

**28**

**CADERNOS TÉCNICOS PROCIV**

**Guia de Referência para  
Planeamento de Evacuação  
em caso de Tsunami**

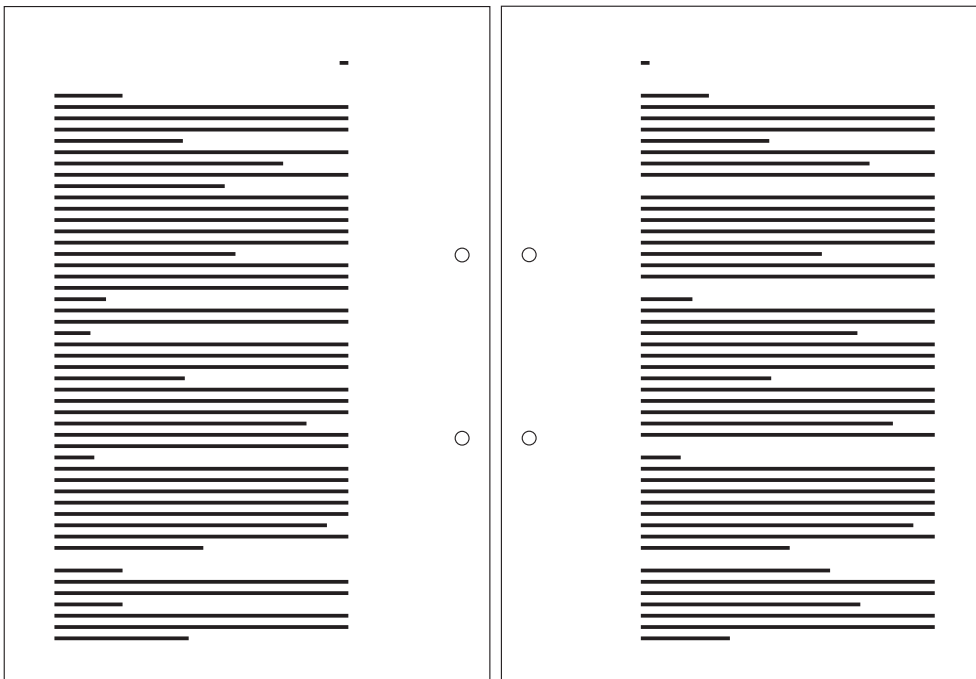


**AUTORIDADE NACIONAL  
DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL**

**2021**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>06</b>
<b>2. CARATERIZAÇÃO</b>	<b>07</b>
<b>3. MONITORIZAÇÃO, ALERTA E AVISO</b>	<b>10</b>
<b>4. PLANEAMENTO DE EVACUAÇÃO</b>	<b>12</b>
4.1. DEFINIR AS ZONAS POTENCIALMENTE AMEAÇADAS	<b>13</b>
4.2. IDENTIFICAR OS PONTOS DE ENCONTRO	<b>16</b>
4.3. IDENTIFICAR AS VIAS DE EVACUAÇÃO	<b>18</b>
<b>5. SENSIBILIZAÇÃO</b>	<b>20</b>
<b>6. REFERÊNCIAS</b>	<b>22</b>
<b>7. LEGISLAÇÃO</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO</b>	<b>24</b>



Antes de imprimir este caderno pense bem se é mesmo necessário. Poupe electricidade, toner e papel.

Se optar por imprimir, este caderno foi preparado para serem usados os dois lados da mesma folha durante a impressão.

### **O que é o Guia de Referência para Planeamento de Evacuação em caso de Tsunami?**

É um documento que pretende auxiliar a elaboração de planos de evacuação para as zonas potencialmente ameaçadas por um tsunami, contribuindo ainda para melhorar a perceção e sensibilização pública face a este risco.

As indicações constantes neste Guia tiveram por base doutrina nacional e internacional, designadamente de grupos de trabalho da Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO, além de orientações baseadas na experiência de outros países com avanços conhecidos sobre esta matéria, designadamente Chile, Indonésia, Itália e Japão.

### **A quem interessa?**

A todas as entidades com competências atribuídas na área da proteção civil, designadamente Serviços Municipais de Proteção Civil, bem como a todas as outras entidades com dever de colaboração na prossecução dos objetivos da proteção civil, em particular aquelas com responsabilidade de ação na faixa costeira, nomeadamente as estruturas da autoridade marítima, as administrações portuárias e os gestores de marinas e espaços similares.

### **Quais são os conteúdos deste Caderno Técnico?**

O Guia encontra-se dividido em cinco capítulos:

- Capítulo 1: faz o enquadramento nacional e internacional que presidiu à elaboração do presente Guia;
- Capítulo 2: caracteriza o fenómeno e os danos potenciais dele decorrentes, bem como descreve a suscetibilidade de Portugal Continental face ao risco de tsunami;
- Capítulo 3: faz referência ao Sistema de Alerta Precoce de Tsunamis, nomeadamente ao Centro de Alerta Nacional, bem como ilustra os procedimentos de notificação implementados e os sistemas de aviso à população previstos;
- Capítulo 4: descreve as etapas de elaboração de um Plano de Evacuação, englobando a definição das zonas potencialmente ameaçadas, a identificação dos pontos de encontros e a definição das vias de evacuação;
- Capítulo 5: aborda o tema da sensibilização e a importância da realização de exercícios de treino regulares envolvendo a população.

## DEFINIÇÕES

Para efeitos do presente Guia, entende-se por:

### **Alerta precoce**

Comunicação geralmente emitida pelo Centro de Alerta Nacional, indicando a possibilidade de ser gerado um tsunami (UNESCO, COI, 2019).

### **Aviso de tsunami**

Comunicação emitida pelas autoridades de proteção civil, quando houver um risco iminente de tsunami. O período durante o qual um aviso de tsunami é emitido pode ter uma extensão variável, dependente da evolução do fenómeno.

### **Evacuação horizontal**

Ação de deslocar-se para um terreno na zona segura.

### **Evacuação vertical**

Ação de subir até aos andares superiores dos edifícios que ofereçam condições estruturais de segurança.

### **Local de abrigo**

Tipologia de ponto de encontro que corresponde a um espaço comum ou edifício de fácil acesso localizado acima da zona potencialmente ameaçada por tsunami.

### **Plano de evacuação**

Conjunto de procedimentos a executar pelas autoridades e pela população para realizar a evacuação adequada da zona potencialmente ameaçada por tsunami, em caso de necessidade. Inclui o mapa de uma área costeira ou estuarina, indicando, como elementos principais, a zona potencialmente ameaçada por tsunami, as vias de evacuação e a localização da sinalética de orientação e dos pontos de encontro, além de referências geográficas reconhecidas.

