal de cheia, e características hidráulicas dentro dos parâmetros estipulados pelo Decreto - Regulamentar nº 23/95, de 23 de agosto, apontam para as seguintes secções:

4.6.1. RIBEIRA DA SACHOLA

Entre a Rua do Poço e a Rua do Vale foi prevista a execução de um pontão com uma Secção retangular de 2,20 x 1,00 m para substituição do coletor existente de manilhas de betão de DN 300 mm, que se revelava insuficiente para assegurar o escoamento do caudal das chuvas mais intensas.

A situação existente é agravada pelo facto de, a montante do arruamento, existir um forte canavial que prejudica o escoamento das águas e que devido á acumulação faz com que as águas transbordem por cima do arruamento, criando dificuldades de vária ordem na circulação de pessoas e viaturas.

Além da execução do pontão, pré-fabricado, em Box-Culvert, da Classe II, em betão armado com aço A500 e Betão C30/37, é importante proceder á recuperação da ribeira a montante do pontão, com a execução de uma valeta triangular em betão simples, exigindo a limpeza prévia do canavial existente.

A secção do pontão foi aprovada pela ARH, através do ofício de 5/7/2012, autorização da ocupação de solos de REN, que a Câmara de Sesimbra solicitou através de oficio com a ref. SO7919 – 201 207 – DSOT/DOT – 16.08.08.06.00.196.2011.

4.6.2. RIBEIRA DA B,C e D

Os coletores executados recentemente nas travessias dos arruamentos de DN 800 mm, garantem o escoamento dos caudais de cheias, em condições hidráulicas regulamentares; o da Ribeira C com uma velocidade ligeiramente acima do valor regulamentar.

4.6.3. PARQUE DE CAMPISMO DO REPOUSO

De modo a viabilizar a utilização do Parque de Campismo foram previstas algumas obras hidráulicas que interessa equacionar no Plano e que são as seguintes:

Ribeira A - A sudeste:

- A montante do Parque, considerou-se, considerou-se uma vala em canalete, em secção semi-circular, em betão, com as dimensões de 0,60 m de largura por 0,30 m de profundidade, que garante o transporte do caudal de ponta calculado de acordo com o exigido pelos documentos normativos em vigor. A faixa de proteção prevista é de 5,00 m.

- A montante do Parque, no perfil transversal PT3, foi projetado um coletor circular em betão de DN 600 mm, que atravessa sob a estrada. Este coletor, em condições normais, garante o escoamento do caudal afluente da bacia de montante, tendo-se em consideração o volume mínimo da Bacia de retenção natural, existente no terreno adjacente à estrada (em aterro), de cerca de 75 m3.

A faixa de proteção da ribeira é de 5,00 m.

- No interior do Parque, no perfil transversal considerado PT3A, considerou-se uma secção retangular com as dimensões 1,00 x 0,40 m que da mesma forma garante o transporte do caudal de cálculo.

Neste caso, está prevista a faixa de proteção de 1,00 m, de modo a viabilizar a manutenção das construções existentes no Parque.

Afluente da Ribeira da Sachola

- A sudoeste, onde o Parque é atravessado pela ribeira afluente da Ribeira da Sachola, no perfil transversal considerado PT4.1, considerou-se uma vala em canalete, em secção semicircular, em betão, com as dimensões de 0,80 m de largura por 0,40 m de profundidade, que garante o transporte do caudal de ponta calculado de acordo com o exigido pelos documentos normativos em vigor.
A faixa de proteção prevista é de 5,00 m.

Ribeira da Sachola

– A oeste, onde faz fronteira com a linha de água da Ribeira da Sachola, PT5 que faz a fronteira com o terreno do Parque considerou-se uma vala em secção semicircular de DN 3.00 m, em betão, com as dimensões de 3.00 m de largura por 1.50 m de profundidade, esta secção garante o transporte do caudal de ponta calculado de acordo com o exigido pelos documentos normativos em vigor.

A faixa de proteção prevista é de 5,00 m do lado do parque e de 10,00 m do lado oposto.

4.6.4. PARQUE DE CAMPISMO DO CLUBE PORTUGUÊS

Ribeira F

– No interior do Parque, no perfil transversal considerado, considerou-se uma secção retangular com as dimensões 1,00 x 0,40 m que garante o transporte do caudal de cálculo.

Neste caso, a faixa de proteção seria de 1,00 m, de cada lado, de modo a viabilizar a utilização plena do Parque.

4.6.5. AFLUENTE DA RIBEIRA DA AIANA- (AUGI 2)

- A montante do perfil transversal PT3.2, foi previsto um coletor circular em betão de DN 600 mm, que atravessa sob a estrada (rua das acácias) e em zonas verdes. Este coletor, em condições normais, garante o escoamento do caudal afluente, tendo-se em consideração o caudal de ponta gerado para a área da Bacia hidrográfica de montante, de cerca de 1,52 ha.

A solução delineada garante a construção nos dois lotes adjacentes, onde o coletor atravessa.

A faixa de proteção da ribeira é de 2,00 m.

Estas soluções vão de encontro às soluções delineadas com as Entidades Licenciadoras, em reunião havida.

