

# *Curso de treinamento do PAE*

## *Módulo 5 – Notificação e Alerta*

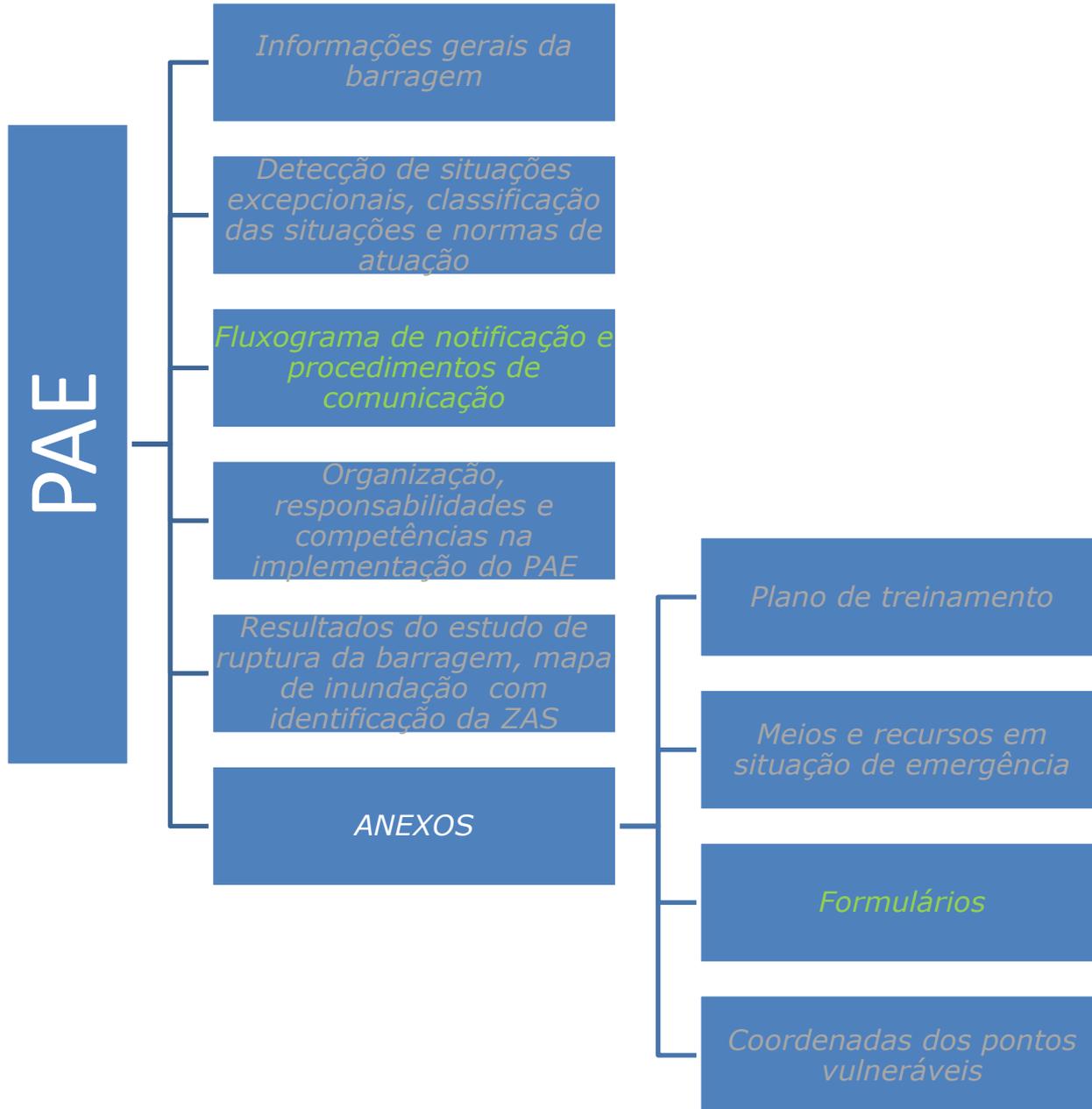


**Maria Teresa Viseu**

# Curso de Treinamento do PAE

- > ÍNDICE
- > Fluxograma de notificação e identificação dos intervenientes
  - > A nível da barragem
  - > A nível do vale a jusante
- > Notificação
- > Alerta
- > PAE simplificado
- > Novos desenvolvimentos na área
- > Considerações finais