### **Ponto de encontro**

Local para onde a população se deve dirigir de imediato após a emissão de aviso. O ponto de encontro pode ser um espaço aberto (designado por "zona de refúgio") ou um edifício (designado por "local de abrigo").

### **Risco de tsunami**

Combinação da probabilidade de ocorrência de um tsunami e a estimativa das suas consequências sobre pessoas, bens e ambiente.

### **Subárea de evacuação**

Sector de uma zona potencialmente ameaçada por tsunami, destinado a facilitar o processo de evacuação, através da existência de um ponto de encontro específico (ou mais pontos adjacentes) e vias de evacuação que a ele(s) conduzem. Será delimitada pela área a partir da qual as pessoas se devem dirigir para o mesmo ponto (ou pontos) de encontro.

### **Tsunami**

Também conhecido como maremoto, é uma série de ondas de comprimento e períodos longos que ocorrem na sequência de uma deformação brusca do fundo dos oceanos, que podem chegar a terra e afetar zonas costeiras, praias, portos, áreas habitacionais, comerciais e industriais, de lazer e outras localizadas na respectiva envolvente durante várias horas.

### **Via de evacuação**

Trajetos a seguir desde um ponto na zona potencialmente ameaçada por tsunami até um ponto de encontro.

### **Zona de refúgio**

Tipologia de ponto de encontro que corresponde a um espaço aberto localizado acima da zona potencialmente ameaçada por tsunami.

### **Zona segura / área segura**

Zona/área localizada fora da zona potencialmente ameaçada por tsunami.

### **Zonas potencialmente ameaçadas por tsunami**

Áreas expostas ao risco de inundação devido a ocorrência de tsunami.

## 1. INTRODUÇÃO

O Quadro de Sendai para a Redução do Risco de Catástrofes 2015-2030, das Nações Unidas, estabelece, entre os seus princípios orientadores, que a redução e gestão de risco de catástrofes depende de mecanismos de coordenação entre todos os sectores envolvidos, exigindo a plena participação de instituições públicas, em matéria executiva e legislativa de nível nacional e local, juntamente com o conhecimento combinado dos sectores público e privado, incluindo serviços e instituições de investigação técnica e científica e outros membros ativos da sociedade civil, para garantir a interação e complementaridade de funções para redução de risco.

Por outro lado, a Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva 2030 (aprovada pela [Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2021](#), de 11 de agosto) materializa a aplicação à escala nacional de tal Quadro internacional, consagrando como um dos seus objetivos estratégicos a melhoria da preparação face à ocorrência de risco. Pretende-se, deste modo, enfatizar a “necessidade de reforçar as ações de preparação que permitam obter um conhecimento antecipado dos eventos gravosos, desencadear as operações de resposta e assegurar o oportuno aviso da população”.

Neste âmbito, e de entre os objetivos operacionais traçados pela Estratégia Nacional, no quadro da área prioritária de “Planeamento de Emergência”, surge o desiderato de “Elaborar um Guia de referência para planeamento de evacuações em caso de tsunami”. Daqui decorre a publicação do presente documento, o qual pretende ser um Guia orientador que permita aos municípios costeiros ou estuarinos planearem e/ou avaliarem os mecanismos futuros e/ou atuais de evacuação na sequência de tsunami e facilitar a implementação uniformizada, a nível nacional, do planeamento de evacuação. Alguns exemplos de planos de evacuação existentes em Portugal serão mencionados ao longo do documento.

A preparação e implementação de planos de evacuação, a sua divulgação e exercitação constitui um importante avanço para a construção e consolidação de uma cultura preventiva, contribuindo para o aumento da resiliência das comunidades.

## 2. CARATERIZAÇÃO

Os tsunamis são eventos naturais que resultam na inundação e/ou erosão do litoral, e que podem afetar a segurança das pessoas, bens e ambiente (Figura 1).



Figura 1 – Indonésia 2004 (Fonte: ANEPC).

Um tsunami   uma série de ondas de comprimento e dura o extremamente longos, geradas por deforma es bruscas do fundo do oceano. A causa mais comum são os sismos submarinos de forte magnitude, embora possam também ser causados por deslizamentos de terras, erup es vulcânicas e impactos de meteoritos, que alteram a morfologia da zona do fundo do oceano próxima da fonte. Apesar de pouco frequentes, quando comparados com outros eventos naturais, os tsunamis têm um enorme potencial destruidor (Baptista, 2010).

Em oceano profundo, o tsunami pode ser impercetível, devido ao reduzido declive do fundo do mar. Contudo,   medida que o tsunami se aproxima da costa, a energia das ondas   comprimida numa distância muito menor, criando ondas destrutivas. Tal sucede porque a altura de onda, muitas vezes apenas de dezenas de centímetros, cresce rapidamente em águas rasas.

A velocidade com que as ondas de tsunami se deslocam pode ser superior a 700 km/h, mas, ao entrarem nas águas costeiras rasas, desaceleram e reduzem o comprimento, provocando um aumento de altura de onda. Aquando do impacto na costa, as ondas podem atingir vários metros de altura (Figura 2).

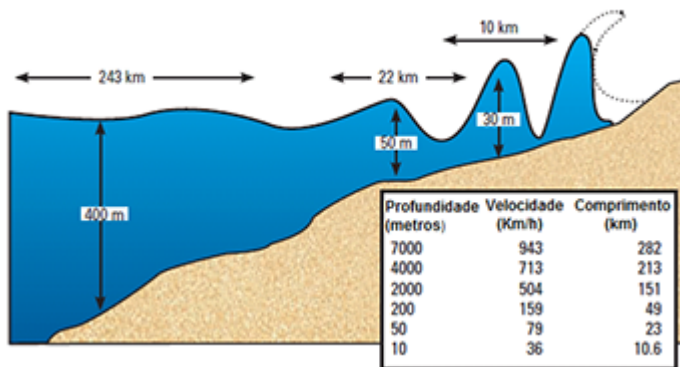


Figura 2 – Impacto do tsunami na costa: o efeito da profundidade da água na altura de onda e velocidade de propagação (Fonte: IOC, 2009).

Quando uma onda de tsunami inunda uma área costeira, cria fortes correntes em terra que exercem forças potencialmente destrutivas no seu percurso, arrastando todo o tipo de materiais e eventualmente pessoas. Alguns dos efeitos mais diretos do tsunami incluem:

- Perda de vidas;
- Dano ou destruição de edifícios, veículos, embarcações e infraestruturas costeiras;
- Recuo da linha de costa;
- Grandes quantidades de detritos arrastados.

