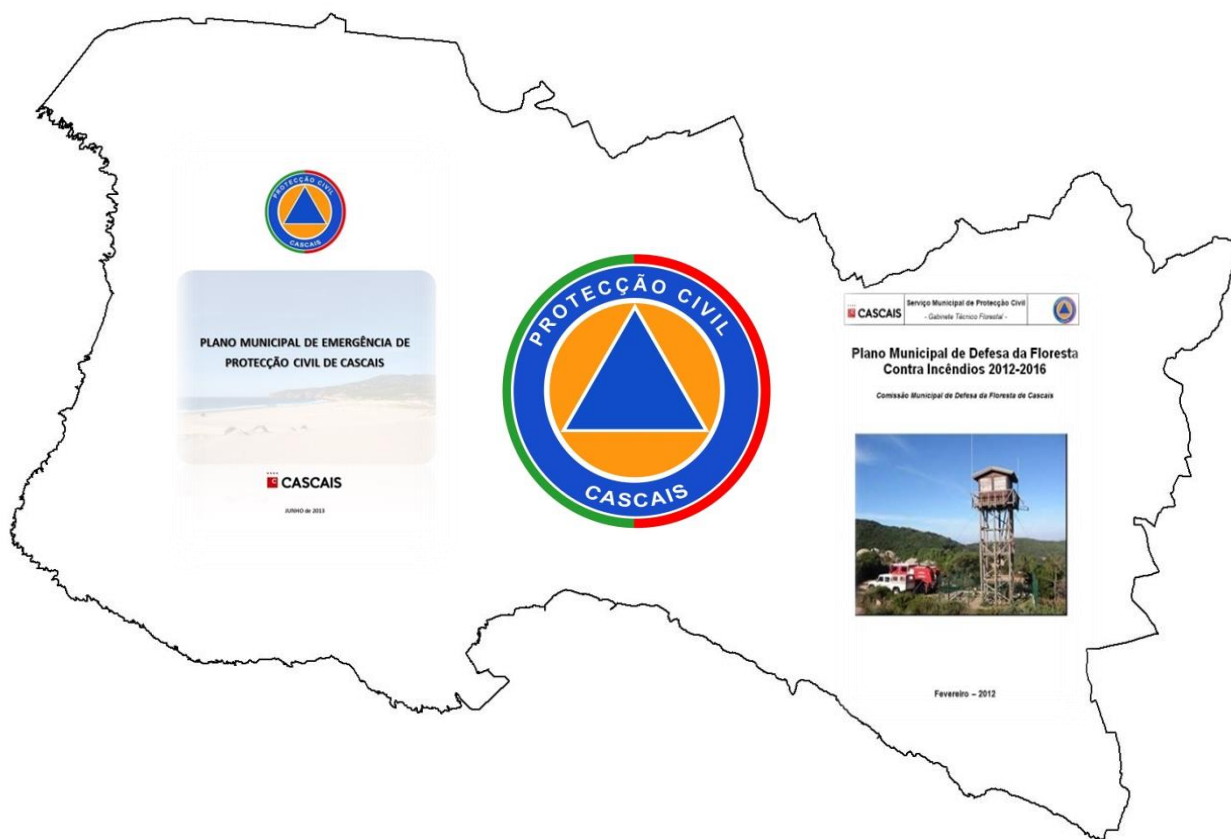


# Dossiê de

---



# Suscetibilidade

---

## Índice

Índice .....	2
1. Introdução .....	4
2. Sismos.....	5
2.1 Descrição metodológica .....	5
2.2 Cartografia.....	6
2.3 Conclusões.....	8
2.4 Medidas de mitigação .....	10
3. Tsunamis.....	10
3.1 Descrição metodológica .....	11
3.2 Cartografia.....	12
3.3 Conclusões.....	14
3.4 Medidas de mitigação .....	14
4. Cheias e Inundações .....	15
4.1 Descrição metodológica .....	15
4.2 Cartografia.....	20
4.3 Conclusões.....	20
4.4 Medidas de mitigação .....	20
5. Incêndios Florestais .....	21
5.1 Descrição metodológica .....	21
5.2 Cartografia.....	27
5.3 Conclusões.....	30
5.4 Medidas de mitigação .....	31
6. Faixas de Protecção das Arribas .....	31
6.1 Descrição metodológica .....	31
6.2 Cartografia.....	32
6.3 Conclusões.....	33
6.4 Medidas mitigação .....	33
7. Galgamentos Costeiros.....	33
7.1 Descrição metodológica .....	33
7.2 Cartografia.....	34
7.3 Conclusões.....	35
7.4 Medidas de Mitigação .....	35

8.	Risco Incêndio Urbano.....	35
8.1	Descrição metodológica .....	35
8.2	Cartografia.....	37
8.3	Conclusões.....	38
8.4	Medidas de Mitigação .....	38
9.	Instabilidade Vertentes .....	39
9.1	Descrição metodológica .....	39
9.2	Cartografia.....	39
9.3	Conclusões.....	40
9.4	Medidas de Mitigação .....	40
10.	Integração dos diversos estudos .....	40
11.	Glossário .....	40

## 1. Introdução

A cartografia de suscetibilidade a considerar no PDM é representada através de mapas de zonamento, decorrentes dos processos naturais e mistos identificados e passíveis de ocorrer no território de Cascais. É assim definida a suscetibilidade, entendida enquanto a incidência espacial do perigo. Nos perigos e riscos considerados estabeleceram-se vários níveis de suscetibilidade, ressalvando-se contudo que, para efeitos do PDM, se consideram como condicionantes os níveis, elevado e moderado de suscetibilidade

Devem ser aplicadas normas de proteção sobre os núcleos urbanos, ou partes desses núcleos e sobre o património, sempre que a localização dos mesmos apresentar níveis de suscetibilidade ao risco elevado e moderado, devendo ser alvo de atenção e planeamento no domínio das medidas de autoproteção das populações. O planeamento dessas medidas deve estar em sintonia com os instrumentos de planeamento de emergência previstos nos planos municipais, distritais e nacionais, contribuindo assim para a prevenção e mitigação dos eventuais danos.

## 2. Sismos

Foi realizada a zonagem sísmica das formações superficiais do Concelho de Cascais e a avaliação da perigosidade sísmica da área geográfica do concelho de Cascais, incluindo o comportamento sísmico das camadas superficiais.

A caracterização do solo é um fator muito importante do ponto de vista sismológico por forma a permitir estudar os possíveis efeitos de um sismo – efeitos de sítio. Em zonas de atividade sísmica, o conhecimento das características do solo assim como a sua distribuição espacial são pontos de grande interesse, para além de que os estudos de efeito de sítio tornaram-se uma parte essencial na caracterização do risco sísmico.

A perigosidade sísmica de determinada região, avaliada em termos de movimento sísmico no solo (em rocha), pode ser determinada de um modo probabilístico. Para o caso do Concelho de Cascais, apresenta-se esse estudo no próximo parágrafo deste relatório.

Os terrenos, por sua vez, podem modificar o sinal sísmico que chega à rocha, podendo amplificá-lo (ou atenuá-lo) em amplitude e/ou duração. O seu efeito é particularmente importante quando o sinal sísmico tem um elevado conteúdo energético em frequências próximas das frequências próprias de vibrações dos terrenos. Isto quer dizer que os terrenos não se vão comportar de igual modo para diferentes sismos (por exemplo, sismos próximos ou sismos afastados) nem vão amplificar igualmente o movimento sísmico no caso de um sismo forte ou de um sismo moderado, devido ao seu comportamento não linear.

Por estes motivos não é possível quantificar o comportamento sísmico dos terrenos, mas apenas fazer uma avaliação qualitativa do seu efeito.

A cartografia poderá ser consultada de forma pormenorizada nas instalações Serviço Municipal de Protecção Civil de Cascais, bem como a sua versão atualizada no Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil.

### 2.1 Descrição metodológica

Uma variedade de técnicas geofísicas, geotécnicas e sismológicas têm vindo a ser desenvolvidas e aplicadas ao longo dos últimos anos com o intuito de resolver os problemas inerentes à caracterização dos solos. Depois de muito tempo de investigação e estudo concluiu-se que a propriedade física mais importante a ser medida é a variação da velocidade das ondas S com a profundidade e espessura da camada. Além da sua importância na avaliação dos potenciais estragos provocados por uma onda sísmica é igualmente um parâmetro muito importante para os códigos de construção (NEHRP), em especial quando se trata de coberturas sedimentares, que podem gerar um aumento de amplitudes sísmicas, em frequências de alcance desfavoráveis à construção.

Nos estudos procedeu-se à caracterização das formações superficiais do Concelho de Cascais, a partir da análise da cartografia geológica existente e da análise de sondagens geotécnicas disponíveis. Foram também realizadas campanhas de aquisição de dados experimentais, envolvendo métodos de sismica passiva, para estimar o comportamento sísmico dessas formações. A partir de um conjunto de pontos amostrados, extrapolaram-se os resultados para toda a área do Concelho.

O estudo de avaliação da perigosidade sísmica foi precedido por uma análise detalhada da sismicidade, a definição de um catálogo sísmico de trabalho, e a definição e caracterização das zonas sismogénicas. Devido ao facto de não existir uma lei de atenuação deduzida com dados nacionais e adaptada ao nosso território, a avaliação da perigosidade sísmica foi realizada considerando duas diferentes leis de atenuação internacionais, que são comumente utilizadas por vários autores. Determinou-se as acelerações de pico e espectrais esperadas em Cascais devido à ocorrência de um sismo próximo e de um sismo afastado e compararam-se os resultados com os espectros regulamentares (EC8).

## 2.2 Cartografia

Analisando a área geográfica do concelho de Cascais, não se verifica situações particularmente perigosas no que respeita ao efeito dos solos na ação sísmica. Eventualmente e, pontualmente, a cobertura aluvionar (e/ou outros depósitos de cobertura não cartografados) poderá agravar um pouco este efeito. Contudo, com o objetivo de apresentar uma carta de suscetibilidade dos terrenos à ação sísmica, e tendo em conta que não podemos calcular o seu efeito ponto a ponto, vamos supor que toda a cobertura aluvionar irá agravar de igual modo o movimento à superfície<sup>1</sup>.

Além da amplitude do movimento do solo, e tendo em conta que o concelho apresenta locais com declives acentuados, superiores a 25°, decidiu-se incorporar na avaliação a suscetibilidade dos terrenos a deslizamentos. Para tal, utilizaram-se os resultados obtidos no estudo de instabilidade de vertentes realizados no âmbito do Estudo do Risco Sísmico da AML (AML, 2001), patrocinado pelo Serviço Nacional de Protecção Civil (atualmente, Autoridade Nacional de Protecção Civil). Assim, a suscetibilidade a deslizamentos vai constituir um agravamento no comportamento dos terrenos.

O potencial de liquefação, que também deve ser considerado numa avaliação dos terrenos à ação sísmica, não tem expressão no concelho de Cascais devido às características geológicas e geotécnicas das formações superficiais presentes.

Tomando em consideração todas estas contribuições elaborou-se a carta de suscetibilidade dos terrenos à ação sísmica que se apresenta na figura 1a.

---

<sup>1</sup> Estudo de avaliação do risco de tsunami e perigosidade sísmica no Concelho de Cascais.

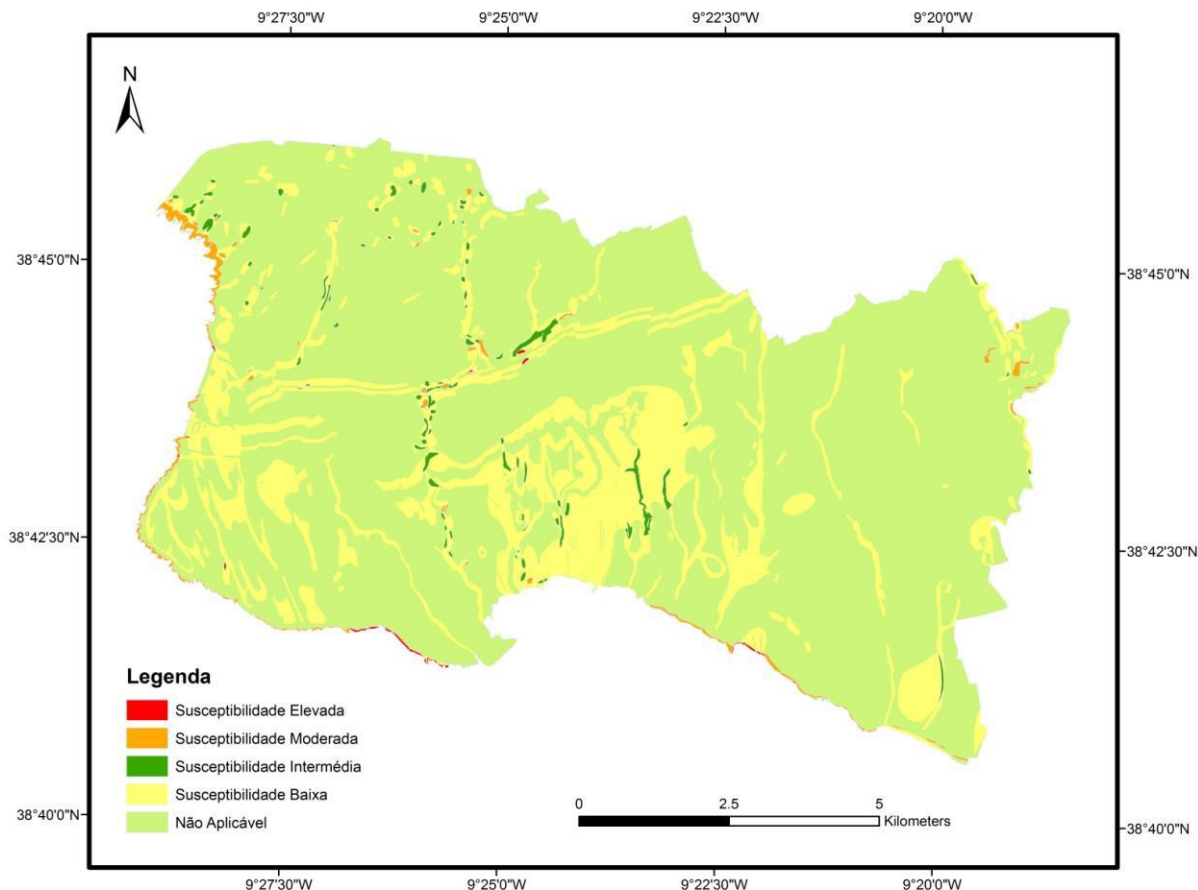


Fig.1a – Carta de susceptibilidades dos terrenos à ação sísmica (5 classes)

Apesar de se considerar que a classificação das vulnerabilidades nestas 5 classes é adequada, refez-se esta carta considerando-se apenas 4 classes de vulnerabilidade, para estar de acordo com as orientações do Guia Metodológico para a Produção de Cartografia de Risco e para a Criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de Base Municipal.

Na classe “não aplicável” encontram-se os terrenos que não deverão modificar o sinal sísmico. Isto é, o sinal que aí chegar dependerá apenas da localização e magnitude do sismo. As classes seguintes refletem a influência (i) do tipo de solo, (ii) da cobertura aluvionar e (iii) da suscetibilidade de deslizamento de terrenos. Esta classificação é adequada com a uniformização da cartografia existente no Serviço Municipal de Proteção Civil que servirá para a atualização do Plano Diretor Municipal. Neste sentido, agruparam-se as classes de suscetibilidade “moderada e intermédia” numa única classe designada “moderada” (figura 1b).