# ÍNDICE DO PAE



*Notificação*  
*Fluxograma e meios*

# OBJETIVOS

- > *Os objetivos dos sistemas de notificação e alerta são:*
  - > *avisar os intervenientes e decisores principais das ações de emergência e, quando se revelar necessário,*
  - > *alertar a população em risco na ZAS*
  - > *acionar o planeamento de emergência do Sistema de Defesa Civil, para os níveis de resposta mais elevados*

# OBJETIVOS

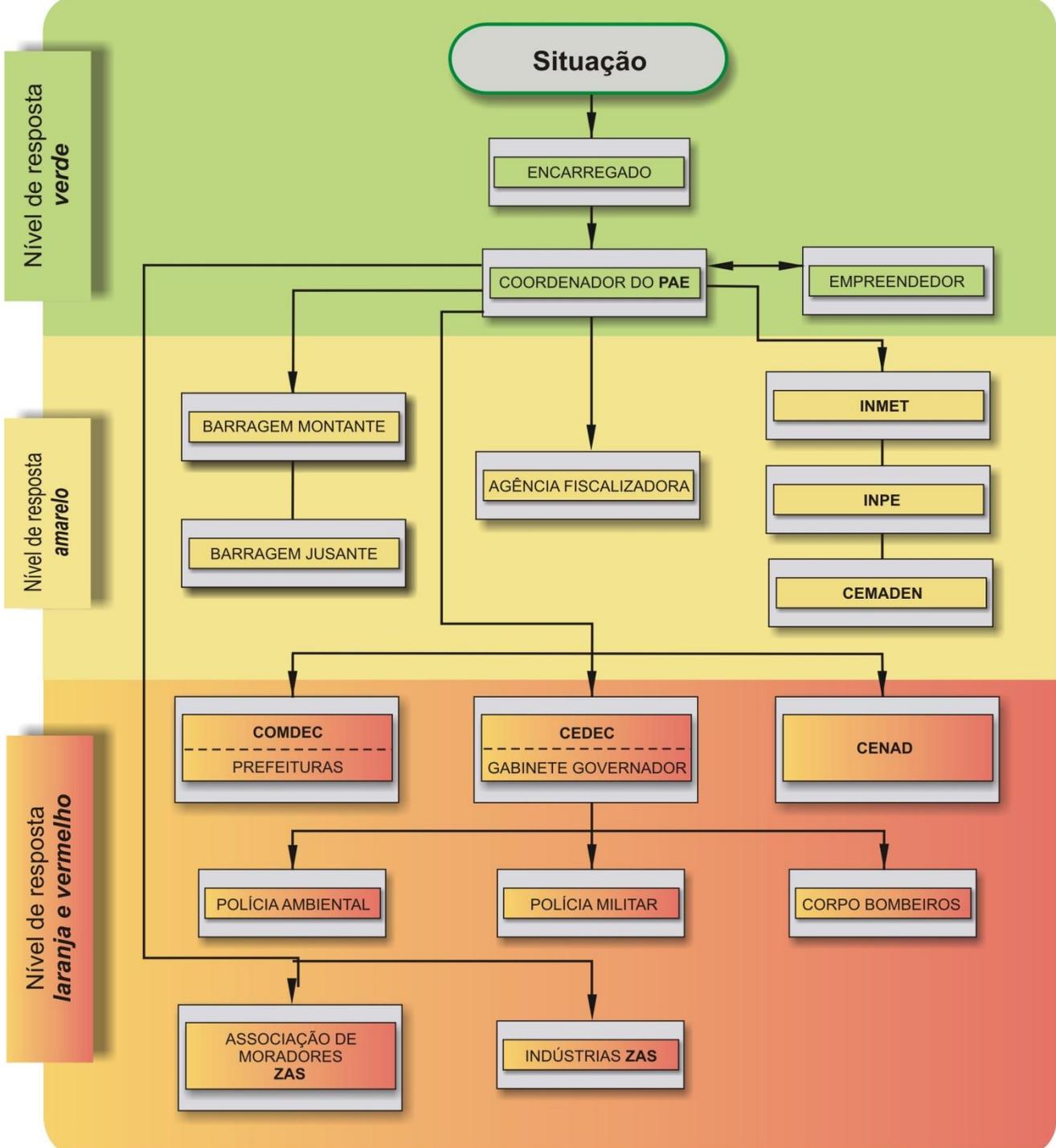
- > *Os sistemas de notificação e de alerta compreendem:*
  - > *a especificação dos indivíduos e entidades a notificar*
  - > *a definição de um conjunto de meios de comunicação*
- > *Assim, o PAE deve:*
  - > *definir quem notifica e quem é notificado*
  - > *identificar os nomes dos intervenientes e das organizações responsáveis no processo e os respectivos números de telefone e recursos alternativos de comunicação*
  - > *Definir os meios de comunicação entre o Coordenador do PAE e as entidades a alertar*
  - > *Definir os dispositivos de alerta que têm por função informar a população na ZAS da iminência ou ocorrência de um acidente na barragem.*