Contudo, podem igualmente ocorrer outros efeitos com consequências a longo prazo:

- Contaminação da água e solos;
- Falhas no abastecimento de água potável devido à contaminação de captações superficiais e aquíferos (com água salgada e outras substâncias poluentes, algumas delas tóxicas);
- Surtos de doenças;
- Interrupção das atividades económicas;
- Limitação ou restrição de acesso a algumas áreas devido à perda de controlo sobre matérias perigosas (fontes radioativas, explosivos, produtos químicos, entre outros);
- Disrupção de serviços.

## Em Portugal

A determinação do risco de tsunami pressupõe o conhecimento das suas fontes e do seu comportamento. O avanço científico alcançado neste domínio, permite hoje concluir que os tsunamis sentidos na costa portuguesa são gerados por sismos, sendo 6 as regiões tsunamigénicas capazes de gerar tsunamis sísmicos de dimensão significativa para o território nacional (Figura 3): (i) a região da Falha da Glória, (ii) a região do Banco Gorringe, (iii) a região da Ferradura, (iv) a região do Algarve, (v) a região Gibraltar-Alboran e (vi) a região do Vale do Tejo (Baptista et al, 2008).



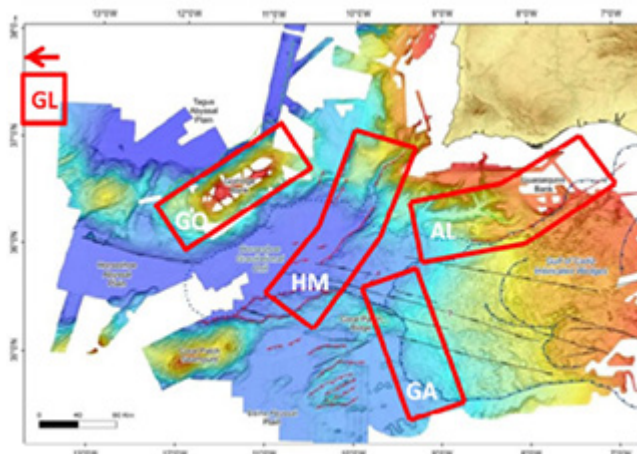


Figura 3 – Regiões Fonte: GL(Glória); GO (Gorringe); HM (Ferradura e Marques de Pombal); AL (Algarve); GA (Gibraltar-Alboran). (Baptista et al, 2008).

A lista de tsunamis na costa portuguesa inclui acontecimentos fiáveis desde 60 AC., 14 deles gerados por sismos. Um grupo de 5 acontecimentos pode ser considerado de âmbito regional ou pan-Atlântico, tendo gerado enormes prejuízos: 60 AC., 382, 1755, 1761 e 1929 (Baptista et al, 2008).

O mais destrutivo a atingir a costa foi o de 1755, originado por um sismo com epicentro a sudoeste do Cabo de S. Vicente, tendo atingido com forte intensidade uma grande parte da costa portuguesa. Este tsunami entrou violentamente por alguns estuários, como o do Tejo, onde se verificaram danos críticos (humanos e materiais).

Em Portugal Continental as regiões com maior suscetibilidade a tsunamis distribuem-se ao longo de toda a costa Sul e Ocidental entre o Cabo de São Vicente e Peniche. Estão igualmente classificados como zonas de suscetibilidade elevada as zonas estuarinas e lagunares existentes nestas linhas de costa, de acordo com a "[Avaliação Nacional de Risco, 2019](#)".

Entre os principais elementos expostos, localizados em zona de suscetibilidade elevada a tsunamis, destacam-se os principais aglomerados urbanos da costa Algarvia, costa Alentejana e estuários do Sado e do Tejo, bem como os portos e marinas localizados a Sul de Peniche. As extensas áreas de veraneio potencialmente afetadas implicam que além da população residente exista também uma elevada suscetibilidade da população flutuante, incluindo cidadãos estrangeiros.

No que respeita a elementos ambientais expostos em zonas de suscetibilidade elevada, merecem especial referência as zonas lagunares costeiras e zonas estuarinas.

### 3. MONITORIZAÇÃO, ALERTA E AVISO

Na maioria das situações, é possível prever um tsunami, com base na informação referente à origem dos sismos que os causam. Cada situação é avaliada tendo em conta a informação sísmica e os dados do nível da água do mar, que são obtidos através das redes de monitorização sísmica e de marégrafos dispostos ao longo da costa.

Na região do Atlântico Norte, em que não existem ainda estações oceânicas, a ocorrência e confirmação do tsunami só é feita após a chegada da primeira onda a uma estação maregráfica da costa ou por observação direta. Assim sendo, a avaliação do potencial de geração de um tsunami tem por base as características do sismo, considerando-se que um evento com epicentro submarino de magnitude superior a 6.5 ou 7 (dependendo das regiões) e cujo foco se encontre a menos de 30 km da superfície, tem potencial para gerar um tsunami (Baptista, 2010).

A enorme devastação causada pelo tsunami do oceano Índico, em 26 de dezembro de 2004, fez despertar as autoridades a nível mundial, com o particular envolvimento da Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO, para a necessidade da implementação de um sistema de alerta global para tsunamis, bem como para a sensibilização e a preparação das populações em zonas de risco. Portugal integra o Sistema de Alerta Precoce de Tsunamis para a região do Nordeste Atlântico, Mediterrâneo e mares conexos (NEAMTWS), que é coordenado pela Comissão Oceanográfica Intergovernamental da UNESCO. No âmbito deste Sistema, o Instituto Português do Mar e da Atmosfera detém o centro responsável pela emissão de alertas de tsunami na área de Portugal.

Existem procedimentos de notificação implementados que permitem a disseminação de mensagens de alerta para os serviços de proteção civil, de modo a permitir que estes possam difundir avisos à população situada em zonas potencialmente inundáveis devido ao tsunami.

De entre os vários meios passíveis de utilização para a difusão de avisos em caso de tsunami, a utilização de sirenes é dos mais utilizados à escala internacional. As normas técnicas para operacionalização de sistemas de aviso de tsunamis por sirenes encontram-se publicadas na Resolução n.º 2/2019, de 12 de setembro, as quais definem a necessidade de emissão de sinais de início e fim de aviso, bem como, no período compreendido entre estes, a possibilidade de emissão de mensagens de voz com o intuito de informar a população em risco acerca das medidas de autoproteção a adotar (Figura 4).