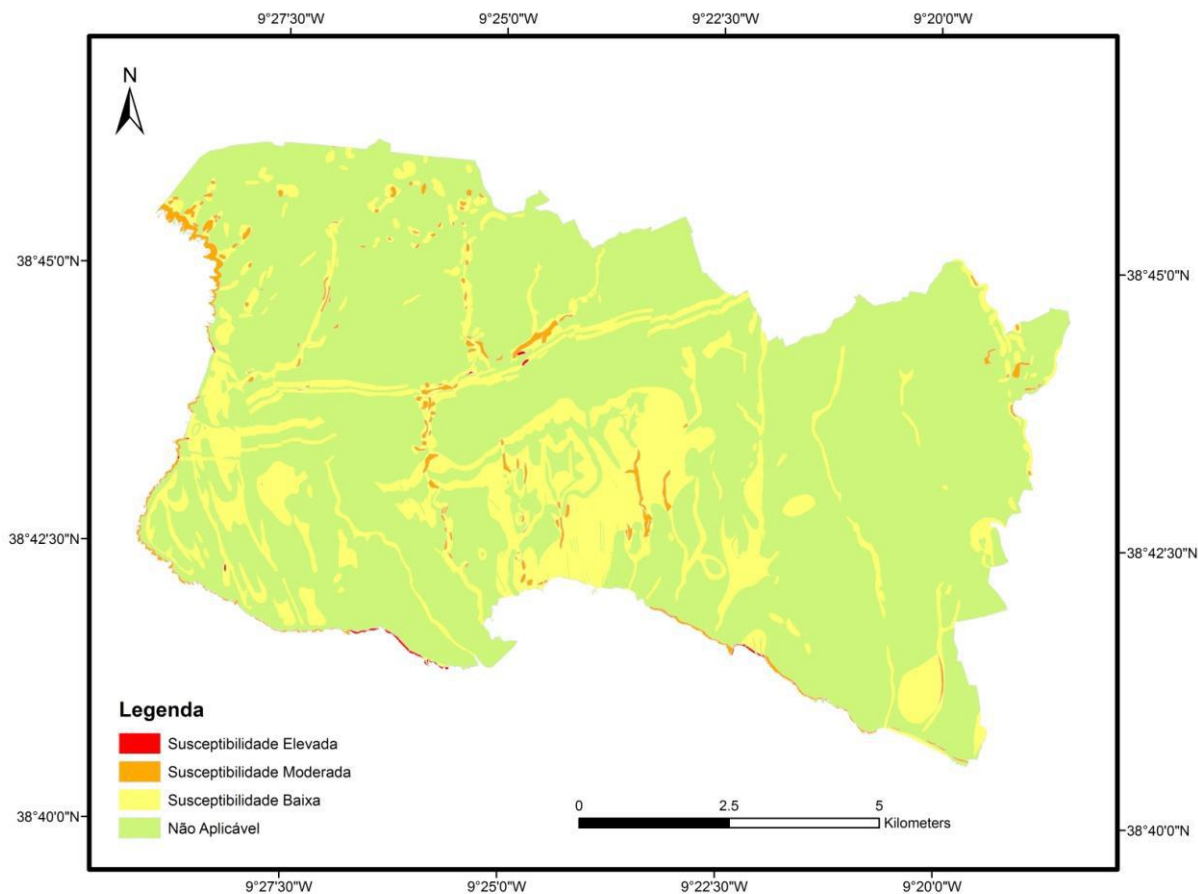


Fig.1b – Carta de suscetibilidades dos terrenos à ação sísmica (4 classes)

Em pormenor, esta carta pode conter imprecisões que resultam da precisão da cartografia base que foi utilizada (cartografia da geologia superficial fornecida pela Câmara Municipal de Cascais).

### 2.3 Conclusões

Em seguida apresentam-se os resultados dos estudos solicitados pela Câmara Municipal de Cascais ao Instituto Dom Luiz / Universidade de Lisboa, sobre a zonagem sísmica das formações superficiais e avaliação da perigosidade sísmica no Concelho de Cascais.

A primeira consideração que é importante esclarecer é que este tipo de estudos estão afetados de uma incerteza difícil de quantificar, pois é sempre necessário estimar uma série de parâmetros cujos valores não são conhecidos. Esta estimativa é realizada tomando em consideração ambientes geotectónicos semelhantes e estudos similares anteriormente efetuados. Contudo, apesar do possível rigor nas opções tomadas, não é geralmente possível associar um erro a esses valores estimados, pelo que a incerteza final dos resultados é, de um modo geral, indeterminada.



Por este motivo é muito comum adotar-se uma aproximação conservadora. Contudo, em muitos casos, essa aproximação pode levar a valores muito elevados cuja probabilidade de ocorrência será muito pequena. Para evitar este inconveniente recorre-se, muito frequentemente, à utilização de valores médios determinados em ambientes geotectónicos semelhantes. Com este procedimento obtêm-se valores menos conservativos mas com maior probabilidade de estarem próximos da realidade.

A carta de suscetibilidade dos terrenos à ação sísmica constitui um dos produtos finais do estudo.

Tendo em conta as características geológicas e geotécnicas, o concelho de Cascais não possui terrenos capazes de modificar substancialmente o sinal sísmico de modo a produzir uma amplificação significativa do movimento do solo (isto quer dizer que, em caso de ocorrência sísmica, todo o concelho deve registar, aproximadamente, a mesma intensidade sísmica), foi feita uma diferenciação na resposta sísmica dos terrenos tomando em consideração: (i) o tipo de terreno; (ii) a cobertura aluvionar, cujo efeito se considerou sempre gravoso; (iii) a suscetibilidade dos terrenos a deslizamentos. Convém lembrar que (i) o estudo da suscetibilidade dos terrenos a deslizamentos que se utilizou foi realizado em 2001 (AML, 2001), podendo já encontrar-se desatualizado, e que (ii) o agravamento introduzido pela cobertura aluvionar só deverá ocorrer pontualmente mas, devido à escala deste trabalho, não é possível identificar os locais. Por outro lado, muitos destes locais potencialmente gravosos deverão encontrar-se em leitos de cheia, em zonas onde não devem existir construções edificadas.

Finalmente é importante realçar que a precisão dos resultados aqui apresentados, em particular a suscetibilidade dos terrenos à ação sísmica, está sujeita às limitações da informação disponibilizada nas cartas geológicas e à amostragem experimental que, como é óbvio, não pode cobrir todas as condições, e ao estado atual do conhecimento e entendimento dos fenómenos de propagação e amplificação/ modificação do movimento sísmico. Assim, embora tenha sido feita uma tentativa de identificar um limite superior credível para a suscetibilidade dos terrenos continua a ser possível que este limite seja ultrapassado em caso de ocorrência de um grande sismo.

A primeira e mais importante conclusão a ser retirada deste estudo é que ele evidenciou a necessidade urgente de estabelecer (ou procurar) leis de atenuação adequadas para grandes magnitudes e distâncias epicentrais, de modo a poderem estimar-se as acelerações de pico e espectrais que poderão resultar da atividade sismogénica da região do Golfo de Cadiz, fonte do grande terramoto de 1 de Novembro de 1755. Sem uma lei de atenuação adequada a esta fonte (em distância e magnitude), nunca se poderá estimar as acelerações com uma aproximação aceitável.

Tomando em consideração os dados históricos, pode prever-se que a ocorrência de um sismo com origem na região do vale inferior do Tejo (VIT) possa originar, no Concelho de Cascais, intensidades até VIII (EMS98),

com as quais se poderão verificar situações de colapso para algumas estruturas mais vulneráveis (da classe de vulnerabilidade A), e de pré-colapso para várias estruturas (das classes de vulnerabilidade A e B). Pode também constatar-se que um sismo com origem na região do Golfo de Cadiz, semelhante ao de 1755 (intensidade estimada para o Concelho de Cascais IX - X) será, necessariamente, mais gravoso. De acordo com a escala EMS98, o comportamento das estruturas mais vulneráveis seria muito agravado, podendo-se chegar até à situação de pré-colapso para estruturas de classe D.

Este estudo mostrou também que a região sismogénica do VIT tem uma importância primordial na avaliação da perigosidade sísmica para a região de Cascais. Contudo, convém realçar que as leis de atenuação apresentam uma incerteza elevada que se reflete nos valores calculados. Por este motivo, os valores das acelerações de pico e espectrais apresentados estarão, muito provavelmente, sobrestimados. Por outro lado verificou-se que as leis de atenuação disponíveis não refletem a realidade da zona sismogénica do sismo de 1755, pelo que os valores estimados para o sismo afastado estão, necessariamente, subestimados.

## 2.4 Medidas de mitigação

- Planos de emergência de proteção civil;
- Ações de informação, formação e sensibilização das medidas e comportamentos de autoproteção;
- Regulamento de Segurança e Ações (RSA) nas novas construções;
- Aplicação de medidas antissísmicas em edifícios críticos, sobretudo os construídos antes de 1985

## 3. Tsunamis

As consequências de uma inundação por Tsunami, quando decorrentes de uma atividade sísmica semelhante à verificada em 1755, poderão consistir em danos muito elevados na estrutura urbana e baixas significativas na população.

Do conhecimento que temos do passado sabemos que existe uma probabilidade significativa de ocorrência de tsunamis nas costas portuguesas. Nalguns casos observou-se a inundação extensa da costa, tendo sido galgadas barreiras naturais e artificiais como no caso bem conhecido do tsunami de 1 de Novembro de 1755. No século passado os sismos de 25 de Novembro de 1941, 28 de Fevereiro de 1969 e 26 de Maio de 1975 geraram tsunamis que foram claramente registados na estação maregráfica de Cascais. As magnitudes destes três sismos, superiores a  $M=7.5$ , teriam obrigado à emissão de uma mensagem por parte das autoridades de proteção civil, caso as regras atualmente estabelecidas pela comunidade internacional fossem então aplicadas. No caso do sismo de 28 de Fevereiro de 1969 a amplitude registada no marégrafo de Cascais obrigaria à evacuação das praias e zonas baixas, de acordo com a matriz de decisão adotada pelo ICG-NEAMTWS (Grupo de Coordenação Intergovernamental da COI-UNESCO) para a instalação do sistema de alerta de tsunamis na região do nordeste Atlântico e Mediterrâneo.

### 3.1 Descrição metodológica

A metodologia de análise fundamenta-se no “Estudo de Avaliação do Risco de Tsunami e Perigosidade Sísmica no Concelho de Cascais” que procede à avaliação de quais as áreas potencialmente inundadas no concelho de Cascais por um tsunami gerado na margem sudoeste ibérica.

A determinação da área potencialmente inundada por um tsunami, neste estudo, assenta na utilização de técnicas de modelação numérica correspondentes a três cenários compatíveis com o conhecimento geológico da região, e capazes de reproduzir as seguintes situações:

- um tsunami gerado por um sismo de magnitude 8.8 considerado neste trabalho como o pior cenário possível;
- um tsunami gerado por um sismo de magnitude 8.0 gerado na zona da planície abissal da Ferradura;
- um tsunami gerado por um sismo de magnitude 8.3 gerado na Falha da Glória.

Os três cenários escolhidos tentam reproduzir de grosso modo as situações ocorridas a 1 de Novembro de 1755, 25 de Novembro de 1941 e 28 de Fevereiro de 1969 e predizer quais as ações a desenvolver pelas autoridades locais em cada um dos casos.

O foco deste trabalho está assim na propagação da onda de tsunami ao longo da faixa costeira do concelho de Cascais e do seu impacto estimável para cada um dos cenários.

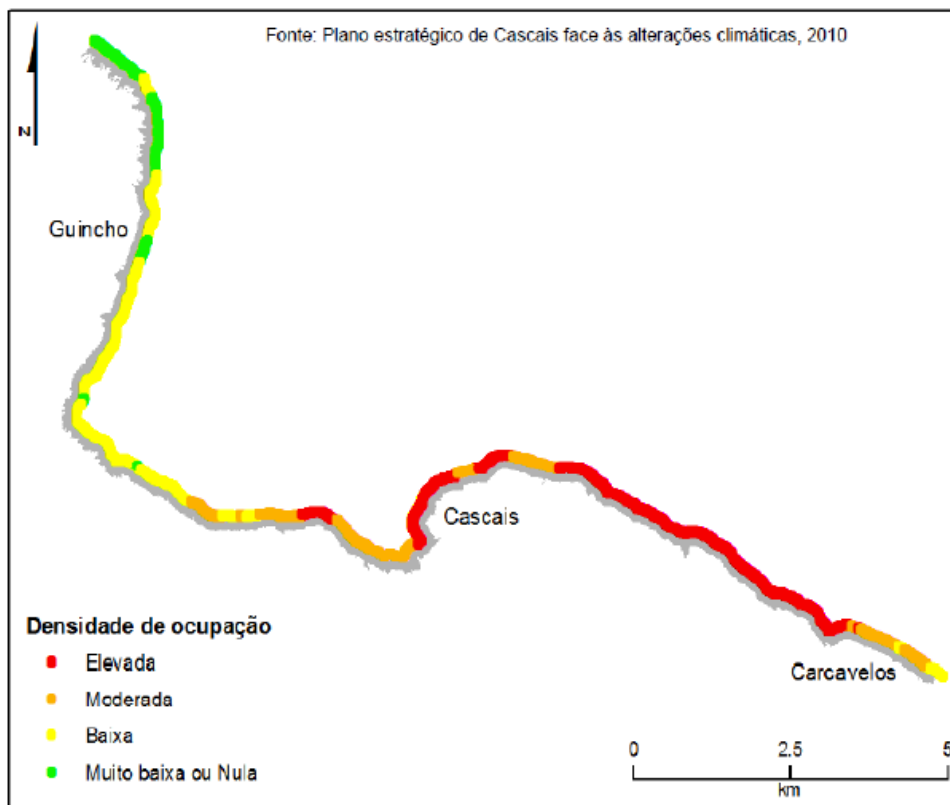


Figura 2 - Distribuição da densidade de ocupação da faixa litoral do concelho de Cascais

### 3.2 Cartografia

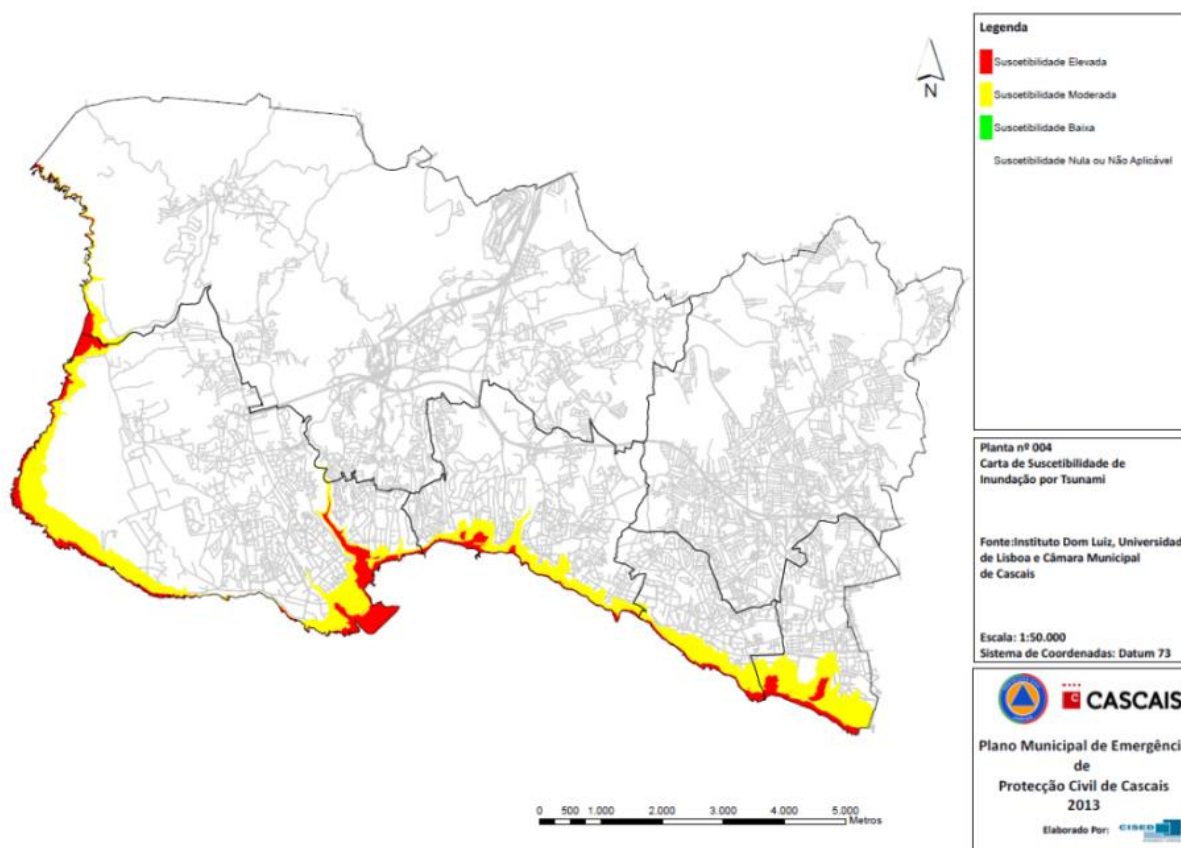


Figura 3 - Carta de suscetibilidade de inundação por Tsunami no concelho de Cascais

Os mapas apresentados no estudo dão-nos informação sobre o tempo de chegada do tsunami à costa, a máxima altura de onda e a máxima profundidade de inundação quando o tsunami se propaga sobre terra, para os diferentes cenários estudados.