# QUEM É QUEM NO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO

- > *A notificação deve ser estabelecida entre os indivíduos responsáveis pela operação e segurança da barragem (notificação interna), e entre estes e as entidades externas com responsabilidades instituídas (Entidades Fiscalizadoras, Sistema de Defesa Civil)*
- > *Pode ainda revelar-se necessário contactar*
  - > *as barragens situadas a montante e a jusante*
  - > *entidades externas como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) e o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) que podem fornecer informação no domínio da hidrometeorologia e da meteorologia.*

# QUEM É QUEM NO SISTEMA DE NOTIFICAÇÃO

- > *As entidades a notificar pelo coordenador do PAE devem ser, obrigatoriamente, o Empreendedor, a Entidade Fiscalizadora e o Sistema de Defesa Civil, nomeadamente:*
  - > *em âmbito municipal, as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (COMDEC) que acionam diversos órgãos da administração pública municipal (por exemplo secretarias municipais de saúde e serviços de águas e esgoto)*
  - > *em âmbito estadual, as Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil (CEDEC), órgãos ligados aos gabinetes dos Governadores que acionam os meios associados aos órgãos estaduais (por exemplo a polícia militar e os Corpos de bombeiros)*
  - > *em âmbito federal, o Centro Nacional de Administração de Desastres (CENAD).*



# MEIOS DE NOTIFICAÇÃO

- > *O PAE deve prever a comunicação com entidades para efeitos de alerta por vários meios, assegurando a redundância, a saber:*
  - > *serviço telefónico fixo que permite tráfego de voz, telecópia (fax);*
  - > *redes de comunicações celulares GSM que permite tráfego de voz e mensagens;*
  - > *serviço de acesso à Internet;*
  - > *serviço de rádio-comunicações que permite tráfego de voz.*
- > *Os contatos das entidades referidas devem encontrar-se organizados num quadro a colocar no início do PAE*

<b>EMPREENDEDOR:</b>	<b>Nome:</b>	
	<b>Fone:</b>	
	<b>Celular:</b>	
<b>COORDENADOR DO PAE:</b>	Nome:	
	Fone:	
	Celular:	
<b>OPERADOR:</b>	Nome:	
	Fone:	
	Celular:	
<b>AGÊNCIA FISCALIZADORA:</b>	Nome:	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
<b>BARRAGENS NA LINHA DE ÁGUA:</b>	Montante	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
	Jusante	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
<b>AUTORIDADES, SISTEMA DE DEFESA CIVIL E AGENTES DE SEGURANÇA PÚBLICA:</b>	Gabinete do Governador de Estado:	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
	Prefeitura municipal:	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
	Centro Nacional de administração desastres:	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
<b>VALE A JUSANTE:</b>	Corpo de bombeiros:	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
	Associação de Moradores:	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
	Nome do contato:	
Empresa/Indústria:	Fone:	
	Celular:	