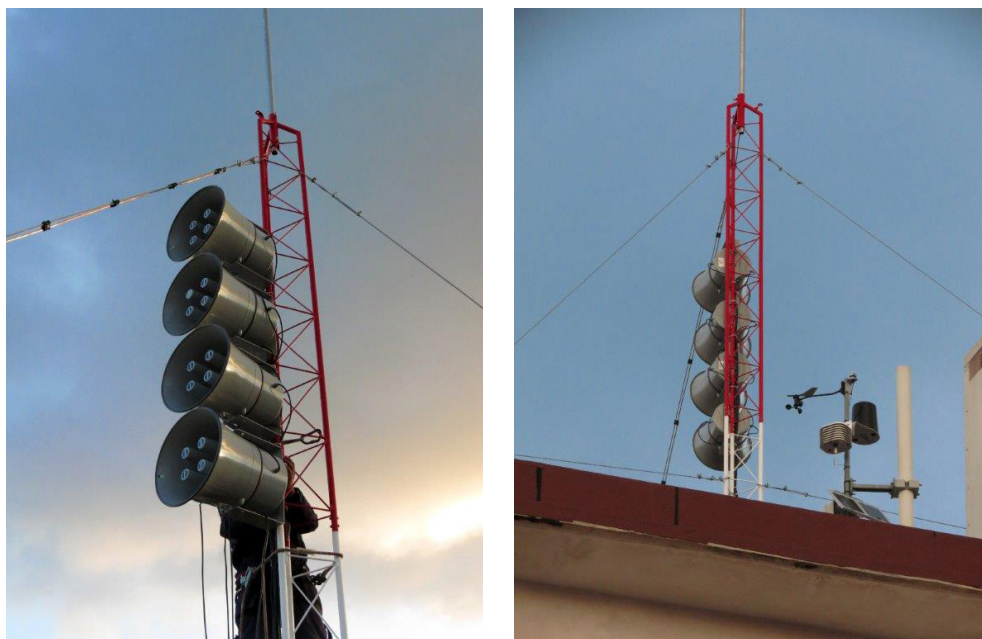


Figura 4 – Sirenes instaladas no município de Cascais (Fonte: ANEPC).

Ainda assim, tendo Portugal fontes tsunamigénicas próximas, o tempo para aviso à população será sempre reduzido, desvantagem que é parcialmente compensada com a possibilidade de se sentir diretamente o terramoto e de se ver o eventual recuo anómalo do mar. Em tais casos, a população deve adotar imediatamente comportamentos de autoproteção, caso esteja próxima da linha de costa – eventos ocorridos no passado demonstraram que podem ocorrer danos resultantes de um tsunami com amplitude de onda de 50 cm, pelo que, acima deste valor, e enquanto não for possível avaliar com precisão o potencial tsunami, a população deve estar preparada para reagir.

#### 4. PLANEAMENTO DE EVACUAÇÃO

Nas zonas potencialmente ameaçadas por um tsunami, deverão ser preparadas estratégias destinadas a sistematizar o conjunto de ações essenciais a uma evacuação o mais segura e eficaz possível, que permita movimentar as pessoas expostas ao perigo iminente para locais mais seguros. Tomando como ponto de partida as disposições já constantes nos Planos Municipais de Emergência de Proteção Civil, os Municípios, enquanto estruturas mais próximas da população, deverão desenvolver os planos de evacuação das zonas potencialmente ameaçadas, sem prejuízo da definição mais fina de orientações para a resposta operacional a plasmar, caso aplicável, em planos especiais de emergência de proteção civil dedicados ao risco de tsunami.

O planeamento é fundamental para mobilizar e coordenar capacidades e recursos, e para gerir em segurança a deslocação atempada de pessoas, precavendo as necessidades de abrigo e assistência. Tal planeamento deve incorporar um estudo prévio dos aglomerados e a sensibilização, preparação e treino da população. De igual modo, deverá ter-se presente que uma população bem preparada e familiarizada com o plano de evacuação contribui ainda mais para reduzir o número de potenciais vítimas – razão pela qual é importante a participação dos cidadãos no seu planeamento.

Não há um “modelo” único de evacuação que possa ser aplicado para englobar todos os cenários, pelo que qualquer plano deve ser baseado na realidade geográfica (física e humana) da área em questão, designadamente se se trata de litoral de arriba ou arenoso, bem como de uma área densamente povoada ou com baixa densidade populacional ou ainda com elevada população flutuante. É importante ter também em atenção diferentes características dos potenciais deslocados (com especial atenção para pessoas com mobilidade reduzida, como crianças, idosos, acamados ou portadores de deficiência), o que influencia o tempo de resposta da população. Por outro lado, o tempo disponível para evacuação depende da distância a partir da fonte (deslizamento de terra, terramoto, erupção vulcânica) e da existência de um sistema de alerta e aviso para tsunamis, bem como de uma população sensibilizada e treinada para a adoção de comportamentos adequados.

A implementação de um plano de evacuação envolve um conjunto de medidas de preparação a serem adotadas, tendo como principal objetivo orientar todas as pessoas potencialmente afetadas, atempada e organizadamente, ao longo das vias de evacuação para os pontos de encontro. A evacuação pode iniciar-se de forma espontânea por parte da população (como reação ao sinal de aviso) ou na sequência de orientações das autoridades competentes. A movimentação das pessoas ao longo das vias de evacuação pode ser orientada por equipas/ elementos definidas para o efeito.

Assim, de acordo com a Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO, o plano de evacuação deve definir zonas potencialmente ameaçadas e identificar limites para além dos quais as pessoas devem ser retiradas. Nesse documento deverão estar representados entre outros, os seguintes elementos: zonas potencialmente ameaçadas, vias de evacuação e pontos de encontro (vide anexo).

Para além da realização de ações e campanhas de sensibilização, a colocação de sinalética constitui, por si só, um meio de informar a população sobre a possibilidade de ocorrência de um tsunami numa dada área, bem como sobre a conduta de autoproteção a adotar. Desde 2008 que a Comissão Oceanográfica Intergovernamental (COI) da UNESCO tem incentivado os Estados Membros a adotar a sinalização padrão ISO 20712 relativa a tsunamis, a fim de promover a consistência na compreensão e ação ao nível local, nacional e internacional.

Assim, foram acordados três sinais básicos: zona potencialmente ameaçada por tsunami, zona de refúgio e local de abrigo (vide [Resolução n.º 1/2019, de 12 de setembro](#)). Realça-se, no entanto, a importância de a sinalética ser verificada com alguma periodicidade para garantir que não foi destruída ou vandalizada.

Neste planeamento deverá, igualmente, ser dada ênfase à importância da comunicação durante a emergência, pelo que é essencial serem previstas equipas/elementos para veicularem informação atualizada sobre a situação, nomeadamente se a população deve permanecer no ponto de encontro e até quando, ou quando é seguro regressar, evitando situações de pânico e dispersão precipitada.

Recomenda-se que na elaboração de um plano de evacuação se incluam mapas impressos, digitais ou produtos web interativos, não descurando que os mesmos devam ser acessíveis por todos os utilizadores, incluindo pessoas com deficiências visuais e auditivas (<https://www.inr.pt/acessibilidades>). Dos mapas deverá fazer parte não só a delimitação da zona inundável, vias de evacuação e localização de pontos de encontro, mas também isócronas com o tempo de evacuação e distâncias a percorrer a pé até ao ponto de encontro.