Os resultados obtidos são os seguintes:

#### Tsunamis do campo afastado – Zona Glória

O cenário do campo afastado, designado por cenário 1 no relatório, simula o impacto de um tsunami semelhante ao que ocorreu na sequência do sismo de magnitude 8.3 ocorrido a 25 de Novembro de 1941, com epicentro na falha da Glória.

Os tsunamis gerados nesta zona atingem Cascais mais de uma hora após a ocorrência do sismo. O tempo de percurso do tsunami à costa é de cerca de 84 minutos não sendo expectável a ocorrência de inundações nas zonas próximas do mar, no caso do tsunami atingir a costa fora das condições de maré cheia.

No caso do tsunami atingir a costa em condições de maré cheia é expectável que as zonas de praia sejam inundadas; neste caso a profundidade de inundação (espessura da camada de água na zona inundada) não deve exceder 1m.

No entanto, de acordo com as recomendações da UNESCO a ocorrência de um sismo de magnitude igual ou superior a 7.9 deve conduzir à evacuação das cotas mais baixas do Concelho.

### **Tsunamis do campo próximo – Zona Ferradura – Marquês de Pombal**

No caso do campo próximo foram estabelecidos dois cenários o correspondentes a tsunamis gerados por sismos na zona da Ferradura – Marquês de Pombal e designados no relatório por cenários 2 e 3.

O cenário 2 simula o impacto de um tsunami semelhante ao que ocorreu na sequência do sismo de magnitude 8.0 ocorrido a 28 de Fevereiro de 1969, com epicentro submarino na zona da Ferradura – Marquês de Pombal. O tempo de percurso do tsunami à costa do concelho de Cascais varia entre 30 e 40 minutos. Neste cenário é expectável que as zonas de praia sejam inundadas. No segmento Cascais – Estoril as profundidades na zona de praia podem atingir 0.5 metros, na zona da praia de Carcavelos e da Parede a profundidade de inundação poderá nalguns pontos das praias atingir 1.0 m. De salientar que a velocidade da corrente nas praias poderá atingir os 3m/s (aproximadamente 10 km/h).

O cenário 3 simula o impacto de um tsunami semelhante ao que ocorreu na sequência do sismo de magnitude 8.8 ocorrido a 1 de Novembro de 1755, com epicentro submarino na zona da Ferradura – Marquês de Pombal. O tempo de percurso do tsunami à costa do concelho de Cascais varia entre 30 e 40 minutos. As alturas máximas de onda observadas ao largo do concelho de Cascais variam entre 6 e 12 metros atingindo o máximo na zona de Carcavelos. A cota topográfica máxima (run up) atingida pelo tsunami em terra é de 15 m. Em Cascais a antiga ribeira das Vinhas, atua como guia de ondas, aumentando a penetração da água em terra. As profundidades de inundação variam entre 6 e 8 metros no Estoril onde a área inundada se estende até ao Casino. A zona mais fortemente atingida é Carcavelos onde a profundidade de inundação na zona de praia pode atingir os 12 metros. Neste caso a velocidade da corrente na zona de inundação pode exceder os 5m/s (aproximadamente 18 km/h).

De acordo com as recomendações da UNESCO a ocorrência de um sismo de magnitude igual ou superior a 7.9 deve conduzir à evacuação das cotas mais baixas do Concelho, para zonas ou locais acima das cotas limite de inundação.

### **Efeito da Maré**

O efeito combinado do tsunami e da maré foi avaliado utilizando a média das marés mais altas registadas no marégrafo de Cascais.

Nesta situação para o cenário 1 verifica-se a inundação das cotas mais baixas – todas as praias do concelho de Cascais - com valores da profundidades de inundação que podem atingir 1 metro. Não é expectável que a inundação ocorra fora das zonas de praia.

Nesta situação para o cenário 2, verifica-se a inundação das cotas mais baixas –todas as praias do concelho de Cascais - com valores da profundidades de inundação que podem atingir 1.5 metros entre Cascais e o Estoril atingindo os 2.5 m em Carcavelos. Na zona de Carcavelos o tsunami poderá mesmo galgar a marginal.

O pior cenário possível, estabelecido neste estudo corresponde à ocorrência simultânea de um tsunami gerado no cenário 3 (sismo de magnitude 8.8) e da maré cheia. Neste cenário a cota topográfica que define o limite superior da zona de inundação varia entre os 10 e os 20 metros (em zonas limitadas), devendo ser sempre tido em conta os efeitos dinâmicos previstos.

A sobreposição das zonas de inundação com a correspondente imagem aérea do concelho permite a identificação imediata das áreas potencialmente em risco e dá igualmente uma valorização da intensidade desse risco, uma vez que o impacto é essencialmente proporcional à profundidade de inundação.

A precisão da delimitação da zona de inundação apresentada nestes mapas está sujeita às limitações da informação utilizada para calcular o Modelo Digital de Elevação, ao conhecimento e entendimento, à hora atual, dos fenómenos de geração e propagação do tsunami.

A cartografia poderá ser consultada de forma pormenorizada nas instalações do Serviço Municipal de Protecção Civil de Cascais, bem como a sua versão atualizada no Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil.

### 3.3 Conclusões

Assim, embora tenha sido feita uma tentativa de identificar um limite superior credível para o limite da inundação, e tenha sido utilizado o melhor conhecimento científico disponível para o estabelecimento das fontes geológicas e os modelos numéricos de deformação, propagação e inundação, continua a ser possível que este limite seja ultrapassado em caso de ocorrência de um tsunami catastrófico.

É igualmente importante ser tido em linha de conta a dinâmica litoral que poderá conduzir ao recuo da linha de costa, com o correspondente aumento da área de inundação.

A informação incluída neste relatório constitui uma ferramenta essencial para os instrumentos de ordenamento do território e a elaboração de planos de gestão de emergência, em particular planos de evacuação.

### 3.4 Medidas de mitigação

- Planos de emergência de protecção civil;
- Ações de informação, formação e sensibilização das medidas e comportamentos de autoproteção;

- Garantir a existência um sistema de canais de comunicação adequados para difundir em tempo útil mensagens de aviso e/ou alerta à população, garantindo a tomada de medidas preventivas adequadas;
- Implementação de uma rede de sinalética e sonora, onde sejam perceptíveis os caminhos de evacuação em caso de tsunami.

## 4. Cheias e Inundações

### 4.1 Descrição metodológica

A análise das inundações fundamenta-se em dois estudos elaborados para o Município de Cascais que incidem no território do concelho de Cascais:

- O Estudo Hidrológico e a Carta de Risco de Cheias do Concelho de Cascais (elaborado pela Geoatributo);
- A Carta das Áreas Inundáveis do Concelho de Cascais (elaborada pela Hidroprojecto).

A estes dois estudos acresce-se a definição de zona adjacente da ribeira das Vinhas (i.e., o respetivo leito de cheias, classificado pela Portaria 349/88, de 1 de Junho como área de ocupação edificada proibida) e, em cartografia georreferenciada, esse leito de cheias acrescido dos leitos de cheias de 8 outras linhas de água do concelho de Cascais (elaborada pelo INAG e adiante designada por Carta de Leito de Cheias INAG).

O Estudo Hidroprojecto delimita e caracteriza as bacias hidrográficas e, subsequentemente, estima os tempos de concentração dessas bacias (tempo necessário para que uma gota de água caída no ponto mais afastado de uma bacia chegue a uma determinada secção) e as respetivas velocidades de escoamento para um período de retorno de 100 anos, através da média dos valores obtidos de vários modelos cinemáticos. Posteriormente, com base nos tempos de concentração obtidos, e em valores de precipitação total estimados a partir das curvas de possibilidade udométrica de Lisboa elaboradas pelo INAG e pelo LNEC, o estudo determina os caudais de ponta de cheia das bacias para o mesmo período de retorno recorrendo ao método do Soil Conservation Service (SCS).

O Estudo Hidroprojecto, termina com o resultado da simulação das condições de propagação das ondas de cheia, através da aplicação do modelo unidimensional de simulação hidráulica, HEC RAS. Esta simulação permite, com base nos caudais de ponta de cheia e nas cotas do terreno, determinar os níveis e as alturas de água em caso de cheias e, subsequentemente, as áreas de secção e a largura superficial das áreas inundadas.

O Estudo Geoatributo assenta numa análise histórica do comportamento das onze bacias hidrográficas do concelho (figura 4), complementada por uma análise cartográfica do concelho e trabalhos de levantamento no terreno.



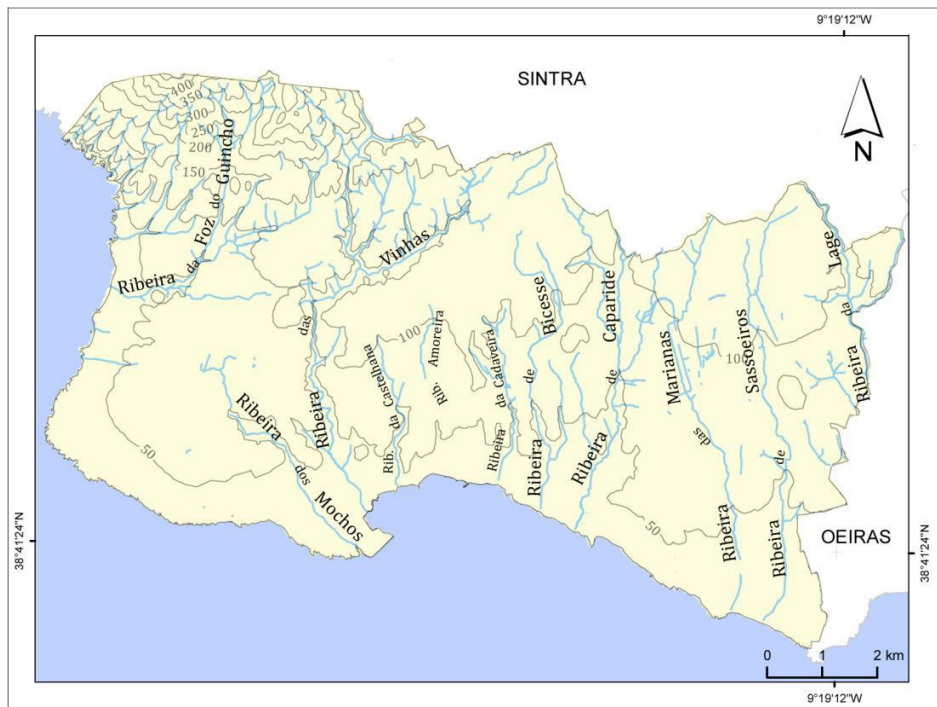


Figura 3 - Cursos de água do concelho de Cascais estudados pela Geoatributo

O estudo refere que, tendo em conta a quantidade de áreas fluviais, as características das respetivas bacias hidrográficas (dimensões, tempos de concentração e de resposta muito reduzidos), a elevada impermeabilização pela urbanização (associada à ocupação indevida dos leitos de cheia e de alguns leitos menores de cursos de água) e o historial de inundações em Cascais, existem dois tipos de ocorrências no concelho, as cheias rápidas e as inundações devidas à sobrecarga dos sistemas de drenagem.

A análise histórica é desenvolvida com recurso a:

1. Documentos técnicos sobre as cheias de 1983 e registos em jornais regionais e nacionais entre 1967 e 2008;
2. Histórico de ocorrências originadas por cheias fornecidas pelo Comando Distrital de Operações de Socorro de Lisboa, para os anos 2000-2008.

A análise dos documentos técnicos e dos registos em jornais permite aprofundar a informação sobre as cheias de 19 de novembro de 1983 e identificar outros episódios, dos quais se destacam as cheias de 28 de novembro de 1967 e de 18 de fevereiro de 2008. Conclui-se que essas cheias corresponderam a cheias rápidas provocando situações de emergência graves em zonas de elevada densidade populacional. As áreas afetadas pela cheia de 1983 constituem a base para a definição do nível máximo potencialmente atingido pelas águas neste tipo de ocorrências.



Os resultados da análise do histórico de ocorrências no período 2000 - 2008<sup>2</sup> no que se refere à localização das ocorrências estão sintetizados no gráfico da figura 5. Observa-se que as freguesias com maior número de ocorrências são as de Cascais e São Domingos de Rana e que a freguesia menos urbana, Alcabideche, é a menos afetada apesar de ser a de maior dimensão.

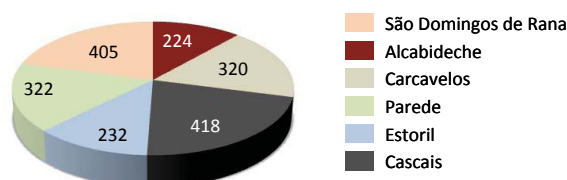


Figura 4 - Número de ocorrências por freguesia (2000-2008)

A metodologia utilizada no estudo da Geoatributo baseia-se nos conceitos de perigosidade (ou suscetibilidade) e vulnerabilidade. Para determinar a perigosidade, o estudo elabora, numa primeira fase, uma cartografia intermédia, a partir de uma cartografia base e de dados de base (o histórico de ocorrências complementado por trabalho de campo e informação oral) e, numa segunda fase, a carta de suscetibilidade recorrendo a um sistema ponderado de variáveis, em que cada variável pode assumir um determinado valor de entre um conjunto de classes predefinidas (e respetiva pontuação).

O conjunto de variáveis utilizado, que visa classificar a informação introduzida na cartografia intermédia, as respetivas ponderações, as classes assumidas por cada variável e as respetivas pontuações estão representados na Tabela nº 1.

Tabela nº 1 – Variáveis, ponderações, classes e pontuações para carta de perigosidade (Geoatributo)			
VARIÁVEIS	CLASSES	PONTUAÇÃO	PONDERAÇÃO
Ocupação do solo (P01)	Áreas florestais	1	3
	Áreas agrícolas, incultos	2	
	Superfície de água, áreas sociais	3	
Ocorrências anteriores (P02)	Restantes áreas	0	5
	Áreas com inundações anteriores	3	

<sup>2</sup> Fonte: Estudo hidrológico e carta de risco de cheias do Concelho de Cascais - Geoatributo

Tabela nº 1 – Variáveis, ponderações, classes e pontuações para carta de perigosidade (Geoatributo)			
VARIÁVEIS	CLASSES	PONTUAÇÃO	PONDERAÇÃO
Morfologia (P03)	Restantes áreas	0	4
	Áreas de estrangulamento em rios secundários	1	
	Áreas de estrangulamento e com fundo de vale aplanado, em rios secundários	2	
	Áreas de estrangulamento e com fundo de vale aplanado, em rios principais	3	
Litologia (P04)	Calcários, sedimentos, dunas e areias	0	1
	Metassedimentos e calcários compactos	1	
	Rochas ígneas e filões	2	
Solos (P05)	Superfícies de água	0	1
	Fluvissoles	1	
	Cambissolos	2	
	Leptossoles	3	
Cursos de água (P06)	Restantes cursos de água e restante área	0	2
	Rios secundários com largura de leito e reduzido declive longitudinal	1	
	Rios principais com menor largura de leito	2	
	Rios principais em setores com maior largura de leito e com menor declive longitudinal	3	

A variável “ocupação do solo” resulta da cartografia de ocupação dos solos do município de Cascais e as pontuações refletem o grau de impermeabilização de cada classe de solo. A variável “ocorrências anteriores” é definida com base na análise histórica. As variáveis “morfologia das bacias hidrográficas”, “litologia”, “solos”, “importância dos cursos de água” resultam de análise da cartografia base e ou de trabalho de campo, a primeira tende a caracterizar os obstáculos naturais dos cursos de água, a segunda as características

dos substratos geológicos (rochas), a terceira o grau de impermeabilização da superfície terrestre e a última o caudal, a extensão e os declives longitudinais dos vários setores de cada bacia.