# FORMULÁRIOS DE NOTIFICAÇÃO

> *Do PAE devem constar formulários-tipo, nomeadamente os formulários de declaração de início e de encerramento de emergência e o de mensagem de notificação*

# 1 FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DA EMERGÊNCIA

## DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA URGENTE

**SITUAÇÃO:** \_\_\_\_\_

Empreendedor: \_\_\_\_\_

**BARRAGEM:** \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_(nome e cargo) \_\_\_\_\_, na  
condição de Coordenador do **PAE** da **Barragem** \_\_\_\_\_ e no  
uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da **Declaração de  
Emergência**, na **Situação** de \_\_\_\_\_, para  
a **Barragem** \_\_\_\_\_ a partir das horas e minutos do dia \_\_\_\_ /  
\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_, em \_\_\_\_\_ função da ocorrência  
de: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ (local) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(nome e assinatura) (cargo e RG)

**FIM DE MENSAGEM**

# 1 FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

## DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA URGENTE

SITUAÇÃO: \_\_\_\_\_

Empreendedor: \_\_\_\_\_

BARRAGEM: \_\_\_\_\_

Eu, \_\_\_\_\_ (nome e cargo) \_\_\_\_\_, na condição de Coordenador do PAE da Barragem \_\_\_\_\_ e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da **Declaração de Encerramento da Emergência**, na Situação de \_\_\_\_\_, para a Barragem \_\_\_\_\_ a partir das horas e minutos do dia \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura

OBS:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_ (local) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(nome e assinatura)

\_\_\_\_\_  
(cargo e RG)

**FIM DE MENSAGEM**

# 1 FORMULÁRIO DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

## MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

Mensagem resultante da aplicação do *Plano de Ação de Emergência - PAE* da **Barragem** \_\_\_\_\_ em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

Município: \_\_\_\_\_ Rio: \_\_\_\_\_ Bacia Hidrográfica \_\_\_\_\_

A partir das \_\_\_: \_\_\_ h de \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_, está sendo ativado o **nível de resposta:**

Verde  Amarelo  Laranja

Vermelho

**1. Esta mensagem** está sendo enviada simultaneamente:

Empreendedor: \_\_\_\_\_

Entidade Fiscalizadora: \_\_\_\_\_

CEDEC - Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de \_\_\_\_\_

COMDEC – Comissão Municipal de defesa Civil de \_\_\_\_\_

Barragens a montante: \_\_\_\_\_

Barragem a jusante: \_\_\_\_\_

**2. Descrição da situação (causas, evolução)**

A causa da Declaração é (descrição mínima da situação, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura potencial ou real, etc.)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3. Medidas adotadas:**

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver e pôr em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do *Plano de Ação de Emergência - PAE* da **Barragem** de \_\_\_\_\_ e os respectivos Mapas de Inundação.

Esta é uma mensagem de (Declaração/Alteração) do Nível de Segurança, feita por \_\_\_\_\_, Coordenador do **PAE** da **Barragem** \_\_\_\_\_.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. \_\_\_\_\_ pelo telefone número \_\_\_\_\_, e fax número \_\_\_\_\_ e/ou e-mail \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_.

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se torne pior. Nova Comunicação será emitida, dentro de \_\_\_\_\_ horas ou de hora em hora, para sua atualização.

Para outras informações, entre em contato com o Sr. \_\_\_\_\_ pelo telefone número \_\_\_\_\_, e fax número \_\_\_\_\_ e/ou e-mail \_\_\_\_\_@\_\_\_\_\_.