Recomenda-se igualmente que a informação escrita nos mapas seja bilingue (português e inglês).

#### **4.1. Definir as zonas potencialmente ameaçadas**

As zonas potencialmente ameaçadas por tsunami são as zonas costeiras e de estuário. Deste modo, toda a linha costeira encontra-se exposta em caso de ocorrência de um tsunami, com maior ou menor suscetibilidade, consoante se trate de litoral de arriba ou litoral dunar. Contudo, a entrada das ondas na costa não tem um fluxo constante, o que, combinado com o percurso da água através da topografia e características locais, como dunas e vegetação costeira, edifícios, irregularidades topográficas e rios, afeta significativamente onde e com que gravidade a inundaçãõ irá ocorrer (NEAMTIC, 2012).

A realização de estudos de simulação da inundaçãõ produzida por um tsunami é essencial ao planeamento da evacuaçãõ, uma vez que a altura e o comprimento das ondas são altamente variáveis, dependendo, entre outros, da fonte e da propagaçãõ. No entanto, na ausência de estudos detalhados, considera-se razoável simplificar a avaliaçãõ dos elementos em risco (pessoas, ambiente, infraestruturas e atividades econõmicas) utilizando uma delimitaçãõ expedita, em cartografia digital de escala 1:25000, das zonas potencialmente ameaçadas por um tsunami, com base em dois cenários empíricos, ambos utilizados em orientações produzidas internacionalmente (Chile e EUA, por exemplo):

- delimitação da área afetada até à cota de 10 metros (considera-se que a onda do tsunami se fará sentir até 10 metros acima do nível médio do mar – cenário semelhante ao do tsunami que atingiu a região do Índico em 2004);
- delimitação da área afetada até à cota de 30 metros (considera-se que a onda do tsunami se fará sentir até 30 metros acima do nível médio do mar – cenário mais desfavorável, correspondente aos registos máximos de afetação gerada, nalgumas zonas, pelo tsunami de 1755).

A zona potencialmente ameaçada por tsunami deve ser sinalizada como um todo (Figuras 5 e 6), dando a conhecer o perigo existente a todos aqueles que aí se encontrem.



Figura 5 – Sinal normalizado que informa sobre a zona potencialmente ameaçada por tsunami.



Figura 6 – Sinalização da zona potencialmente afetada por tsunami em Alvor, Portimão (Fonte: ANEPC).

Após a delimitação das áreas afetadas em cada um dos cenários, será possível determinar a:

- identificação das zonas de evacuação prioritária (localizadas em terrenos de altitude inferior a 10 metros);
- identificação de outras zonas de evacuação (localizadas em terrenos de altitude compreendida entre 10 e 30 metros);
- estimativa da superfície potencialmente inundada em cada cenário;
- estimativa da população potencialmente presente na(s) zona(s) de evacuação (incluindo população residente, ocasional e sazonal).

É recomendável dividir a zona potencialmente afetada em subáreas de evacuação, entendidas como um sector da área total a ser evacuada a partir da qual as pessoas podem deslocar-se – por uma ou mais vias de evacuação – para o local de abrigo ou zona de refúgio mais próximos (Figura 7).

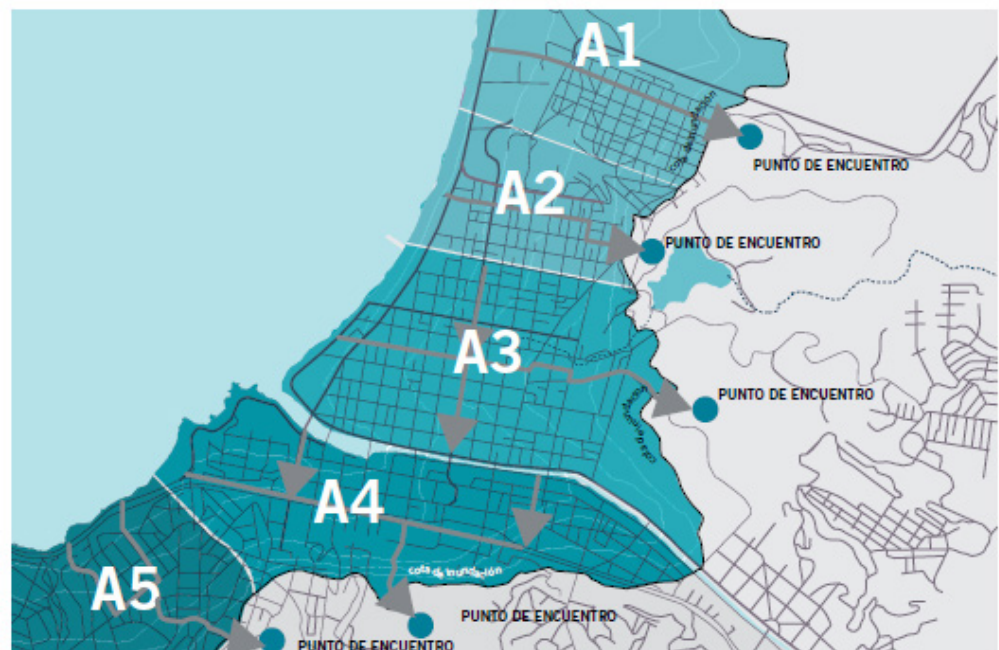


Figura 7 – Exemplo de subáreas de evacuação (fonte: Guia de Referencia para Sistemas de Evacuación Comunales por Tsunami, 2017).

Esta divisão em subáreas facilita a estimativa de ocupação e das dimensões necessárias para cada uma das vias de evacuação, a fim de garantir que todas as pessoas em cada subárea possam deslocar-se o mais rápida e organizada possível ao longo do percurso em direção ao ponto de encontro correspondente (Figura 8).

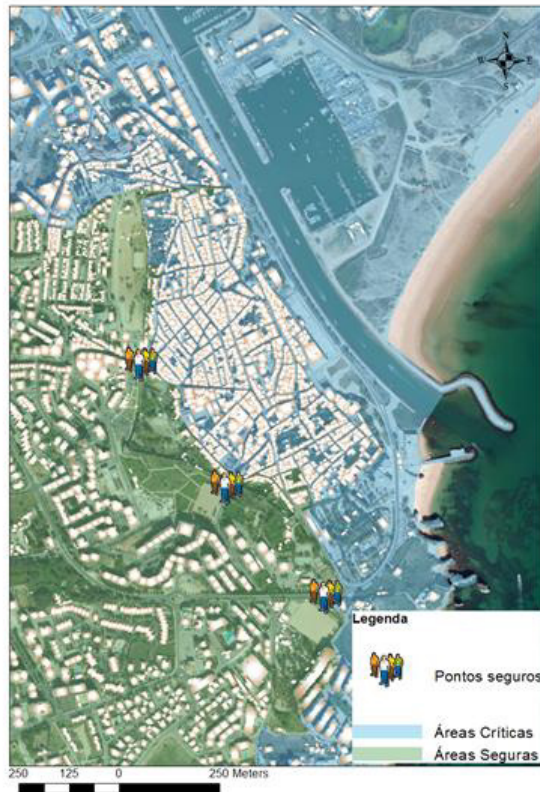


Figura 8 – Localização de áreas seguras para evacuação na cidade de Lagos (fonte: Trindade et al, 2014).