A partir da carta de áreas inundadas determinada no Estudo Hidroprojecto, é desenvolvida outra análise que tem em conta a influência das velocidades de escoamento em situações de cheias ou inundações através do estudo dos declives das bacias hidrográficas, tal que:

- As áreas inundáveis determinadas no estudo Hidroprojecto são classificadas de suscetibilidade moderada a elevada;
- Sempre que o declive transversal de uma bacia hidrográfica for superior a 8% é classificado como suscetibilidade elevada.

Para completar a carta de suscetibilidade ao risco de cheias no concelho de Cascais deve ter-se ainda em conta a Carta de Cheias INAG.

A Carta de Cheias INAG inclui os leitos de cheias das seguintes linhas de água: Ribeira dos Mochos; Ribeira das Vinhas; Ribeira de Caparide; Ribeira da Castelhana; Ribeira da Cadaveira; Ribeira de Bicesse; Ribeira da Amoreira; Ribeira das Marianas e Ribeira de Sassoeiros. Considerou-se que o nível de suscetibilidade nas áreas delimitadas por estes leitos de cheias deve ser considerado como de suscetibilidade elevada.

Sobrepondo as cartas de suscetibilidade elaboradas a partir do Estudo Hidroprojecto e do Estudo Geoatributo (alterada relativamente aos níveis de suscetibilidade), e a obtida a partir da Carta de Cheias INAG, obtém-se a carta síntese de suscetibilidade do risco de cheias e inundações.

## 4.2 Cartografia

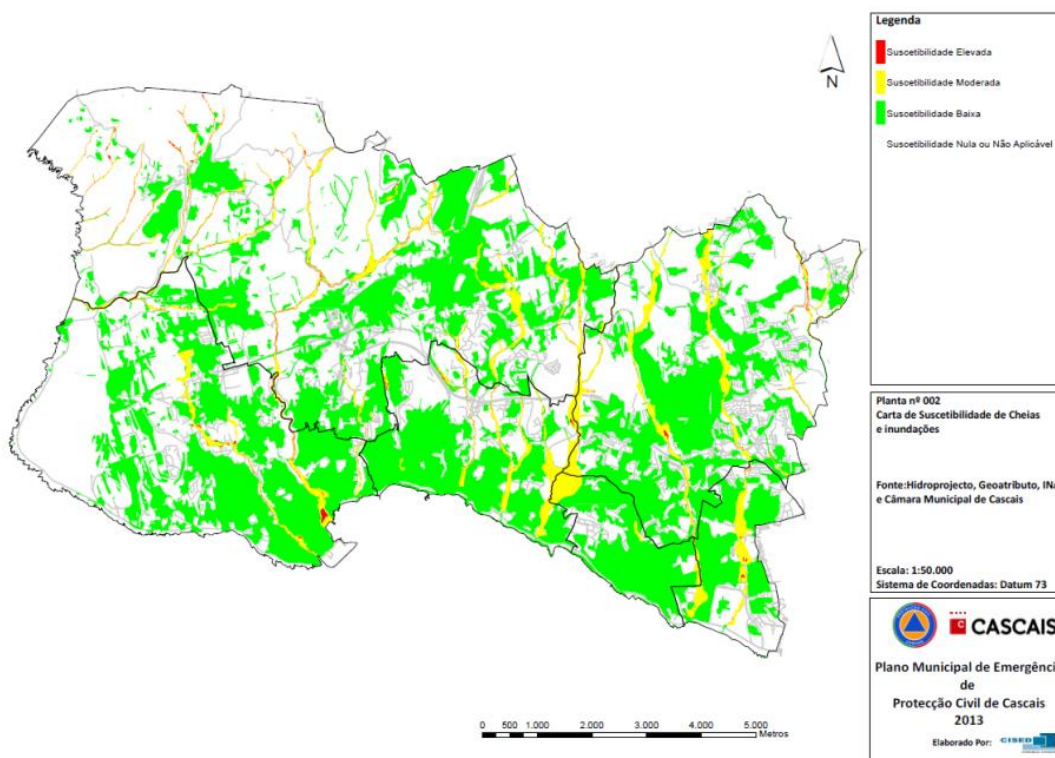


Figura 5 - Carta de suscetibilidade de cheias e inundações no concelho de Cascais

A cartografia poderá ser consultada de forma pormenorizada nas instalações Serviço Municipal de Protecção Civil de Cascais, bem como a sua versão atualizada no Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil.

## 4.3 Conclusões

A Cartografia de suscetibilidade identifica as áreas de possíveis, ocorrências de cheias bem como inundações. A cartografia encontra-se classificada em 4 categorias de suscetibilidade, nomeadamente nula ou não aplicável, baixa, moderada e elevada. Nas classificações moderadas ou elevadas existe com alguma frequência o registo de ocorrências de inundações ou cheias. Nesse sentido, torna-se necessário antes de implementar alguma estrutura que não se encontre relacionada com as atividades de recreio ou lazer deverá ser elaborado um estudo minucioso, de forma a garantir que não haja ocorrências de cheias ou inundações, que possam comprometer a segurança de pessoas e bens.

## 4.4 Medidas de mitigação

- Planos de emergência de proteção civil;
- Ações de sensibilização à população.

## 5. Incêndios Florestais

A Carta de Risco de Incêndio Florestal tem como objetivo apoiar o planeamento de medidas de prevenção aos fogos florestais, assim como otimizar os recursos e infraestruturas disponíveis para a defesa e combate a nível municipal.

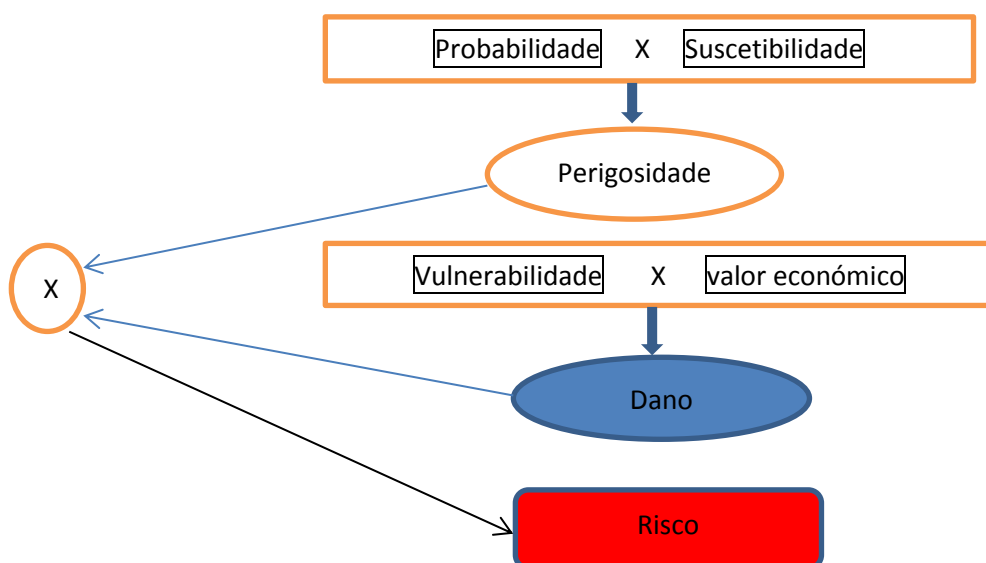
### 5.1 Descrição metodológica

#### Metodologia para elaboração das cartas de perigosidade e risco

Numa primeira fase da análise do risco, o PMDFCI procede ao diagnóstico (determinação da informação de base) do concelho de Cascais através da caracterização física (hypsometria, declive, exposição e hidrografia), climática (temperatura, humidade relativa, precipitação e vento), da população (através dos indicadores de população residente e densidade populacional nos CENSOS 1991/2001/2011, índice de envelhecimento e sua evolução calculado com base nos CENSOS 2011, população por setor de atividade dos CENSOS 2001, taxas de analfabetismo dos CENSOS 1981/1991/2001, e registos de romarias e festas) e da ocupação dos solos e zonas especiais (através da análise da ocupação dos solos, dos povoamentos florestais áreas protegidas, dos instrumentos de planeamento florestal e dos equipamentos florestais de recreio, zonas de caça e pesca) e da análise do histórico e causalidades dos incêndios florestais.

Do histórico e causalidades dos incêndios florestais no concelho de Cascais entre 2001 e 2013, o PMDFCI elaborou várias cartografias e tabelas, das quais se destacam as áreas ardidadas e números de ocorrências por ano (figura 6 e 7, respetivamente), a distribuição da área ardidada por espaços florestais e os incêndios de dimensões superiores a 100ha (figura 8), um único a 9 e Agosto de 2000, com 385ha que afetou as freguesias de Alcabideche e Cascais (figura 9). Os Mapas de Perigosidade e Risco de Incêndio Florestal, para este Município, foram produzidos através da metodologia descrita no Guia Técnico para Elaboração do PMDFCI em Abril de 2012 (ex-AFN), que tem em conta as variáveis: Probabilidade (probabilidade de ocorrência de um fenómeno num determinado local em determinadas condições), Suscetibilidade (condições que um território apresenta para a ocorrência e potencial de um fenómeno danoso), Vulnerabilidade (grau de perda a que um determinado elemento em risco está sujeito) e Valor Económico (valor de mercado dos elementos em risco).

A fórmula usada foi a seguinte:



**Probabilidade:**

Esta variável foi calculada usando os dados nacionais das áreas ardidas, disponibilizados no sítio da internet do ICNF e recorrendo à seguinte fórmula:

$$\frac{f \times 100}{\Omega}$$

Onde “f” é o número de ocorrências registadas, e  $\Omega$  o número de anos da série.

Todas as áreas que arderam apenas uma vez foram igualadas às que nunca arderam, de modo a isolar fenómenos sem recorrência que poderão ter sido fortuitos. As áreas que nunca arderam foram consideradas com valor “um”, de modo a não funcionarem como elemento absorvente na fórmula de cálculo da Perigosidade.

**Suscetibilidade:**

A suscetibilidade, foi calculada através de um modelo desenvolvido pelo Instituto Geográfico Português, recorrendo às variáveis fisiográficas que podem explicar, de forma relevante, a variabilidade espacial da suscetibilidade de incêndio florestal dentro da área do concelho. As variáveis fisiográficas utilizadas foram as seguintes:

- Declives;
- Exposição solar;
- Demografia (densidade populacional por km<sup>2</sup>);
- Vegetação (uso e ocupação do solo);
- Rede viária;

- Vigilância (bacias de visão da rede de postos de vigia)

Foi utilizado um modelo simples aditivo ponderado, criado a partir do modelo proposto por Almeida et al., (1995), sendo o valor desta variável obtido através da sobreposição das diversas cartas anteriormente produzidas, reclassificadas em função do seu contributo para o perigo potencial de incêndio. O cálculo dos coeficientes a afetar a cada variável ou "layer" foi ponderado utilizando uma análise de processamento hierárquico, que com base nos trabalhos já efetuados, e na experiência dos inquiridos, (foi utilizada uma metodologia de ponderação por inquérito), tornou possível quantificar o coeficiente a afetar a cada situação. A ponderação das variáveis está sistematizada na tabela 2.

	Amplitude de valores		Contribuição de cada classe Para o valor de risco de cada critério		Contribuição do critério para o valor do risco de incêndio potencial	
			%	valor	%	valor máximo do critério
Ocupação do solo	classe 1ª		100	590	59	590
	classe 2ª		80	472		
	classe 3ª		70	413		
	classe 4ª		40	236		
	classe 5ª		30	177		
	classe 6ª		10	59		
	classe 7ª		1,5	9		
Declives	acima de 40%		100%	210	21	210
	30-40%		66,67	140		
	20-30%		22,38	47		
	10-20%		11,43	24		
	0-10%		3,81	8		
Rede Viária	Proximidade à Rede Viária	até 25 m	100%	70	7	70
		25-50 m	46,32	32		
		50-100 m	20,58	14		
		100-150 m	9,55	7		
	Densidade de Caminhos agrícolas e Florestais	Inf. a 5m/ha	50	35		
		5 - 12,5 m/ha	23,52	16		
		12,5 - 20 m/ha	10,29	7		
		20 - 30 m/ha	5,14	4		
		30 - 40m/ha	5,14	4		
		40 - 65 m/ha	10,29	7		
		65 - 80 m/ha	23,52	16		
Sup.a 80m/ha	50	35				
Exposições	135 - 225 °		100%	60	6	60
	225 - 315°		57,45	34		
	45 - 135°		21,28	13		
	315 - 45°		6,38	4		
	-1 Plano		0%	0		
Densidade	até 250 hab /Km2		100%	40	4	

<b>demográfica</b>	Entre 250 e 1500 hab/Km2	21,05	8		40
	<b>Acima de 1500 hab/Km2</b>	<b>100%</b>	<b>40</b>		
<b>Visibilidade por postos de vigia</b>	<b>Oculto</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	3	30
	visível por 1 posto	11,71	4		
	visível por 2 ou mais postos	6,31	2		

Tabela 2 – Ponderação dos critérios, apresentados segundo o grau de importância (adaptado de Almeida et al.(1995))

Da multiplicação destas duas variáveis, Probabilidade e Suscetibilidade, e divisão do resultado em 5 classes (segundo o método de quantis) resultou a Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal para o concelho de Cascais.

As alterações levadas a cabo nesta atualização resumem-se de seguida:

- Na informação relativa à ocupação do solo, apenas se considerou a área definida como solo rural;
- Eliminou-se algumas zonas classificadas como ‘improdutivos’, nomeadamente a Oeste do Concelho de Cascais (praia do Guincho e superfícies rochosas);
- O peso relativo de cada tipo de ocupação do solo em termos de vulnerabilidade e valor económico sofreu uma alteração, mais concretamente nas áreas de acíal, cujo valor económico foi aumentado com o intuito de se evidenciar as áreas de matos, uma vez que o valor económico de referência destes era superior ao acíal.

### Valor Económico

- Para os valores económicos dos espaços florestais utilizaram-se os presentes na Estratégia Nacional para as Florestas, e para os valores de reconstrução para o ano 2008 usaram-se os valores publicados na Portaria n.º 1240/2008, de 31 de Outubro. Pretende-se estimar o valor dos bens e serviços a perder no momento e/ou o custo de reposição.
- Foram realizadas extrapolações para outros tipos de ocupação do solo que não estavam presentes no quadro que seguidamente se apresentam, nomeadamente para Povoamentos mistos e espaços agrícolas.
- Para além destes valores, consideram-se ainda os seguintes: Povoamentos mistos (769€/ha); Agricultura (200€/ha); Planos de água e Improdutivos (0,00€/ha).
- Tal como para as variáveis do cálculo da Perigosidade, também todos resultados com os valor “zero” foram substituídos pelo valor “um” de modo a estes não funcionarem como elementos absorventes no cálculo do Risco de Incêndio Florestal.