De acordo com o estudo das ribeiras, verifica-se que o parque de campismo é fundamentalmente influenciado pelas cheias do afluente da Ribeira da Sachola.

A influência das cheias da Ribeira A no parque é diminuta, tendo em linha de conta que a estrada existente está a uma cota superior, o que conduz á existência de uma bacia de retenção natural a montante; apenas aflui ao Parque o caudal conduzido pelo coletor de DN 600 de betão (aqueduto com boca de Lobo) que atravessa a estrada e assegura a continuidade de vazão da Ribeira A.

A Ribeira da Sachola, se for objeto de regularização, mediante a instalação do coletor acima mencionado, não terá transbordamento do leito, pelo que a zona contígua do parque poderá ser utilizada para campismo.

A execução desta obra hidráulica deverá ser objeto de negociação entre a C. M. Sesimbra e o Parque de Campismo, pois afeta outras áreas contíguas.

Qualquer das soluções previstas para as obras hidráulicas, em termos de projetos de execução, poderá ser conseguida através de uma solução mais económica, mais sustentável e que diminua o impacto visual; as zonas de proteção devem ser relvadas e com vegetação rasteira, para recriar zonas de lazer e de enquadramento paisagístico para os amantes da natureza.

É importante que as valas sejam objeto de manutenção e limpeza periódica, de modo a garantir que o escoamento das águas pluviais seja feito em boas condições hidráulicas.

4.7. Áreas Inundáveis – Limite do Domínio Hídrico

De acordo com a planta das áreas inundáveis verifica-se que o limite do domínio hídrico fluvial abrange essas áreas, não havendo necessidade de proceder ao seu ajustamento.

A faixa de proteção considerada é de 10 m, com exceção de algumas situações pontuais já anteriormente mencionadas e que se justificam, de modo a resolver algumas intervenções já consumadas e algumas licenciadas.

O limite do domínio hídrico marítimo considerado nas plantas foi fornecido pela ARH-Tejo á Câmara Municipal de Sesimbra em 10.09.2010; aguarda-se a aprovação pelo Instituto da Água.

4.8. Restrições de Utilização Pública nas Áreas Inundáveis

De acordo com a legislação em vigor, as restrições de uso, nas áreas inundáveis, ou seja zonas ameaçadas por cheias ficam sujeitas ao regime estabelecido no Art.º 15.º relativos às áreas adjacentes, que são as seguintes:

1 - Nas zonas adjacentes, pode o diploma que procede à classificação definir áreas de ocupação edificada proibida e ou áreas de ocupação edificada condicionada, devendo, neste último caso, definir as regras a observar pela ocupação edificada.

2 - Nas áreas delimitadas como zona de ocupação edificada proibida é interdito:

a) Destruir o revestimento vegetal ou alterar o relevo natural, com exceção da prática de culturas de explorações agrícolas;
b) Instalar vazadouros, lixeiras, parques de sucata ou quaisquer outros depósitos de materiais;
c) Realizar construções, construir edifícios ou executar obras suscetíveis de constituir obstrução à livre passagem das águas;
d) Dividir a propriedade em áreas inferiores à unidade mínima de cultura.

3 - Nas áreas referidas no número anterior, a implantação de infraestruturas indispensáveis, ou a realização de obras de correção hidráulica, depende de licença concedida pela autoridade a quem cabe o licenciamento da utilização dos recursos hídricos na área em causa.

4 - Podem as áreas referidas no n.º 1 ser utilizadas para instalação de equipamentos de lazer desde que não impliquem a construção de edifícios, mediante autorização de utilização concedida pela autoridade a quem cabe o licenciamento da utilização dos recursos hídricos na área em causa.

5 - Nas áreas delimitadas como zonas de ocupação edificada condicionada só é permitida a construção de edifícios mediante autorização de utilização dos recursos hídricos afetados e desde que:

a) Tais edifícios constituam complemento indispensável de outros já existentes e devidamente licenciados ou que se encontrem inseridos em planos já aprovados;
b) Os efeitos das cheias sejam minimizados através de normas específicas, sistemas de proteção e drenagem e medidas para a manutenção e recuperação de condições de permeabilidade dos solos.

6 - As cotas dos pisos inferiores dos edifícios construídos nas áreas referidas no número anterior devem ser sempre superiores às cotas previstas para a cheia com período de retorno de 100 anos, devendo este requisito ser expressamente referido no respetivo processo de licenciamento.

7 - São nulos e de nenhum efeito todos os atos ou licenciamentos que desrespeitem o regime referido nos números anteriores.

8 - As ações de fiscalização e a execução de obras de conservação e regularização a realizar nas zonas adjacentes podem ser efetuadas pelas autarquias, ou pelas autoridades marítimas ou portuárias, a solicitação e por delegação das autoridades competentes para a fiscalização da utilização dos recursos hídricos.