#### 4.2. Identificar os pontos de encontro

Os pontos de encontro destinam-se a orientar o sentido da evacuação (tanto vertical como horizontal), constituindo-se como o local seguro perante uma situação de aviso de tsunami (Figura 9).

Além da sua localização preferencialmente fora da zona potencialmente ameaçada por tsunami, outro critério importante a ter em consideração para a sua definição é a acessibilidade por múltiplas vias, de preferência um ponto de confluência da rede viária, sem obstruções na sua proximidade e com capacidade para comportar toda a população presente. Idealmente, sugere-se considerar que a distância a ser percorrida por uma pessoa até ao ponto de encontro não deva ser superior a 1.000 metros.

Em zonas espalhadas, onde a distância a percorrer para alcançar uma zona segura for muito longa, poderá considerar-se a possibilidade de implantar estruturas ou escolher edifícios com resistência estrutural adequada que permitam a evacuação vertical (deslocação para os pisos superiores) dentro da zona inundável. Deverá garantir-se que estas estruturas/edifícios resistam ao sismo, aguentem o impacto das ondas e de eventuais detritos que estas transportem e, simultaneamente, tenham altura superior à da onda no cenário mais desfavorável.





Figura 9 – Principais vias de evacuação para locais seguros na cidade de Cascais (Fonte: website da Câmara Municipal de Cascais).

Destes pontos de encontro, a população deverá ser direcionada pelas autoridades para Zonas de Concentração e Apoio à População (ZCAP)<sup>1</sup>, previstas nos Planos Gerais de Emergência de Proteção Civil<sup>2</sup>.

A implementação de cada ponto de encontro deve ter em consideração, desejavelmente, alguns requisitos mínimos a satisfazer, os quais permitirão que os pontos de encontro cumpram a função de facilitar a permanência das pessoas que para aí se dirigiram. São considerados requisitos mínimos, dependendo da tipologia do ponto de encontro:

- Possuir pelo menos 3 andares (i.e., 9 m de altura);
- Ter um sistema de backup de iluminação pública com autonomia mínima de 10 a 14 horas, em caso de ocorrer falha no serviço;
- Estar equipado com dispositivos de comunicação operacionais, como rádios, megafones, etc.;
- Possuir sanitários fixos ou estar dotado de condições para instalação de sanitários temporários, se necessário;
- Ter disponibilidade de água potável;
- Estar sinalizado de modo adequado, conforme Resolução n.º 1/2019, de 12 de setembro (Figura 10).

É ainda desejável que cada ponto de encontro tenha proteção contra radiação solar e/ou chuva.

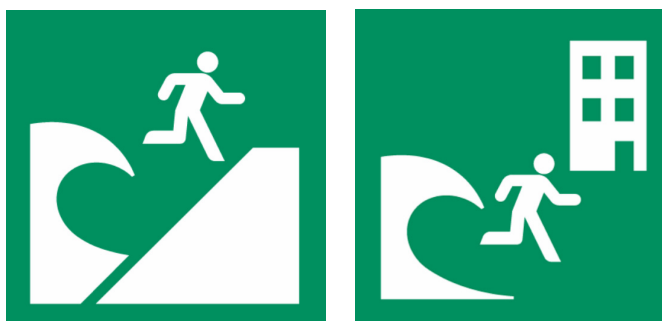


Figura 10 – Sinais normalizados que informam sobre a zona de refúgio (esquerda) e local de abrigo (direita).

<sup>1</sup> Vide [Instalação e gestão de Zonas de Concentração e Apoio à População, Manual Técnico](#)

<sup>2</sup> Vide [Manual de Apoio à Elaboração e Operacionalização de Planos de Emergência de Proteção Civil](#)

### 4.3. Identificar as vias de evacuação

Uma vez identificadas as melhores alternativas para os pontos de encontro (no pressuposto que estes estão localizados a uma cota superior a 30 metros em relação ao nível médio do mar), é aconselhável verificar se a população de cada subárea será capaz de se deslocar para um ponto de encontro pelo caminho mais curto, ou pelo percurso mais rápido possível.

Existem diversas metodologias para estimar o tempo necessário para evacuação, entre as quais a que inclui nas variáveis o tempo de decisão (tempo que decorre entre a deteção oficial do evento e a emissão do alerta), o tempo de aviso à população, o tempo de reação ou preparação da população e o tempo esperado de chegada de ondas de tsunami (Trindade et al, 2014).

Na elaboração de um plano de evacuação, é muito importante ter em consideração o tempo de mobilização (ou de preparação para a evacuação). Um ponto fraco da maioria dos planos de evacuação é o facto de estes não integrarem adequadamente a capacidade de resposta por parte da população (Gruntfest e Huber, 1989). Esta questão poderá ser colmatada com uma forte ação de sensibilização e realização de simulacros regulares, podendo, contudo, assumir-se um tempo médio de reação de 10 minutos (Trindade et al, 2014).

Assim, a população, em qualquer local dentro da zona potencialmente ameaçada, deverá ser aconselhada a:

1. Correr para a estrada mais próxima ou segmento de caminho e seguir as vias de evacuação até ao local de abrigo ou zona de refúgio mais próximos, ou
2. Permanecer (e subir) no edifício no caso de este fazer parte dos locais de abrigo.

No caso das pessoas com mobilidade reduzida, é importante conhecer antecipadamente as situações mais vulneráveis e prever a existência de equipas de acompanhamento especialmente treinadas para minimizar o tempo de evacuação.

Dever-se-á igualmente ter em consideração diferentes obstáculos que podem surgir durante a evacuação, como tráfego, condições meteorológicas adversas, estradas intransitáveis, linhas de energia cortadas e outras obstruções. Embora não se consiga prever onde possam ocorrer os obstáculos, é importante que o planeamento das vias de evacuação pondere várias outras opções alternativas para que a evacuação não seja comprometida.