Figura 10 – Tabela de valores

Elemento em risco	Vulnerabilidade	Valor
<b>Produção Lenhosa</b>		
Pinheiro bravo		€ 91 /ha
- Nascedio/Novedio	1,00	
- Bastio/Fustadio/Alto Fuste	0,75	
Outras resinosas	1,00	€ 84 /ha
Eucalipto	0,75	€ 136 /ha
<b>Multifuncional</b>		
Sobreiro	0,50	€ 618 /ha
Azinheira	0,50	€ 112 /ha
Pinheiro manso	0,70	€ 494 /ha
Castanheiro	0,70	€ 830 /ha
Medronheiro	0,50	€ 191 /ha
Alfarrobeira	0,70	€ 781 /ha
<b>Conservação</b>		
Carvalhos	0,60	€ 87 /ha
Outras folhosas	0,50	€ 1507 /ha
Acácia e incenso	0,30	€ 0 /ha
Matos	0,40	€ 52 /ha
<b>Edificado para Habitação</b>		
Zona I	0,75	€ 703,69 /m <sup>2</sup>
Zona II	0,75	€ 615,12 /m <sup>2</sup>
Zona III	0,75	€ 557,29 /m <sup>2</sup>
Edificado para Indústria, Serviços e Comércio	0,75	Ver Portaria n.º 982/2004
Estradas	0,25	Consulte os proprietários ou deduza os valores a partir de, por exemplo, concursos públicos.
Ferrovias	0,75	
Rede Eléctrica	0,50	
Outros...		

económicos considerados na cartografia de risco e incêndio florestal.

Da multiplicação destas duas variáveis, Vulnerabilidade e Valor Económico resulta o Dano Potencial que multiplicado pela Perigosidade e o respetivo resultado dividido em 5 classes (segundo o método de quantis) deu origem à Carta de Risco de Incêndio Florestal para o concelho de Cascais.

## 5.2 Cartografia

Do histórico e causalidades dos incêndios florestais no concelho de Cascais entre 2001 e 2013, o PMDFCI elaborou várias cartografias e tabelas, das quais se destacam as áreas ardidas e números de ocorrências por ano (figura 6 e 7, respetivamente), a distribuição da área ardida por espaços florestais e os incêndios de dimensões superiores a 100ha (figura 8), um único a 9 e Agosto de 2000, com 385ha que afetou as freguesias de Alcabideche e Cascais (figura 9).

A cartografia poderá ser consultada de forma pormenorizada nas instalações Serviço Municipal de Protecção Civil de Cascais, bem como a sua versão atualizada no Plano Municipal da Defesa da Floresta Contra Incêndios, nomeadamente no Plano Operacional Municipal.

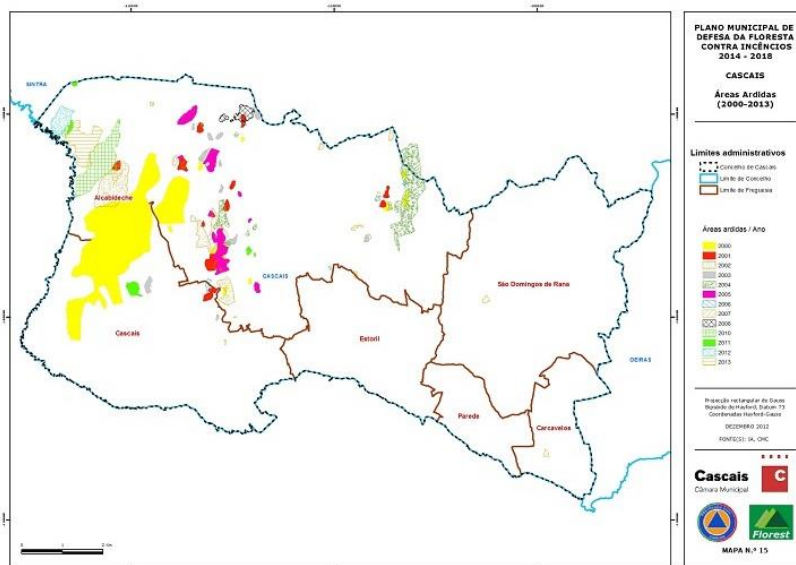


Figura 5 - Áreas ardidas no concelho de Cascais por ano desde 2001

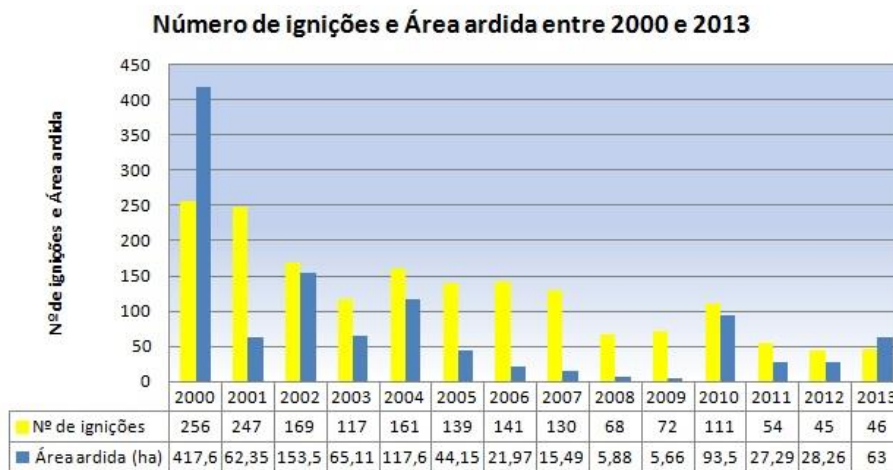


Figura 6 - Números de ocorrências por ano desde 2001 no concelho de Cascais

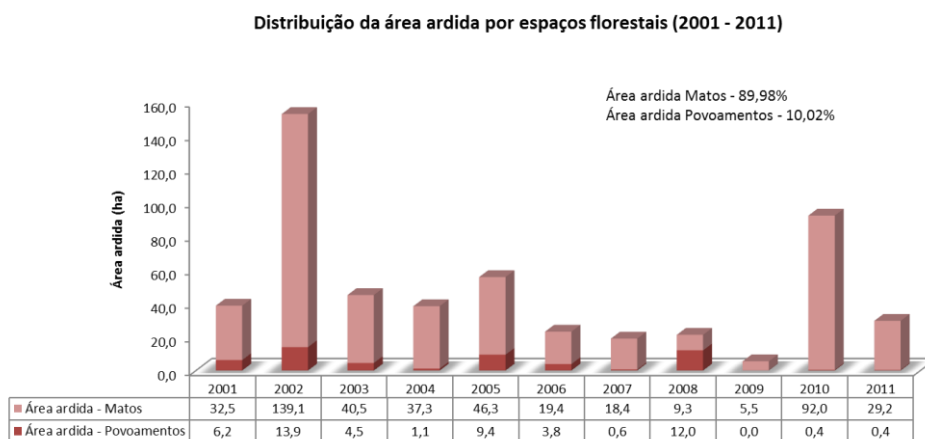
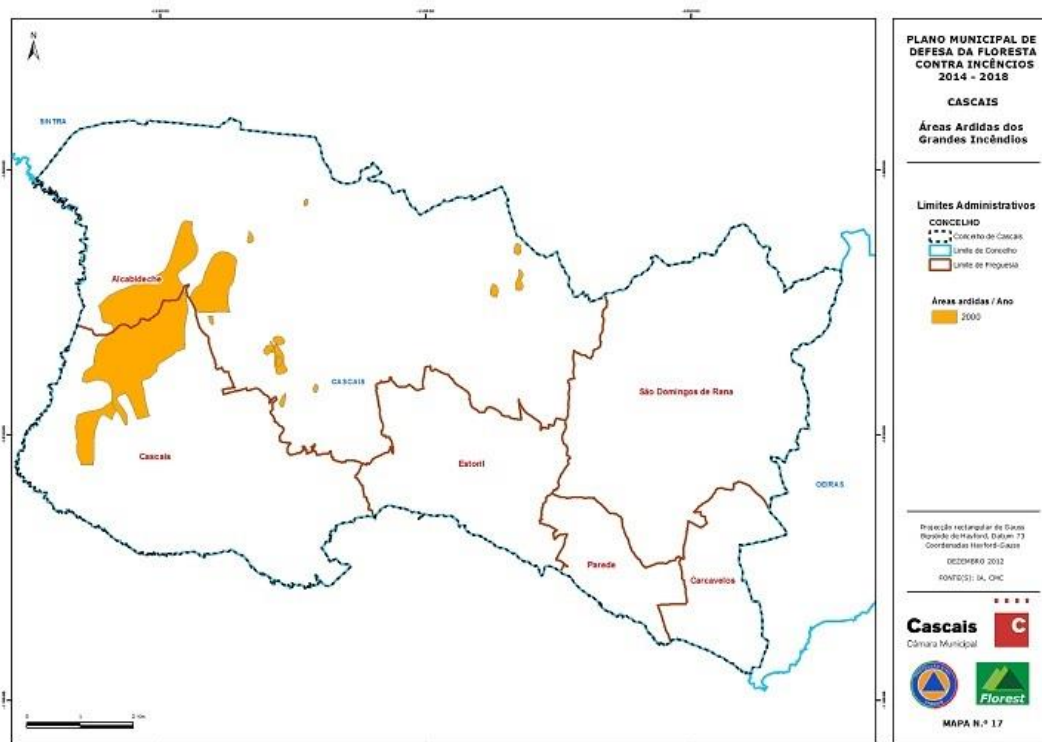


Figura 7 - Distribuição da área ardida por espaços florestais entre 2001 e 2011 no concelho de Cascais

Figura



Grandes incêndios entre 2001 e 2011no concelho de Cascais

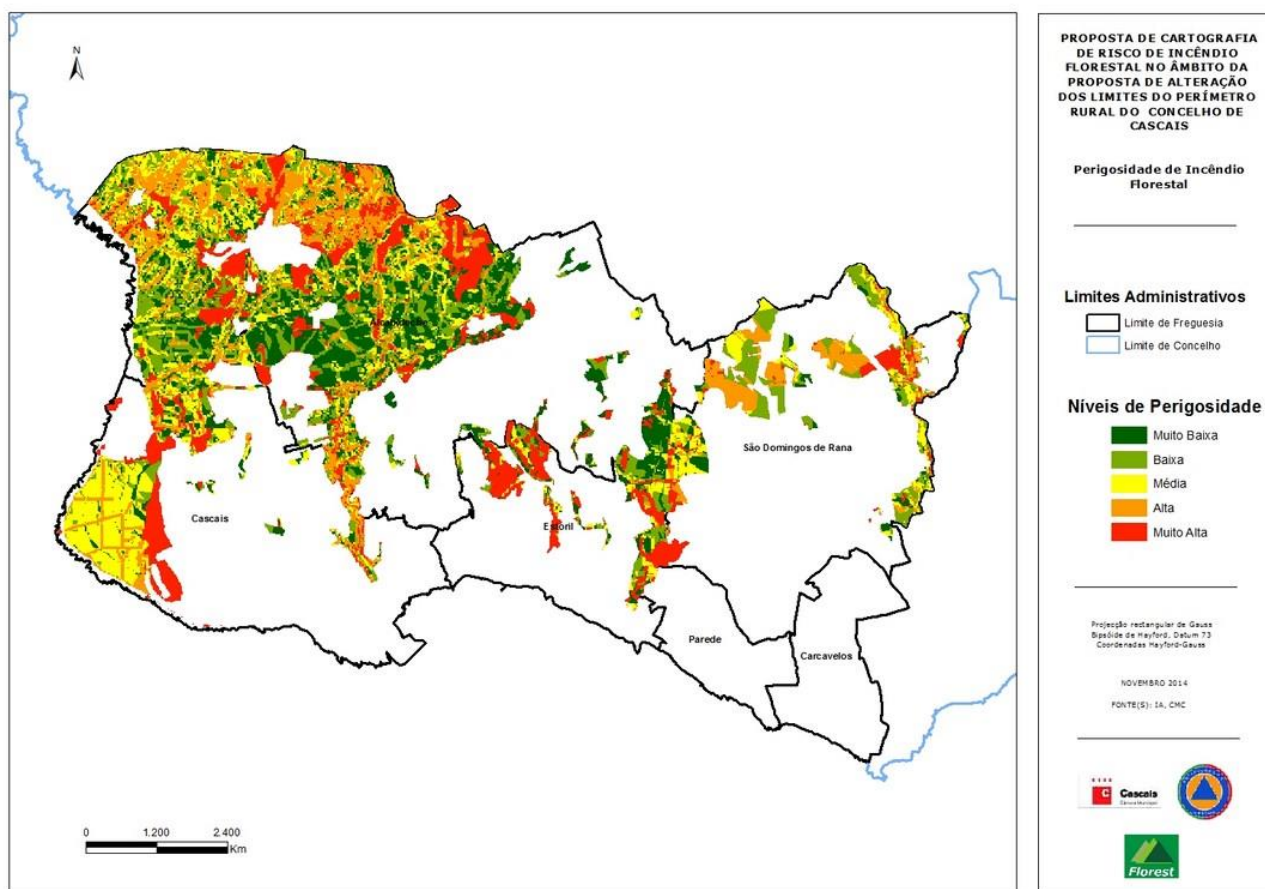


Figura 9 - Mapa de Perigosidade de Incêndio Florestal – contabiliza o risco estrutural. É através da análise deste mapa que são definidas a maioria das ações de prevenção

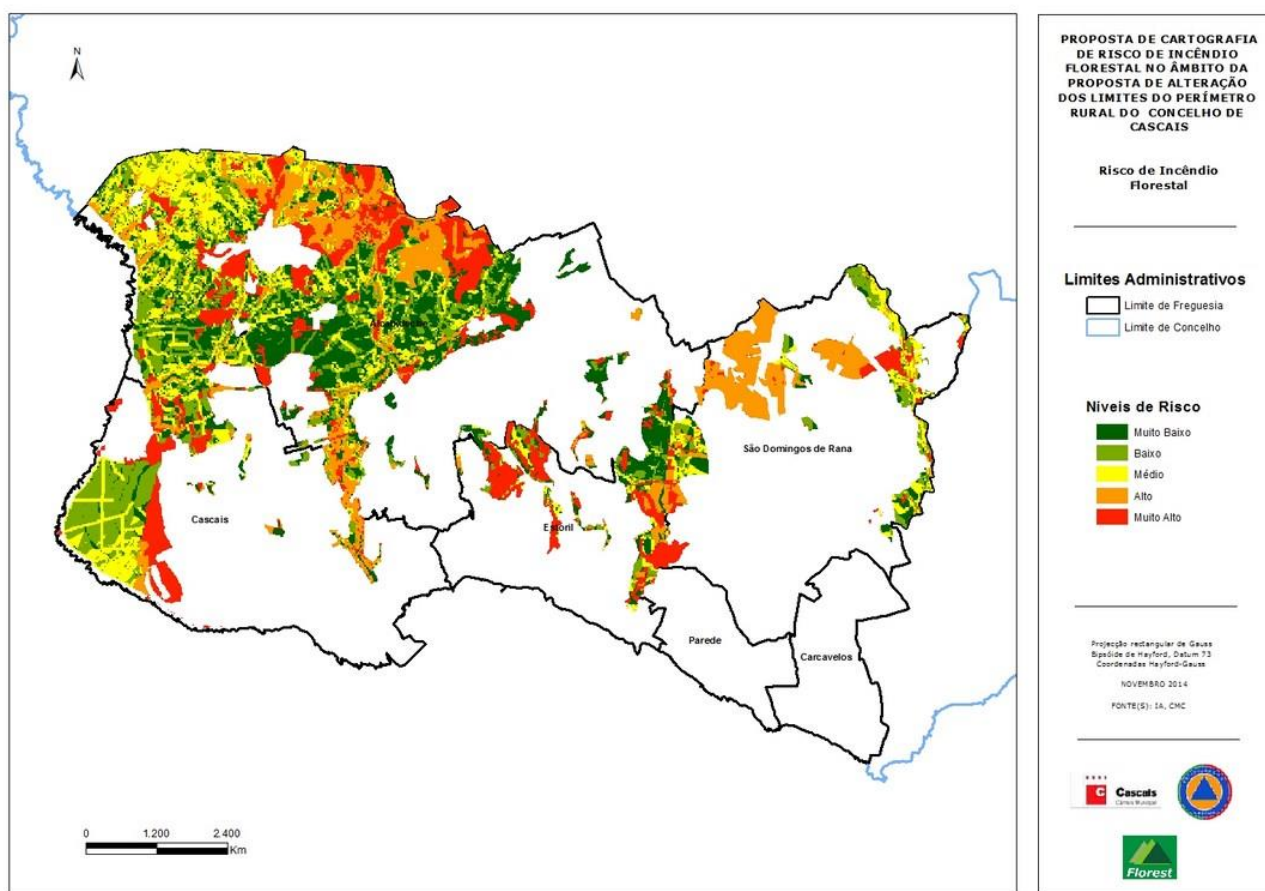


Figura 11 - Mapa de Risco de Incêndio Florestal – contabiliza além do risco estrutural a vulnerabilidade e o valor económico.