9 - A aprovação de planos de urbanização ou de contratos de urbanização bem como o licenciamento de quaisquer operações urbanísticas ou de loteamento urbano, ou de quaisquer obras ou edificações relativas a áreas contíguas ao mar ou a cursos de água que não estejam ainda classificadas como zonas adjacentes, carecem de parecer favorável da autoridade competente para o licenciamento de utilização de recursos hídricos quando estejam dentro do limite da cheia com período de retorno de 100 anos ou de uma faixa de 100 m para cada lado da linha da margem do curso de água quando se desconheça aquele limite.

4.9. Considerações Finais

Face ao exposto, considera-se que a área abrangida pelo Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira não apresenta um risco elevado de cheias e enxurradas.

Estas conclusões são confirmadas na prática pelos inquéritos locais efetuados, dado que não há memória de a escorrência superficial de águas das ribeiras atingir a Lagoa de Albufeira.

Contudo, relativamente a estas questões, áreas inundáveis devidas a caudais de ponta de cheias correspondentes à ocorrência de uma vez em 100 anos, é fundamental que as Populações e os Urbanizadores tomem consciência do risco elevado que as construções em leito de cheia apresentam tanto na atualidade como no futuro, pois trata-se do seguro de vidas humanas e bens que deve ser devidamente salvaguardado.

De acordo com a legislação em vigor não é permitida a construção em leito de cheia.

Para minimizar o impacto dos caudais de cheias, nas áreas inundáveis há que considerar a implementação de algumas medidas preventivas, que devem ser cumpridas de uma forma rigorosa.

As medidas, que nesta fase de projeto, se aconselham, no mínimo, são as seguintes ações:

- Elaboração de um Plano de Valorização das encostas das Ribeiras existentes, com áreas verdes e de lazer passivo, com pequenos apoios, de material amovível (madeira), da região;

- Definição de um plano de manutenção preventiva, onde sejam delineadas as condições de verificação, limpeza e manutenção dos leitos das ribeiras e áreas de proteção; das obras hidráulicas e dos coletores pluviais existentes.

- Definição de um plano de manutenção curativa para situações de imprevisto ou por acidente;

- Regularização e limpeza anual e valorização das encostas das ribeiras existentes;

- Ampliação de infraestruturas de drenagem pluvial a acompanhar as execuções de arruamentos na área.

- Definição de um Plano de contingência em caso de acidente devido a cheias, nomeadamente as ações imediatas a implementar, que salvaguardem a vida das pessoas e bens;

É ainda importante referir que os terrenos particulares que se situam nas margens do domínio hídrico e nas zonas adjacentes aos cursos de água estão sujeitos a servidões e restrições de utilidade pública.

A servidão da margem tem por finalidade assegurar o livre acesso às águas e o desenvolvimento das atividades ligadas à pesca e navegação, bem como possibilitar a intervenção das autoridades hidráulicas.

Em tudo o eventualmente omisso, deve ser considerada a legislação em vigor, aplicável.

Anexo – Quadros de cálculos (10 anexos)

Bibliografia

IGM *et al*, 2005 - Carta Geológica da AML, à esc: 1:25 000, folha 453, Lisboa.

IM-Instituto de Meteorologia 1997 – Carta de Isossistas de Intensidades Máximas. IM, Lisboa.

RSAEEP, 1983. Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes. Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa.

SGP-Serviços Geológicos de Portugal, 1988 - Carta Neotectónica de Portugal. Escala: 1:1 000 000. SGP, Lisboa.

Na elaboração do estudo das Áreas Inundáveis, além da regulamentação em vigor, foram ainda consultados os seguintes elementos de projeto, cedidos a título de empréstimo pela C. M. Sesimbra e pelo Coordenador do Plano:

- Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira - Revisão - Volumes I - II - III de maio 2000, da autoria da Equipa do Plano;

- Projeto da Malha Principal da Urbanização da Lagoa de Albufeira, de Abril 2001, da autoria do Gabinete de Projetos, Planeamento e Obras, Lda. – GRUPO;

- Revisão do Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira – Estudo Hidrogeológico para a drenagem do Território Urbano, de março 2003, da autoria do Gabinete de Projetos, Planeamento e Obras, Lda. – GRUPO;

- Revisão do Plano de Urbanização da Lagoa de Albufeira - Proposta na área do Saneamento, para a revisão do P.U.L.A., de maio 2003, da autoria do Gabinete de Projetos, Planeamento e Obras, Lda. – GRUPO;

- Planta de Condicionantes, atualizada.

- Planta de Zonamento, atualizada.

INDÍCE DE ANEXOS

Anexo I – Áreas das Bacias Hidrográficas

Anexo II – Caracterização dos Cursos de Água

Anexo III – Determinação dos Caudais de Ponta – (Método Racional Generalizado C = 0,8)

Anexo IV – Determinação dos Caudais de Ponta – Outros Métodos

Anexo V –.Determinação dos Leitos de Cheia

Anexo VI – Dimensionamento Secções das Obras hidráulicas – secções retangulares

Anexo VII – Dimensionamento Secções das Obras hidráulicas – secções semicirculares

Anexo VIII – Dimensionamento das Bacias de Retenção

Anexo IX – Verificações hidráulicas dos coletores existentes

Anexo X – Quadro resumo das secções das Obras hidráulicas