**Fim da Mensagem**

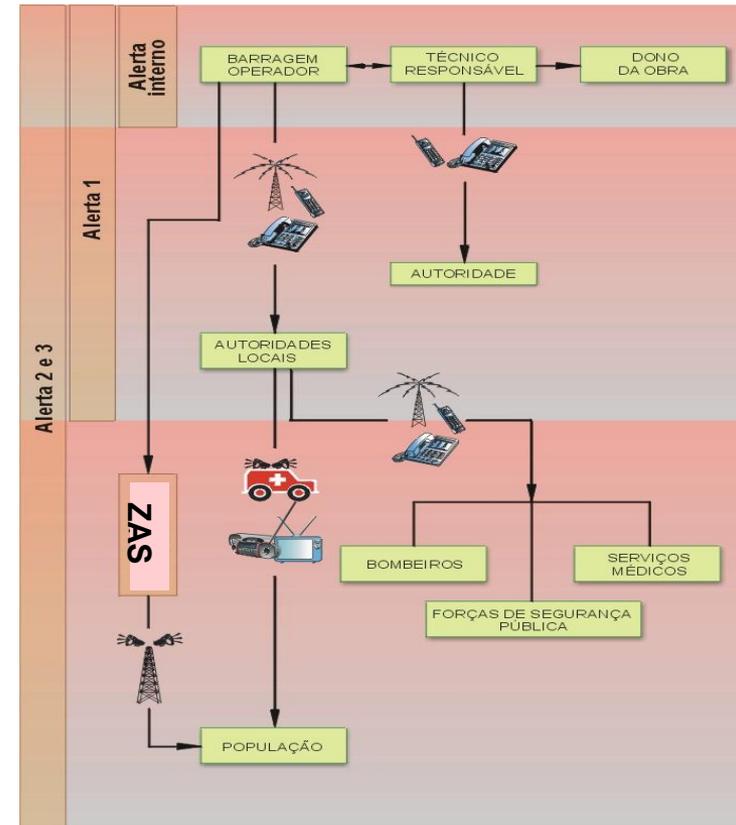
*Alerta da população*

## OBJETIVOS DO SISTEMA DE ALERTA

- > *O sistema de alerta é estabelecido, no caso do PAE, através da comunicação entre os agentes responsáveis pela operação e segurança da barragem e a população em risco na ZAS.*

# COMO ALERTAR A POPULAÇÃO?

- > Os meios de alerta são:
  - > avisos pessoais recorrendo a contatos diretos através dos telefones fixos e celulares, "porta a porta"
  - > alarmes públicos através de sinais sonoros (sirenes fixas e megafones em viaturas móveis) ou alertas por mensagens de texto recorrendo aos serviços disponibilizados pelas redes GSM
  - > os meios de comunicação social (mensagens ao público através de boletins de rádio e televisão); publicação e afixação de comunicados de alerta;



## COMO ALERTAR A POPULAÇÃO?

- > *A escolha do meio de alertar a população a adotar deverá ser baseada:*
  - > *na extensão da zona afetada*
  - > *no tipo, dimensão e dispersão geográfica da população a avisar (pequenas povoações rurais, grandes aglomerados urbanos, fazendas dispersas, etc.)*
  - > *na proximidade geográfica dos agentes de defesa civil e nos meios e recursos disponíveis pelo Sistema de Defesa Civil*

## COMO ALERTAR A POPULAÇÃO?

- > *Os alarmes domésticos e o aviso porta a porta só são possíveis para populações de dimensão não muito grande e requerem listas com informação atualizada sobre nome e morada da população residente e respectivos números de telefone e/ou celular*
- > *O sistema de alerta pessoal por mensagens de texto utiliza a rede de celulares para avisar a população afetada pela emergência*
  - > *Utiliza os serviços de mensagens disponibilizados pelas redes GSM dos operadores nacionais. O envio de mensagens para grupos de utilizadores de celulares destas redes pode ser feito através de dois serviços: o serviço de mensagens curtas e o serviço de difusão celular.*