### 5.3 Conclusões

Assim, embora a informação recolhida para a elaboração da Cartografia de Perigosidade aos Incêndios Florestais, possa refletir uma perspetiva das probabilidades das áreas mais suscetíveis de ocorrência de incêndios florestais, devemos também analisar e ter em conta os elementos disponíveis, relativamente às ocorrências e aos incêndios florestais verificados na última década, no concelho de Cascais.

Daqui conclui-se que as áreas mais suscetíveis aos incêndios florestais, localizam-se nas zonas de interface entre as povoações e as áreas rurais do Parque Natural Sintra Cascais, sendo áreas mais sensíveis a estas ocorrências e zonas de interligação entre as áreas urbanizadas e as áreas florestais contínuas do PNSC e mais concretamente à Serra de Sintra-Cascais, deverão estas ser consideradas áreas de intervenção prioritárias na prevenção, perspetivando a redução da perigosidade aos incêndios florestais, quer a nível da diminuição da pressão demográfica, através de maiores condicionalismos à urbanização de áreas localizadas no perímetro do Parque Natural, limitando ao máximo novas construções, quer através de medidas e estratégias de mitigação referidas neste dossier.

A informação incluída neste relatório constitui uma ferramenta essencial para os instrumentos de ordenamento do território e a elaboração de planos de condicionalismos, em particular junto às áreas rurais /florestais situadas ao longo da Orla Costeira do Parque Natural Sintra -Cascais.

## 5.4 Medidas de mitigação

- Gestão da Faixas de combustível em redor da Rede Viária Florestal (RVF);
- Manutenção da RVF;
- Limpeza das faixas de combustível em redor dos aglomerados populacionais (100m);
- Limpeza das faixas de combustível em redor de edificações isoladas (50m);
- Criação e manutenção de pontos de água;
- Uso da técnica de fogo controlado na gestão de faixas de combustível;
- Plano Municipal da Defesa da Floresta Contra Incêndios;
- Plano Operacional Municipal;
- Vigilância privilegiada nas Fases Charlie e Delta – Dispositivo Especial Combate Incêndios Florestais;
- Ações de sensibilização à população;
- Sistema de deteção remota de incêndios florestais;
- Sistema de avisos e / ou alertas à população.

## 6. Faixas de Protecção das Arribas

### 6.1 Descrição metodológica

A metodologia adotada para definir as faixas de proteção das arribas, baseou-se na compilação da diversa informação existente, complementada com o trabalho de campo. No troço da Biscaia – Praia de Santa Marta, foi utilizada a faixa de proteção definida no Plano de Ordenamento da Orla Costeira Sintra-Sado, nomeadamente toda a área existente na costa, não tendo sido incluído na Praia do Guincho e Crismina, a área ocupada pelo cordão dunar.

Relativamente ao troço Praia de Santa Marta – Carcavelos, foram utilizados os critérios de delimitação da REN, conforme a Secção V, ponto 1 alíneas e) e f) da Declaração de Retificação n.º 71/2012, de 30 de novembro. Onde foi considerado o valor máximo observado, referido na alínea e), e ponderado o valor Tabela 2 do Plano Estratégico de Cascais face às alterações climáticas – Zonas Costeiras – 2010, onde o recuo máximo observado, é de 7 mt, majorado em 50%, dará 11 mt, por arredondamento para um número inteiro superior. Aplicando a alínea f), foi obtido o valor de 22 mt de faixa de proteção, para o troço referido.

Para delimitar o eixo onde ficará ancorada a faixa de proteção, o mesmo foi obtido, através de análise na versão mais atualizada de fotografia aérea, as curvas de nível, planimetria, bem como no levantamento de campo, onde foi delimitada a crista da arriba.

Nesse sentido, foram delimitados os seguintes troços:

- Limite do Concelho (Norte) – Praia do Guincho (Norte)



- Praia do Guincho (Sul) – Marina de Cascais;
- Praia da Ribeira – Praia da Conceição;
- Praia do Tamariz – Forte Velho;
- Forte da Cadaveira – Praia da Parede;
- Praia Parede – Ponta de Rana;
- Praia Carcavelos (Nascente) – Praia do Moinho.

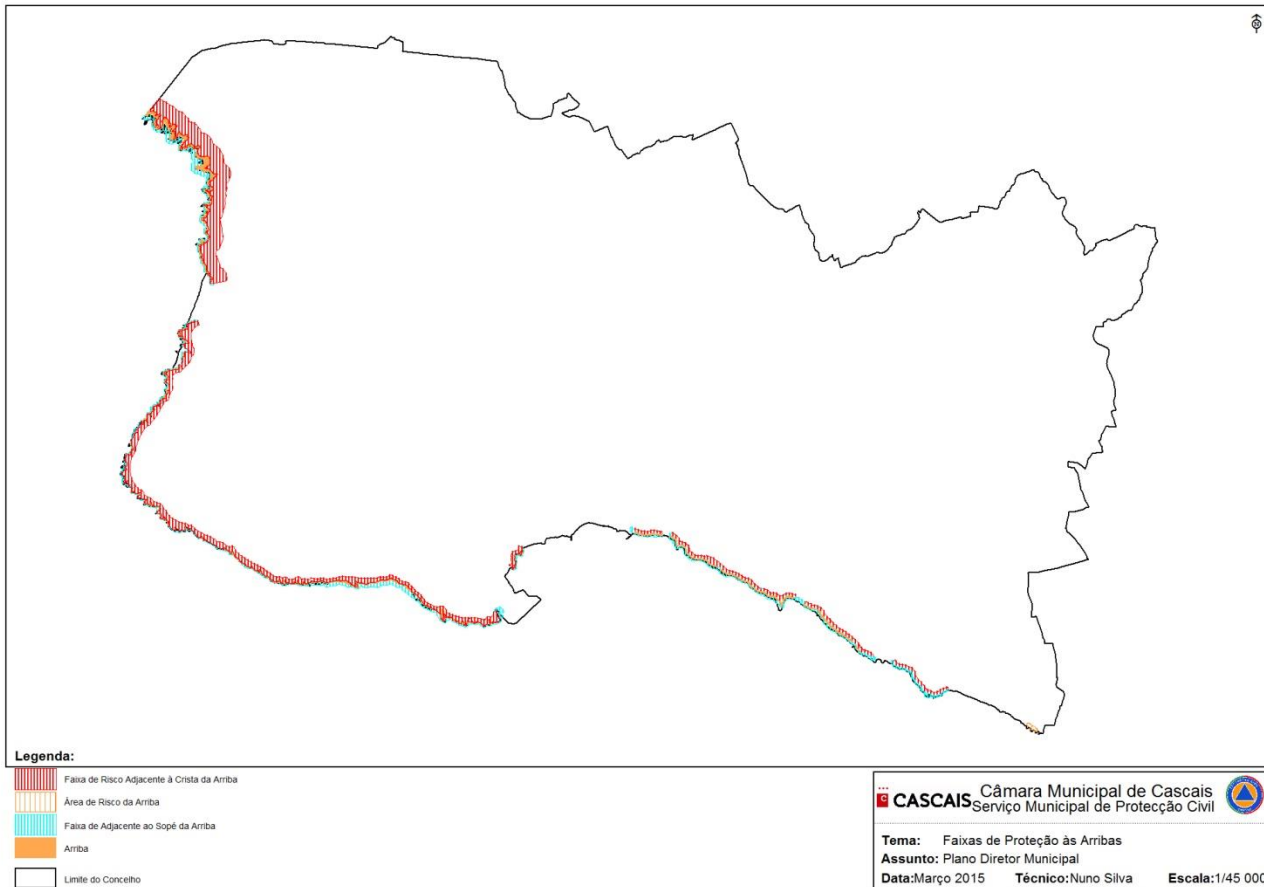
Com a informação anteriormente descrita e com o objetivo de delimitar a área de risco, definiu-se um algoritmo entre a probabilidade (histórico de ocorrências) com o produto da gravidade na qual ressaltou o risco. Simultaneamente foi efetuada a sobreposição das áreas sensíveis da orla costeira do município de Cascais, na qual contêm os locais de risco, que são definidos, com base no histórico de ocorrências e/ou os locais que apresentem sinais evidentes da possibilidade de ocorrer os seguintes acontecimentos Desabamentos (Quedas), Balançamentos (Tombamentos), Deslizamentos (Escorregamentos) planos, rotacionais e fluxos de detritos. Este trabalho de campo, tem sido elaborado nos últimos anos pelo Serviço Municipal de Protecção Civil, em parceria com a Autoridade Marítima Local, Agência Portuguesa do Ambiente (ARH Tejo) e os diversos serviços municipais.

Após a conjugação dos fatores descritos, foi implementada a metodologia descrita, sendo que, optou-se por uma única classificação de suscetibilidade, designadamente, a elevada.

Conforme estabelecido na reunião tida entre a CMC e a CCDR LVT no dia 23 de março de 2015, estipulou-se que a área definida pela metodologia descrita no presente documento, agrupou as tipologias da REN nomeadamente a tipologia de “Arribas e respetivas faixas de proteção”.

## 6.2 Cartografia

Após a conjugação dos fatores descritos, foi implementada a metodologia descrita, sendo que, optou-se por uma única classificação de suscetibilidade, designadamente, a elevada.



### 6.3 Conclusões

Face à ponderação de todos os dados disponíveis, poderemos concluir que, o processo dinâmico de erosão costeira está presente no território de Cascais. Sendo que, as áreas de maior ocupação humana, são suscetíveis da ocorrência de fenómenos geológicos e geomorfológicos, definidos anteriormente.

### 6.4 Medidas mitigação

- Execução de empreitadas de proteção costeira que vise a consolidação das arribas;
- Ações de sensibilização da população, em especial aos utilizadores do litoral;
- Implementação de um sistema de aviso e alerta à população ao longo da orla costeira, nomeadamente nos locais de maior concentração da população.

## 7. Galgamentos Costeiros

### 7.1 Descrição metodológica

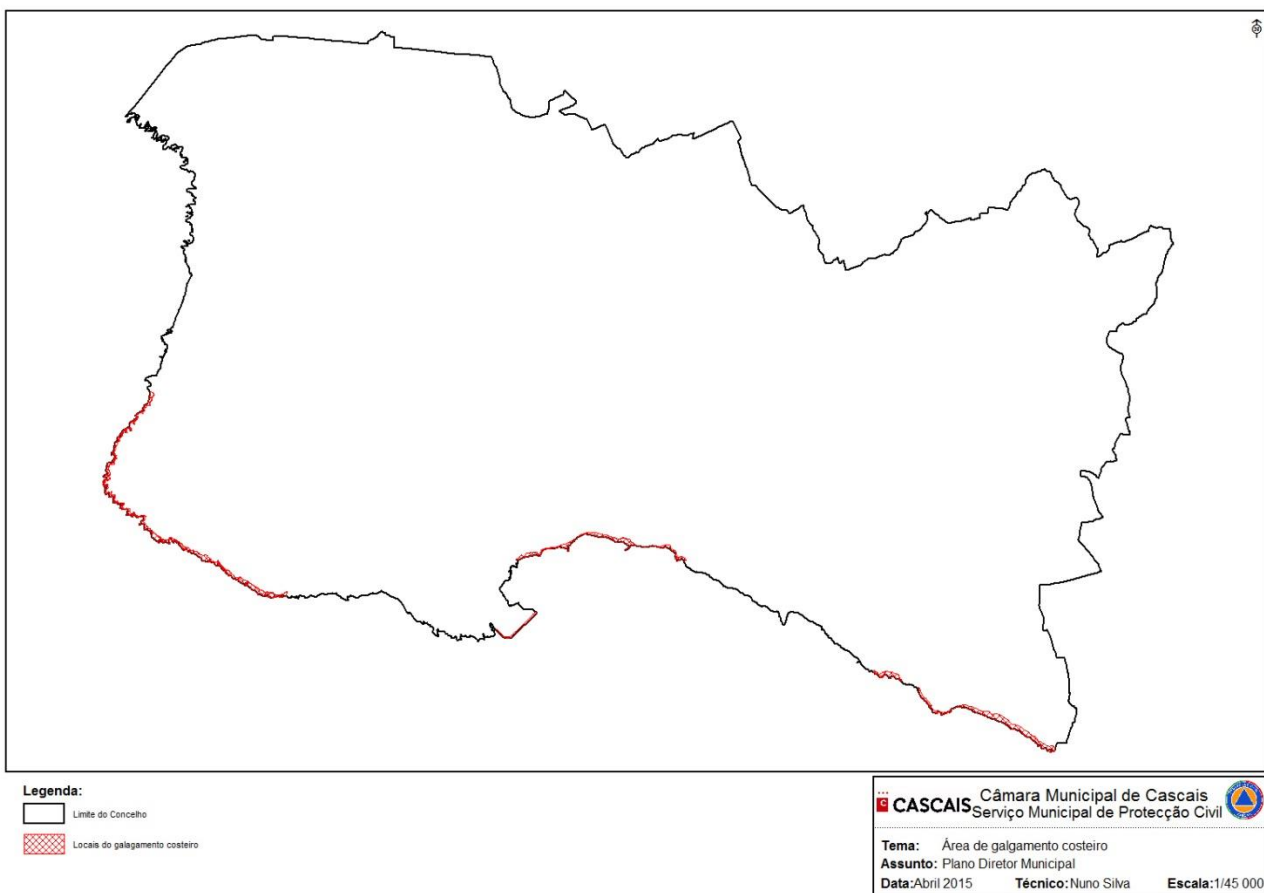
A metodologia de análise desta suscetibilidade foi fundamentada no Plano Estratégico de Cascais Face às Alterações Climáticas – Setor Zonas Costeiras, que procede à análise do forçamento da linha da costa tendo em consideração cinco fatores cujos valores caraterísticos para o litoral do Concelho de Cascais se apresentam a seguir:

- A elevação da maré astronómica: máximo de 4,03 m acima do zero hidrográfico;
- A sobre-elevação meteorológica: valor de referência de + 0,43 m;
- A cota do nível médio do mar, caracterizada por uma taxa de elevação de 2,5 mm/ano na década de 2000;
- A agitação marítima que varia entre 2,5 e 5,5 m, conforme a zona de costa (mais elevada na costa oeste do que na costa sul);
- O levantamento de campo das características do terreno.

Os resultados obtidos, correspondentes à soma destes 5 componentes, apontam para cotas de inundação de 5 a 7 m nas praias do troço meridional, conforme se pode observar na cartografia. Face à metodologia aplicada e aos dados disponíveis, foi definido apenas um nível de suscetibilidade, considerado como moderado.

Conforme estipulado em reunião com a Câmara Municipal de Cascais, Agência Portuguesa do Ambiente e a Comissão de Coordena o e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR LVT) no dia 6 de abril de 2015 verificou-se a necessidade de acrescentar umas áreas derivado ao galgamento costeiro/agita o marítima verificada em 2014 (Hercules).