São considerados requisitos mínimos para a escolha de uma via de evacuação, de forma a otimizar o fluxo de pessoas, os seguintes:

- Estabelecer a ligação a uma área segura e, idealmente, a um ponto de encontro, na menor distância possível, ou no mais curto intervalo de tempo;
- Ter largura suficiente para permitir a evacuação da subárea correspondente;
- Ter, preferencialmente, iluminação pública;
- Possuir pavimento em bom estado e adaptado, para facilitar a deslocação de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, incluindo crianças, idosos e grávidas;
- Possuir declives máximos de 12%. Em encostas íngremes recomendam-se vias de evacuação pedonal em ziguezague para redução da inclinação, tendo presente que a inclinação máxima recomendada para a circulação de pessoas com mobilidade reduzida é

de 6% (de acordo com o [Decreto-Lei nº 163/2006, de 22 de maio](#)).

- Estar sinalizada de modo adequado, conforme [Resolução nº 1/2019, de 12 de setembro](#) (Figura 11). Deve igualmente ser colocada sinalética dentro das zonas potencialmente ameaçadas, especialmente em lugares onde se reúnem muitas pessoas, como praias e parques, criando um efeito de repetição.

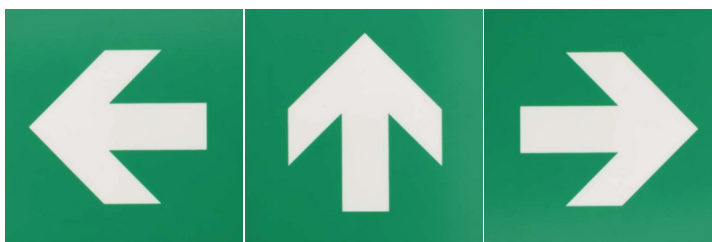


Figura 11 – Sinais normalizados que indicam a direção de evacuação, zona de refúgio e local de abrigo.

A colocação desta sinalética poderá incluir uma placa adicional indicando a distância a que se encontra o ponto de encontro, por forma a permitir à população perceber a aproximação à zona segura (Figura 12).



Figura 12 – Sinalização de vias de evacuação em Alvor, Portimão (Fonte: ANEPC)

Por outro lado, uma via de evacuação NÃO deve:

- Localizar-se ou passar por áreas expostas a outras situações de risco, conforme caracterização de risco efetuada pelo município;
- Localizar-se sobre, ou na proximidade de, linhas de transporte de energia de alta e muito alta tensão;
- Ser adjacente a edifícios ou construções em mau estado, que possam entrar em colapso em caso de sismo;
- Implicar a travessia de obras de arte (pontes, viadutos ou passagens inferiores) que poderão ter ficado danificadas/fragilizadas com o sismo.

## 5. SENSIBILIZAÇÃO

A eficácia dos sistemas de aviso é fortemente condicionada pela resposta das entidades com responsabilidade de coordenação em situação de emergência e da população. Assim, com o objetivo de incentivar os países a aumentar a consciencialização sobre o risco de tsunami, a Assembleia Geral da ONU designou, desde 2015, o dia 5 de novembro como o Dia Mundial da Sensibilização para o risco de Tsunami (<https://www.un.org/en/observances/tsunamiawareness-day>). Este dia constitui uma boa oportunidade para a realização de teste aos planos de evacuação e para que sejam dinamizadas outras ações de sensibilização.

O sucesso de qualquer sistema de alerta e aviso na salvaguarda de vidas e na redução dos danos materiais está dependente da rápida divulgação da informação à população potencialmente afetada e da forma como esta está preparada para responder à emergência. Nesse contexto, já é prática em alguns Municípios considerar o simulacro de evacuação em contexto de exercício de teste ao Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.

Deverá ser dada especial atenção à organização de exercícios de evacuação de edifícios (públicos e privados) de elevada concentração populacional (ex.: escolas, lares ou centros de dia, hospitais, centros/zonas comerciais, unidades industriais, etc.), à organização de workshops junto do sector do turismo (envolvendo, nomeadamente os gestores de unidades hoteleiras, de apoios de praia ou de marinas) e à realização de campanhas de informação junto de grupos mais vulneráveis.

É importante incentivar as pessoas a reagir e a reconhecer que o principal aviso da eventual chegada de um tsunami é a ocorrência do próprio sismo.

### AVISO DE TSUNAMI

**O primeiro sinal de um tsunami iminente é o próprio sismo. pelo que, se for sentido um forte sismo, as pessoas devem planear a sua fuga para zonas seguras, caso se encontrem junto ao litoral ou estuários. O tsunami pode gerar-se imediatamente após o sismo ou até cerca de uma hora mais tarde. Por vezes, o primeiro sinal visível da aproximação do tsunami é um anormal recuo do mar em relação à linha de costa, ao qual se segue então a subida do nível do mar.**

A informação pública sobre o perigo de tsunami torna a população mais preparada para a chegada de um tsunami. Os cidadãos devem ser capacitados para reconhecer os sinais de alerta de um tsunami iminente, experimentar as rotas de evacuação para zonas mais altas e discutir formas de ajudar crianças, idosos e/ou pessoas com mobilidade reduzida. Em áreas isoladas pode não haver nenhum mecanismo para receber o aviso prévio de um tsunami, pelo que, em situações dessas, a [consciencialização pública](#) sobre os sinais de perigo e preparação/reacção pode ser a única forma de salvar vidas.

Os programas de sensibilização e informação acerca do risco, que tornam os conceitos científicos compreensíveis e disponíveis para a opinião pública, provaram ser bastante eficazes. Várias atividades educacionais de sucesso incluem (Pacific Disaster Center, 2005):

- apresentações, palestras e conversas informais para a população, promovidas por especialistas locais que descrevem o risco de tsunamis, identificam as zonas potencialmente afetadas, e recomendam as medidas de autoproteção;
- distribuição de folhetos (adaptados a pessoas com deficiências visuais e auditivas) com orientações que incentivam as pessoas a procurar mais informações e tomar medidas para salvaguardar os seus bens e socorrer os seus familiares (por exemplo [http://www.ceru-europa.pt/pt/downloads/Folheto\\_Tsunami\\_v6.pdf](http://www.ceru-europa.pt/pt/downloads/Folheto_Tsunami_v6.pdf) ou [http://idl.campus.ciencias.ulisboa.pt/earthquake-and-tsunamiinfo/tsunami\\_poster/](http://idl.campus.ciencias.ulisboa.pt/earthquake-and-tsunamiinfo/tsunami_poster/));
- apresentação dos sinais de aviso colocados em áreas de risco e outros sinais que direcionam os residentes para vias de evacuação estabelecidas previamente;
- realização periódica de exercícios de evacuação.

A população presente em zonas de risco deve ser informada e treinada regularmente num contexto de simulacros de evacuação, os quais servirão também para avaliar a compreensão dos sistemas de aviso, testar os meios de comunicação e os equipamentos incluídos no plano de evacuação, aferir o tempo necessário para a evacuação e a adequabilidade das vias de evacuação previstas e perceber os níveis de resposta operacional (Figura 13).