## COMO ALERTAR A POPULAÇÃO?

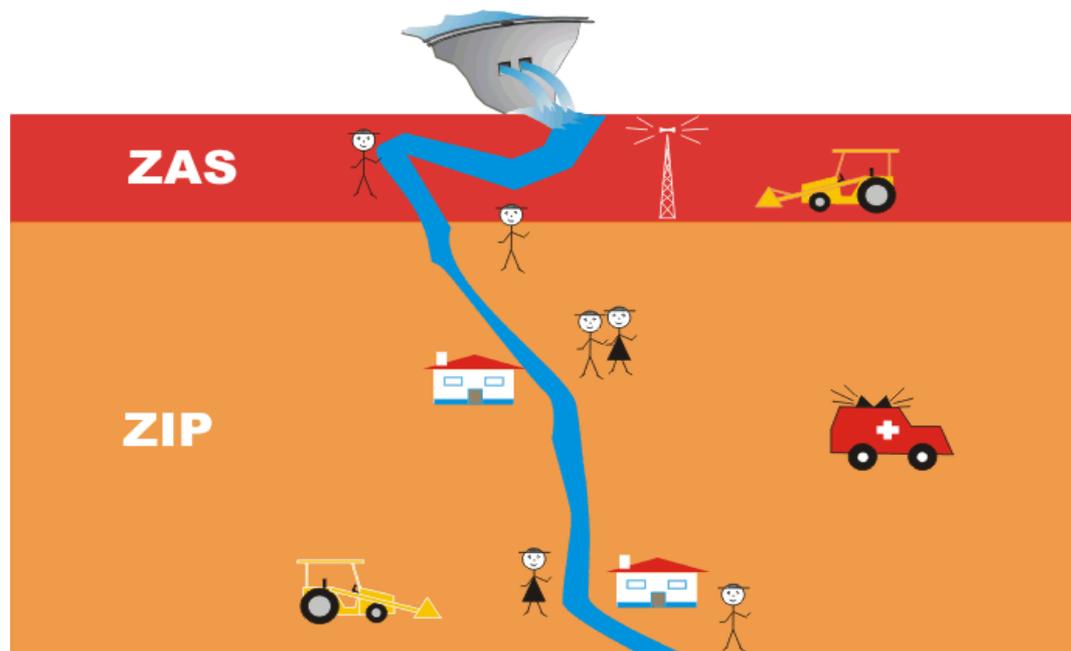
- > *O Serviço de Mensagens Curtas, também conhecido por SMS (Short Message Service), é um serviço que permite enviar mensagens de texto de pequena dimensão para celulares. O serviço tem uma elevada popularidade no Brasil estando o seu tráfego a crescer de forma sustentada nos últimos anos*

## COMO ALERTAR A POPULAÇÃO?

- > *O Serviço de Difusão Celular, também conhecido por Cell Broadcast Service (CBS), é um serviço mais recente e menos conhecido das redes GSM, que permite enviar mensagens para celulares que se encontrem na área de cobertura de uma célula. Possui duas vantagens:*
  - > *a capacidade de enviar uma única mensagem para uma população de grandes dimensões de uma forma muito eficiente*
  - > *a capacidade de enviar mensagens para uma área geográfica específica.*

# COMO ALERTAR A POPULAÇÃO?

- > Na ZAS, o tempo disponível para os agentes de defesa civil atuarem é escasso, sendo a implementação dos meios de alerta à população uma responsabilidade do Empreendedor que pode optar pela automatização total do sistemas de alerta (por sirenes ou o sistema de alerta pessoal por mensagens de texto, por exemplo)