## 7.2 Cartografia





### 7.3 Conclusões

Após análise cartográfica das zonas costeiras afetadas, bem como ao histórico de ocorrências do SMPC, poderemos concluir que, as áreas mais afetadas pelos galgamentos costeiros, encontram-se nos locais onde existe ocupação humana, nomeadamente nos passeios marítimos e estabelecimentos comerciais adjacentes.

### 7.4 Medidas de Mitigação

- Atualização anual do levantamento das áreas sensíveis da orla costeira;
- Monitorização da evolução da erosão costeira;
- Promover obras que mitigue o risco de galgamento nas áreas mais vulneráveis;

## 8. Risco Incêndio Urbano

### 8.1 Descrição metodológica

A metodologia utilizada na elaboração da cartografia de risco de incêndio urbano para o centro histórico de Cascais foi, o método de Gretener, bem como através da consulta do Plano de Emergência Contra Incêndios do Centro Histórico Urbano de Cascais. O mesmo teve como objetivo a determinação do risco de incêndio de um ou um conjunto de edifícios. Tendo por base a comparação entre um valor de risco aceitável, anteriormente determinado, e o valor de risco de incêndio efetivo. A fórmula de cálculo do risco de incêndio efetivo é determinada pelo produto entre o grau de probabilidade de ocorrência de um incêndio e a sua gravidade. Essa gravidade é definida pela relação entre as condições que favorecem a progressão de um incêndio e aqueles que o dificultam, usando a relação entre os perigos potenciais e as medidas de autoproteção.

Para iniciarmos o cálculo de risco de incêndio de um determinado edifício, aplica-se um dos fatores das grandezas específicas com maior influência. O quociente entre o produto do conjunto dos diversos perigos (P) e o produto do conjunto das medidas de autoproteção, originando com isso o fator de exposição ao perigo de incêndio (B).

$$B = \frac{P}{M}$$

No que toca aos perigos relativos, o conteúdo baseia-se a carga de incêndio (q), a combustibilidade (c), a formação de fumo (r) e o perigo de corrosão e toxicidade (k). Relativo aos fatores inerentes ao edifício entra em linha de conta a carga de incêndio (i), a altura do edifício ou do local em análise (e) e a ampliação dos compartimentos de incêndio (g).

Relativamente as medidas de autoproteção dividem-se em medidas normais (N), medidas especiais (S) e medidas construtivas de proteção (F).

Face o verificado, de seguida apresenta-se a fórmula relativa ao fator de exposição ao perigo de incêndio:

$$B = \frac{q.c.r.k.i.e.g}{N.S.F} = \frac{P}{N.S.F}$$

As medidas de autoproteção normais (N), considera-se os meios de 1ª intervenção, nomeadamente, extintores portáteis (n1), as bocas-de-incêndio interiores (n2), bem como, a fiabilidade de adução em água de extinção (n3), a distância do marco de incêndio exterior à entrada do edifício (comprimento da conduta de transporte) (n4) e os elementos com formação (n5).

$$N = n_1 \cdot n_2 \cdot n_3 \cdot n_4 \cdot n_5$$

Nas medidas especiais (S), possibilitam avaliar todas as medidas complementares baseando-se no sistema existente de deteção do incêndio (S1), a transmissão do alarme (S2), a existência de corpo de Bombeiros ou brigadas que servem o edifício (s3), bem como a avaliação do grau de intervenção (s4), as instalações de extinção do incêndio (s5) e as instalações de desenfumagem (s6).

$$S = s_1 \cdot s_2 \cdot s_3 \cdot s_4 \cdot s_5 \cdot s_6$$

Os fatores construtivos de proteção (F) avaliam a eficácia da conceção do edifício numa ótica de proteção contra incêndio. Os critérios que avaliam a resistência ao fogo da estrutura resistente do edifício, das suas fachadas e das separações entre pisos, tendo em consideração as comunicações verticais, e ainda avaliam as dimensões das camaras corta-fogo tendo em consideração a parte das superfícies vidradas (janelas) utilizadas como dispositivos de extração do calor e do fumo.

Nesse sentido o risco de incêndio efetivo (R) é resultado do valor da exposição do perigo (B) com o produto do perigo de ignição (A), que quantifica a probabilidade de registo de um incêndio.

$$R = B \cdot A = \left( \frac{P}{N \cdot S \cdot F} \right) A$$

Assim sendo, o perigo de ativação (A) é determinado pela avaliação de fontes cuja energia calorífica ou de ignição é suscetível de iniciar um processo de combustão. O perigo de ativação encontra-se sujeito, por um lado, devido a fatores ligados à exploração do edifício em causa que podem ser de natureza térmica, elétrica, mecânica ou química, e depende, por outro, de fontes de perigo criadas por fatores humanos como a desordem, a manutenção ou a existência de fumadores.

O teste final de segurança contra incêndio executa-se comparando o risco de incêndio efetivo (R) com o risco de incêndio admissível ( $R_u$ ). A segurança contra incêndio é aceitável quando o risco efetivo é inferior ao risco admissível.

$$R \leq R_u \Rightarrow R_u \geq R$$

Ou seja, exprimindo a condição com base no conceito “segurança contra incêndio” (g) conclui-se:

$$g = \frac{R_u}{R} \geq 1$$

Quando  $g < 1$  significa que o edifício ou o compartimento de incêndio encontra-se insuficientemente protegido quanto ao risco de incêndio.

Determina-se o risco de incêndio admissível quando é elaborado a partir de um valor preestabelecido. Esse valor nunca poderá ser nulo, devido ao facto de cada construção é necessário ter em conta um determinado risco de incêndio, devendo ser avaliada em cada situação, tendo sempre presente que a esse nível não poderá ser igual o mesmo valor para todos os edifícios.

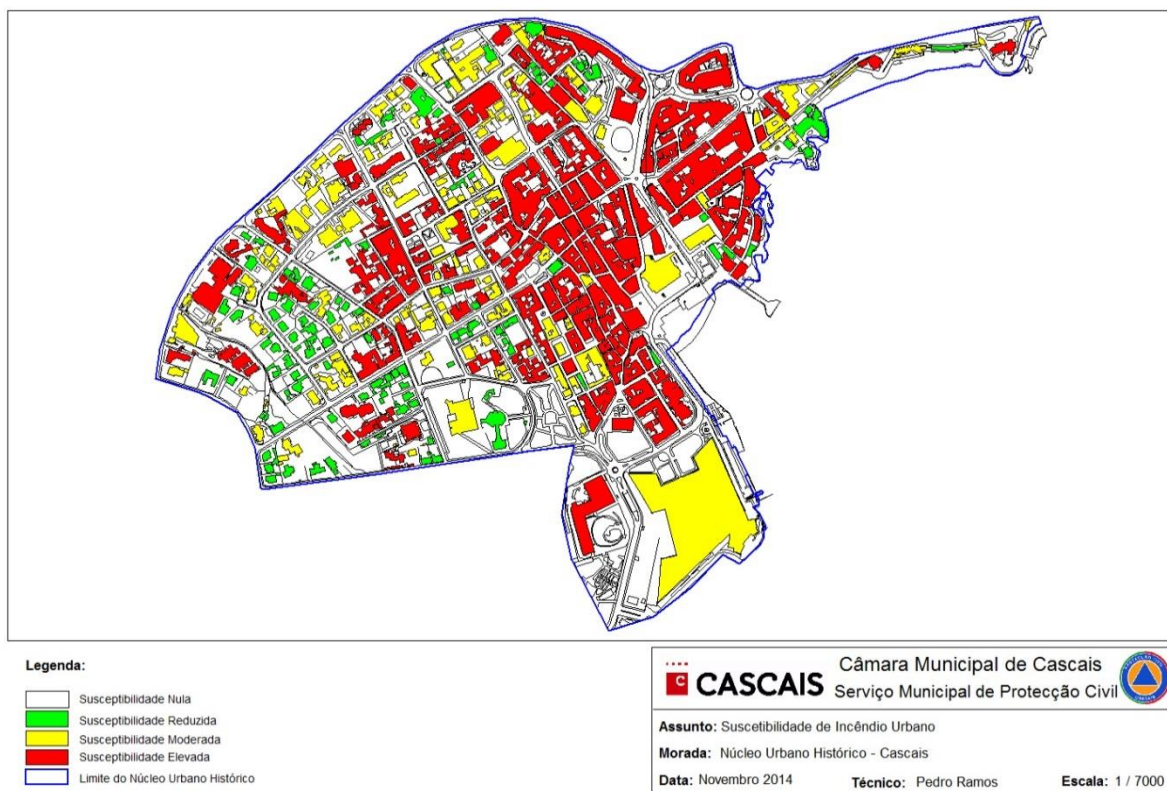
A metodologia referenciada, método de Gretener, aconselha a fixação de um determinado valor de risco de incêndio admissível, sendo iniciado a partir do ponto do valor de risco normal ( $R_n = 1.3$ ), na qual é inserido um fator de correção tendo por base um maior ou menor perigo para as pessoas ( $P_{HE}$ ). Assim o risco de incêndio admissível fica definido pela seguinte equação:

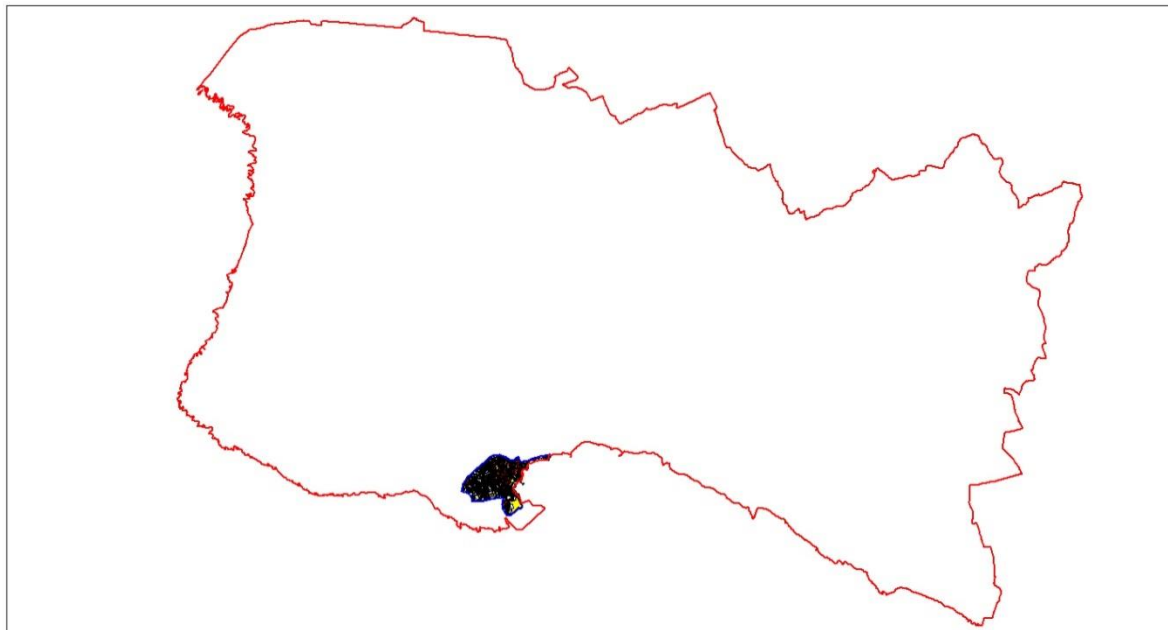
$$R_u = R_n \cdot P_{HE}$$

Existe um fator de correção do risco normal que varia em função do número de ocupantes e do nível do piso ( $P_{HE}$ ) é considerado igual a 1 quando o perigo para as pessoas é definido como normal. No entanto, são consideradas algumas situações em que este pode ser maior ou menor que esse valor, conforme o que perigo seja ele acrescido ou reduzido. Entenda-se, o perigo para as pessoas seja acrescido,  $P_{HE} < 1$ , implica o risco admissível inferior ao risco normal, e em casos específicos em que o risco é reduzido, a situação é inversa, com o  $P_{HE} > 1$  e por conseguinte  $R_U > R_n$ .

Os edifícios que normalmente apresentam perigos acrescidos para os ocupantes, são maioritariamente aqueles que concentram um grande fluxo de pessoas (edifícios administrativos, centros comerciais, gares de transporte, escolares, desportivos e lazer, espetáculos e reuniões públicas, serviços hoteleiros e de restauração), também existem alguns edifícios que podem apresentar risco de pânico (teatros, cinemas, museus e galerias de arte, bibliotecas). Existem ainda outras utilizações tipo na qual poderá existir perigo de evacuação dos ocupantes em função da sua idade, doença e mobilidade (clínicas e lares de idosos), ou nos edifícios de habitação onde possa existir perigo de evacuação pelo próprio ou com características próprias de construção que dificultam a fuga (garagens subterrâneas e edifícios de vários andares). As construções industriais com normal ocupação de pessoas, não apresentam grande perigo em termos pessoais, e as construções com acesso restrito a um número de pessoas, com interdição ao público, apresentam um risco reduzido para as pessoas, como alguns armazéns e edifícios industriais.

## 8.2 Cartografia



**Legenda:**

	Susceptibilidade Nula
	Susceptibilidade Reduzida
	Susceptibilidade Moderada
	Susceptibilidade Elevada
	Limite do Núcleo Urbano Histórico
	Limite do Concelho

	Câmara Municipal de Cascais	
	Serviço Municipal de Proteção Civil	
<b>Assunto:</b> Suscetibilidade de Incêndio Urbano		
<b>Morada:</b> Núcleo Urbano Histórico - Cascais		
<b>Data:</b> Novembro 2014	<b>Técnico:</b> Pedro Ramos	<b>Escala:</b> 1 / 70000

### 8.3 Conclusões

Pela análise da cartografia resultante da metodologia aplicada, poderemos concluir que, a maioria dos edifícios localizados no centro urbano histórico de Cascais, são de risco elevado, o que irá necessitar da mitigação alguns dos riscos associados, através da implementação de medidas preventivas eficazes.

### 8.4 Medidas de Mitigação

- Implementação de uma rede exterior de carretéis e de extintores de combate a incêndios urbanos em locais de difícil acesso a veículos dos Bombeiros;
- Os edifícios que apresentem um elevado estado de degradação, o Município deverá garantir, junto dos proprietários que, os mesmos não sirvam de abrigos temporários, com todos os descuidos e respetivas consequências daí resultantes, nomeadamente proceder à obstrução dos vãos, portas e janelas exteriores, recorrendo ao emparedamento dos mesmos.
- Revisão do Plano de Emergência do Centro Urbano Histórico de Cascais;
- Implementação de ações de sensibilização á população, especialmente aos moradores e utilizadores do Centro Urbano Histórico;
- Criação do projeto com a população de Brigadas de Combate a Incêndio, nos núcleos urbano histórico.