Figura 13 – Simulacro de evacuação (Fonte: website da Câmara Municipal de Cascais).

## 6. REFERÊNCIAS

- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, 2012 – “[Guia para o Planeamento e Condução de Exercícios no Âmbito da Protecção Civil](#)”.
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, 2017 – “[Manual de Apoio à Elaboração e Operacionalização de Planos de Emergência de Protecção Civil](#)”.
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, 2019 – “[Avaliação Nacional de Risco](#)”.
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, 2020 – “[Instalação e gestão de Zonas de Concentração e Apoio à População. Manual Técnico](#)”.
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil, 2020 – Riscos e Prevenção - [Tsunamis](#)
- Baptista, M. A.; Miranda, J. M.; Lima, Vânia; Catalão, João; Roquette, Pedro, 2008 – “[Avaliação do Risco de Tsunami na Costa do Algarve](#)”.
- Baptista, Maria Ana, 2010. Tsunamis. Academia das Ciências de Lisboa.
- Câmara Municipal de Cascais, 2018 – “[Aviso e Alerta de Tsunamis. Cascais promove cultura de segurança](#)”.
- Carrilho, F.; Costa, E.; Pires, P.; Varela, D., 2014 – “Sistemas de alerta para tsunamis” disponível em [Boletim PROCIV N.º 81](#).
- Fukutaro, K.; Daisuke, I.; Tsuyoshi, I.; Akio, O., 2020 – “[An allocating method of tsunami evacuation routes and refuges for minimizing expected casualties](#)”.
- Gruntfest, E.; Huber, C., 1989 – “[Status Report on Flood Warning Systems in the United States. Environmental Management](#)”.
- ICG/NEAMTWS Working Group 4, 2010 – “[Reducing and Managing the Risk of Tsunamis](#)”.
- Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC), 2009 – “[Tsunami Risk Assessment and Mitigation for the Indian Ocean: Knowing your Tsunami Risk and What to do About It](#)”.
- Intergovernmental Oceanographic Commission, 2019 – “[Tsunami Glossary](#)”, Fourth Edition.
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio del Interior y Seguridad Pública, Ministerio de Energía, Oficina Nacional de Emergencias, Centro Nacional de Investigación para la Gestión Integrada de Desastres Naturales, 2017 – “[Guía de Referencia para Sistemas de Evacuación Comunes por Tsunami](#)”.
- Miranda, J.M.; Baptista, M.A., 2006. “Riscos Naturais, Documento de trabalho”.
- NEAMTIC, UNESCO-IOC, 2012 – “[Tsunami Preparedness Civil Protection - Good Practices Guide](#)”.

Norwegian Geotechnical Institute, 2006 – "[Tsunami Risk Mitigation Strategy for Thailand](#)".

Pacific Disaster Center, 2005 – "Tsunami Awareness Kit: General Tsunami Resources".

Papadoulos, G.; Imamura F., 2001 – "[A proposal for a new tsunami intensity scale](#)".

Scheer, S.; Gardi, A.; Guillande, R.; Eftichidis, G.; Varela, V.; de Vanssay, B.; Colbeau-Justin, L., 2011 – "[Manual de Planificação de Evacuação por Tsunami](#)"

Trindade, A.; Catita, C.; Omira, R.; Baptista, M. A. e Teves-Costa, P., 2014 - "[Risco de tsunami em Lagos – Rotas de evacuação](#)".

UNESCO, Intergovernmental Oceanographic Commission, s/d - [Tsunami Ready Program](#).

## 7. LEGISLAÇÃO

Decreto-Lei n.º 45/2019, de 1 de abril - Orgânica da Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil.

Lei de Bases da Proteção Civil (Lei n.º 27/2006, de 3 de julho, com as alterações introduzidas pela Lei Orgânica n.º 1/2011, de 30 de novembro, e pela Lei n.º 80/2015, de 3 de agosto, que a republicou).

Resolução n.º 1/2019, de 12 de setembro – Norma orientadora para a instalação de sinalética em áreas expostas ao risco de tsunami e respetivos caminhos de evacuação.

Resolução n.º 2/2019, de 12 de setembro – Normas técnicas para operacionalização de sistemas de aviso de tsunamis por sirenes.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 112/2021, de 11 de agosto – Estratégia Nacional para uma Proteção Civil Preventiva 2030.

**ANEXO****Modelo de Estrutura do Plano de Evacuação**

O modelo a seguir apresentado é meramente indicativo, devendo ser ajustado à realidade local.

- **Descrição sumária da situação** (incluir cartografia, vide capítulo 4)
- **Entidades Intervinentes** (ver PMEPC): distribuição de responsabilidades
- **Procedimentos de aviso** que permitam desencadear o processo de evacuação
- **Procedimentos de evacuação**
  - Indicar a zona potencialmente ameaçada (vide capítulo 4.1)
  - Definir e sinalizar os pontos de encontro (vide capítulo 4.2)
  - Definir e sinalizar as vias de evacuação (vide capítulo 4.3)
  - Definir equipas/elementos responsáveis por orientar a movimentação até aos pontos de encontro
  - Definir as equipas/elementos responsáveis por manter a informação atualizada nos pontos de encontro
- **Programa de exercícios**



## **CADERNOS TÉCNICOS PROCIV #28**

### **GUIA DE REFERÊNCIA PARA PLANEAMENTO DE EVACUAÇÃO EM CASO DE TSUNAMI**

**Edição:** Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil  
/ Direção Nacional de Prevenção e Gestão de Riscos

**Autoria:** ANEPC – Divisão de Riscos e Ordenamento

**Contributos:** ANEPC – Direção de Serviços de Riscos e Planeamento, Divisão de Planeamento de Proteção Civil, Comando Nacional de Emergência e Proteção Civil e Comandos Distritais de Operações de Socorro de Aveiro, Braga, Coimbra, Leiria, Lisboa, Porto, Santarém, Setúbal e Viana do Castelo; Agência Portuguesa do Ambiente; Direção-Geral da Autoridade Marítima; Guarda Nacional Republicana; Polícia de Segurança Pública.

**Paginação:** ANEPC – Divisão de Comunicação e Sensibilização

**Data de publicação:** 5 de novembro de 2021

**ISBN:** 978-989-8343-26-0

**Disponibilidade em pdf:** [www.prociv.pt](http://www.prociv.pt)

AUTORIDADE NACIONAL DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO CIVIL

Av. do Forte – 2794-112 Carnaxide | Portugal

Tel.: +351 214 247 100 | [geral@prociv.pt](mailto:geral@prociv.pt) | [www.prociv.pt](http://www.prociv.pt)