## 9. Instabilidade Vertentes

### 9.1 Descrição metodológica

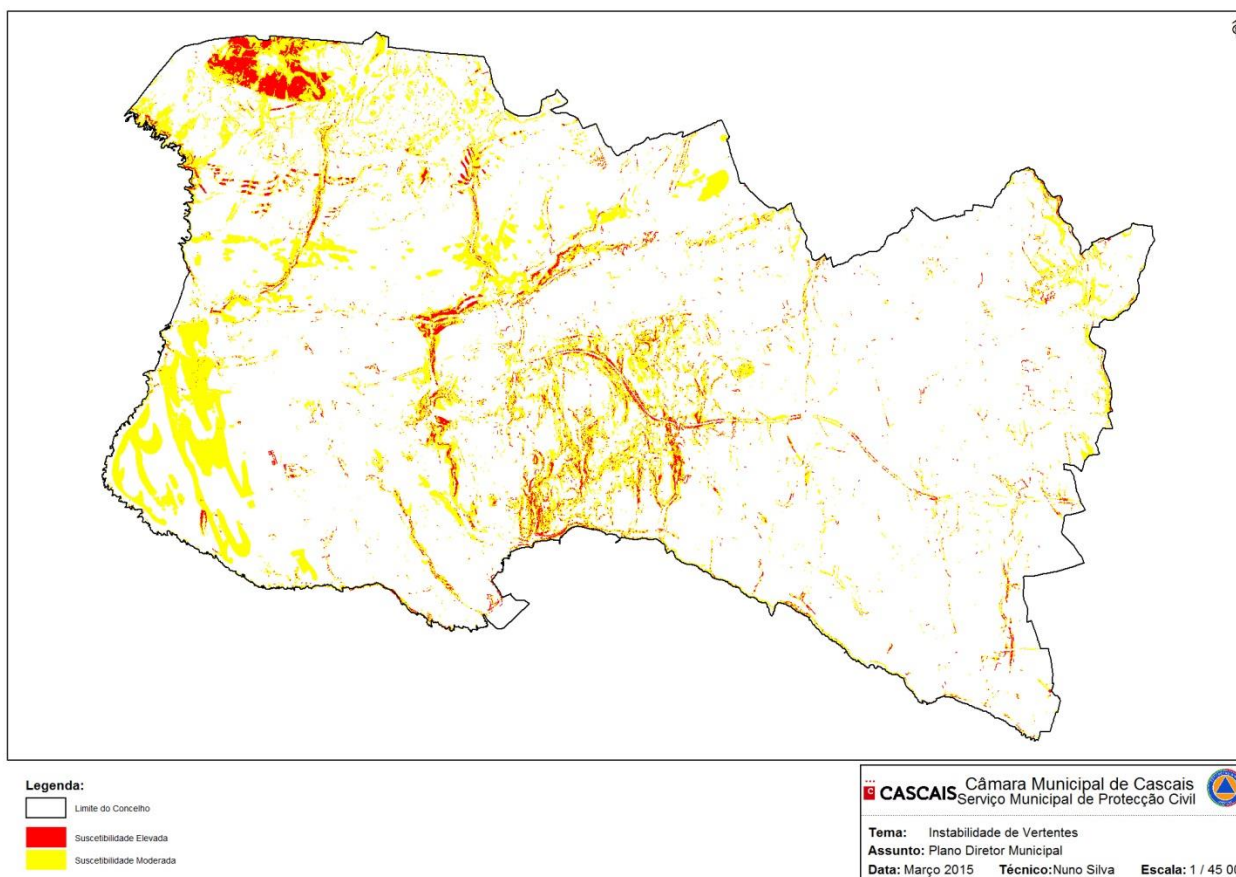
A identificação das áreas de maior suscetibilidade à instabilidade de vertentes é função daqueles que são internacionalmente considerados os principais fatores condicionantes da instabilidade geomorfológica: o declive e a litologia.

Os níveis de suscetibilidade foram determinados em função dos limiares críticos adotados para a definição das áreas mais suscetíveis à ocorrência de movimentos de vertentes sugeridos por Zêzere<sup>3</sup>. A esses limiares críticos foram atribuídos os níveis de suscetibilidade baixa e adotaram-se novos limiares a partir dos quais a suscetibilidade passa a moderada ou a elevada correspondentes a 1,3 e 1,6 dos primeiros, respetivamente.

Do cruzamento entre declives e unidades litológicas identificadas no território do Concelho de Cascais (a partir da informação da carta geológica), obteve-se a carta de suscetibilidade apresentada.

Conforme estabelecido em reunião tida, entre a CMC e a CCDR LVT no dia 23 de março de 2015, estipulou-se que a área definida pela metodologia descrita no presente documento, agrupou as tipologias da REN nomeadamente a tipologia de “instabilidade de vertentes”, agrupando as mesmas na classe de suscetibilidade moderada.

### 9.2 Cartografia



Carta de suscetibilidade de movimentos de massa em vertentes

<sup>3</sup> Zêzere, J. L., Pereira, A. R., Morgado, P., “Perigos Naturais e Tecnológicos no Território de Portugal Continental”



### 9.3 Conclusões

Pela análise da cartografia resultante da metodologia aplicada, poderemos concluir que, existem locais de risco de movimentos de vertente, no município de Cascais. No entanto, maioritariamente são de suscetibilidade moderada, não se encontrando localizados, nas áreas de maior densidade populacional.

### 9.4 Medidas de Mitigação

- Execução de obras de consolidação das vertentes em risco;
- Ações de sensibilização da população, em especial aos utilizadores do litoral;

## 10. Integração dos diversos estudos

O Instituto Dom Luiz, Universidade de Lisboa, realizou o estudo de avaliação do risco de tsunami e perigosidade sísmica no Concelho de Cascais, onde foram elaborados os seguintes relatórios:

- A Zonagem Sísmica das formações superficiais e avaliação da Perigosidade Sísmica no Concelho de Cascais;
- Avaliação do risco de tsunami no concelho de Cascais;
- Avaliação do Estudo de Vulnerabilidade Social do concelho de Cascais.

## 11. Glossário

- **ACIDENTE:** Evento ou sequência de eventos não planeados, por vezes previsíveis, suscetíveis de provocar perdas ou danos humanos, materiais ou ambientais.
- **ALARME:** Sistema, sinal sonoro e/ou visual, para aviso e informação da ocorrência de uma situação anómala ou de emergência, numa determinada área ou espaço, levada a efeito por uma pessoa ou por um dispositivo automático para transmissão de informação.
- **ALERTA:** Comunicação que indica aproximação de perigo com iminência inferior à da mensagem de Aviso.
- **AMEAÇA:** Evento adverso com potencial para originar um desastre, ao qual se associa determinada probabilidade de ocorrência e de magnitude. Uma ameaça pode ser natural, tecnológica ou originada pelo Homem.
- **AVISO:** Comunicação feita por qualquer dos órgãos operacionais do sistema de proteção civil, dirigida à população afetada por uma emergência. Pretende fornecer informação relacionada com a emergência em causa e sobre as medidas de proteção a tomar.
- **CATÁSTROFE:** É o acidente grave ou a série de acidentes graves suscetíveis de provocarem elevados prejuízos materiais e eventualmente vítimas, afetando intensamente as condições de vida e o tecido socioeconómico em determinadas áreas ou na totalidade do território nacional.

- CHEIA: Momentos coincidentes com a ocorrência de um aumento rápido e anormal do caudal médio de um curso de água, com repercussões sobre as suas margens, por alagamento temporário desses terrenos e interferência sobre o respectivo uso do solo.
- CRISE: Situação delicada, em que por circunstâncias de origem interna ou externa, se verifica uma rutura violenta da normalidade ou do equilíbrio dinâmico de um sistema, o que favorece a sua desorganização e descontrolo.
- DESASTRE: Uma perturbação séria do funcionamento de uma comunidade ou sociedade, causando perdas humanas, materiais, económicas e ambientais expressivas que excedem a capacidade da comunidade ou sociedade de fazer frente à situação com os seus próprios recursos.
- EFEITOS LOCAIS / EFEITOS DE SÍTIO: Amplificação (caso geral) ou atenuação do movimento do solo na superfície, provocado pelas características locais do sítio: topografia, geologia, etc. Representam as alterações das ondas sísmicas no seu trajeto desde a fonte até à superfície tendo por consequência danos diferentes nas edificações à superfície. Estas diferenças são função da estratificação do solo que assenta na rocha, da rigidez do subsolo, da topografia e de outros aspetos característicos das rochas. Uma vez que os efeitos locais variam e considerando distâncias curtas, são importantes os estudos de microzonamento sísmico.
- EMERGÊNCIA: Um acontecimento inesperado que coloca a vida e/ou a propriedade em perigo e exige uma resposta imediata através dos recursos e procedimentos de rotina da comunidade. Exemplos: um acidente envolvendo vários automóveis com feridos ou mortos; um incêndio causado por um relâmpago que se espalha a outros edifícios.
- GESTÃO DAS FAIXAS DE COMBUSTÍVEL: Controlo / diminuição de biomassa florestal em faixas, que podem ter diversas larguras, consoante as localizações das áreas alvo das intervenções, se junto a caminhos, estradas, casas, aglomerados populacionais, linhas de energia.
- INCÊNDIO: Combustão livre, sem controlo, no espaço e no tempo. Libertação simultânea de calor, luz e chama, gerada pela combustão de material inflamável, sem controlo no espaço e no tempo.
  - CIRCUNSCRITO: Incêndio impedido de avançar e propagar-se para fora dos limites já atingidos.
  - DOMINADO: Incêndio que atingiu uma fase em que as chamas já não afetam os combustíveis vizinhos nos mecanismos de transmissão de calor (não há propagação, não existem grandes chamas).
  - EXTINTO: Situação onde os principais focos de incêndio estão apagados, mantendo-se somente, dentro do perímetro, pequenos focos de combustão.
  - FLORESTAL: Qualquer incêndio, que decorra em espaços florestais (arborizado ou não arborizado), não planeado e não controlado e que independentemente da fonte de ignição requer ações de supressão.

- **NASCENTE:** Incêndio que eclodiu há pouco tempo em outros locais, fora do Teatro de Operações.
- **EM RESCALDO:** Operação onde se elimina ou se isola pequenos focos de combustão, garantindo-se que o mesmo não reacende.
- **URBANO E INDUSTRIAL:** Incêndio que tenha lugar em qualquer tipo de edificação ou em instalações industriais.
- **INCÊNDIO FLORESTAL:** Fogo incontrollado em florestas, matas e outros espaços com abundante vegetação (matos, áreas de incultos e áreas agrícolas).
- **INTENSIDADE:** Medida quantitativa ou qualitativa da severidade de um fenómeno (natural, com origem humana ou tecnológica) ocorrido em determinado local.
- **INUNDAÇÃO:** Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água ou acumulação de água proveniente de drenagens, em zonas que normalmente não se encontram submersas.
- **MAGNITUDE:** Exprime a grandeza do risco. Conceito introduzido por Charles F. Richter, em 1935, para medir a quantidade de energia libertada por um sismo. Atualmente existem vários métodos para a determinação da magnitude de um sismo, que são no entanto consistentes com a escala de Richter.
- **MITIGAÇÃO:** Medidas estruturais e medidas não estruturais empreendidas antes da ocorrência de uma ameaça natural, tecnológica ou originada pelo Homem. O objetivo é limitar (eliminar ou reduzir) o impacto adverso dessa ameaça na sociedade e no ambiente.
- **MONITORIZAÇÃO:** Sistema que permite a observação, medição e avaliação contínua do desenvolvimento de um processo ou fenómeno, visando garantir respostas adequadas e oportunas.
- **OCORRÊNCIA:** Evento que requer a intervenção especializada de equipas de socorro em caso de emergência.
- **PERIGO:** A ameaça de um evento com potencial para constituir um desastre ou uma catástrofe, o qual pode ser representado por uma probabilidade de ocorrência e magnitude do fenómeno.
- **PERIGOSIDADE:** Probabilidade associada à ocorrência de um evento potencialmente perigoso, considerando um determinado período de tempo e um lugar determinado.
- **PLANO MUNICIPAL DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS (PMDFCI):** Documento / instrumento de planeamento que define as ações necessárias à defesa da floresta contra incêndios no município, sejam estas de carácter preventivo ou interventivo, prevendo e programando, de forma integrada, as intervenções das diferentes entidades envolvidas perante a eventualidade de ocorrência de incêndios.
- **PLANO OPERACIONAL MUNICIPAL (POM):** Documento de operacionalidade que define as ações necessárias e os meios existentes nas intervenções das diferentes entidades envolvidas perante a eventualidade de ocorrência de incêndios florestais no concelho.



- **PONTOS DE ÁGUA:** Locais de abastecimento de água para os meios de combate aos incêndios florestais, podem ser pontos de abastecimento para meios de combate terrestres e/ou para meios de combate aéreos, dependendo das características das infraestruturas e da envolvente dos pontos de água.
- **POVOAMENTOS MISTOS:** Parcelas de floresta, constituídas por diferentes (mais que uma) espécies florestais, ocupando simultaneamente a mesma área (misturadas).
- **PREVENÇÃO:** Conjunto de medidas destinadas a impedir ou evitar que fenómenos naturais, atividades industriais ou outras desenvolvidas pelo homem, possam provocar catástrofes.
- **PROBABILIDADE:** Possibilidade de ocorrência de um fenómeno num determinado local em determinadas condições.
- **REDE VIÁRIA FLORESTAL:** Rede de estradas e caminhos, localizados no interior e/ou nos limites de áreas consideradas florestais.
- **RESPOSTA:** Conjunto de decisões e de ações tomadas durante e depois da catástrofe, que incluem o socorro, reabilitação e reconstrução imediatos.
- **RISCO:** O valor expectável de perdas (vítimas mortais, feridos, bens, etc.) que seriam provocados por um perigo sendo o seu valor uma função da perigosidade e do grau de exposição dos elementos vulneráveis (populações, edificado e infraestruturas) numa dada área.
  - **Natural:** Quando o fenómeno que produz os danos tem origem na natureza.
  - **Antrópico:** Quando o fenómeno que causa danos tem a sua origem em ações humanas;
  - **Tecnológico:** Quando o perigo resulta do desrespeito pelas normas de segurança e pelos princípios que não só regem a produção, o transporte e o armazenamento, mas também o manuseamento de produtos ou o uso de tecnologias.
- **SEGURANÇA:** Segurança no domínio das ações civis de proteção e socorro.
- **SISMO:** Um tremor ou vibração da litosfera e acontece quando as rochas que a constituem, sujeitas a forças que as deformam continuamente, faturam ao longo de uma falha. Podem ter origem tectónica, vulcânica e, mais raramente, antrópica. Todos os anos ocorrem, em todo o mundo, cerca de 100 sismos com magnitudes entre 6 e 7 graus.
- **SOCORRO:** Assistência e/ou intervenção durante ou depois da catástrofe para fazer face às primeiras necessidades de sobrevivência e de subsistência. Pode ser de emergência ou de duração prolongada.
- **SUSCETIBILIDADE:** Representa a propensão para uma área ser afetada por um determinado perigo, em tempo indeterminado, sendo avaliada através dos fatores de predisposição para a ocorrência dos processos ou ações, não contemplando o seu período de retorno ou a probabilidade de ocorrência.
- **TSUNAMIS:** Onda gerada no oceano por um sismo cujo epicentro se localiza no mar. Apresenta um comprimento de onda muito elevado (a distância entre 2 cristas consecutivas pode atingir os 90 quilómetros), podem deslocar-se a grandes distâncias, com velocidades que podem ser superiores a 800

quilómetros por hora. Em águas profundas, a sua altura é inferior a um metro, mas à medida que se aproximam das zonas costeiras pouco profundas aumentam consideravelmente o seu tamanho, podendo atingir alturas de dezenas de metros, provocando grandes destruições em zonas costeiras. No interior de bacias hidrográficas, as ondas do tsunami adquirem a forma de maré rápida com uma amplitude que pode atingir alguns metros, provocando inundações em zonas pouco protegidas. No Oceano Pacífico existem vários locais potencialmente geradores de Tsunamis, mas também no Atlântico já ocorreram violentos maremotos, como o de 1755, que destruiu a cidade de Lisboa.

- **VALOR ECONÓMICO:** Valor de mercado dos elementos expostos ao risco.
- **VULNERABILIDADE:** As condições intrínsecas de um sistema que, analisadas em conjunto com a magnitude do evento catastrófico/acidente, são responsáveis pelos efeitos adversos ou danos gerados em consequência da catástrofe.
- **ZONAS DE DESCONTINUIDADE DE CARGA COMBUSTÍVEL:** Áreas que promovem a interrupção/diminuição de material vegetal, de forma a constituírem áreas com maior dificuldade de propagação de fogo, representando zonas de oportunidade para o combate aos incêndios florestais.

---

<sup>i</sup> Glossário segundo a Autoridade Nacional de Protecção Civil