# AVISOS PÚBLICOS SONOROS

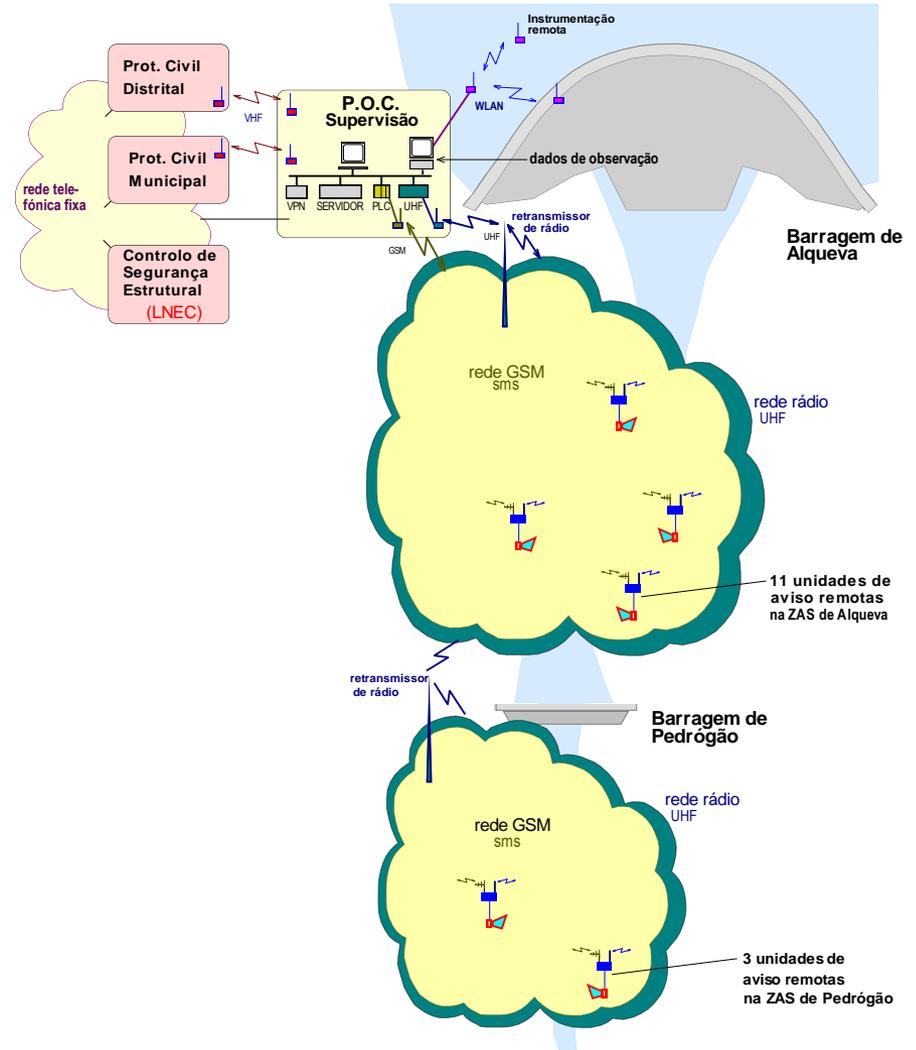
- > *As sirenes são uma solução adequada para o aviso simultâneo às zonas mais populosas*
- > *No caso de se optar por sirenes como meio de aviso à população, dever-se-á ainda prever o uso deste sistema para outras situações de risco para além da rotura da barragem: cheias naturais ou manobras de descarga dos órgãos de segurança da barragem*
- > *O uso das sirenes apenas para efectuar o aviso de rotura é desaconselhável, dado que, sendo este um evento com uma reduzida probabilidade de ocorrência, a população poderia ficar pouco familiarizada com as mesmas e desvalorizar as respectivas funções aquando de uma situação real de rotura*

# AVISOS PÚBLICOS SONOROS

- > *As sirenes devem continuar operacionais, mesmo durante cortes prolongados da energia eléctrica. A ordem de grandeza da distância entre sirenes é de algumas centenas de metros ( $\approx 2$  km)*
- > *Deve-se procurar conciliar a fiabilidade do dispositivo com a não ocorrência de falsos alarmes, acidentais ou deliberados*
- > *O dispositivo deve ser experimentado periodicamente (por exemplo, anualmente) para testar a sua operacionalidade e para que as populações fiquem a conhecer os sinais*

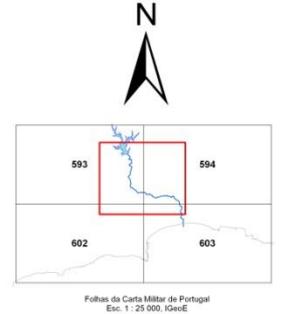
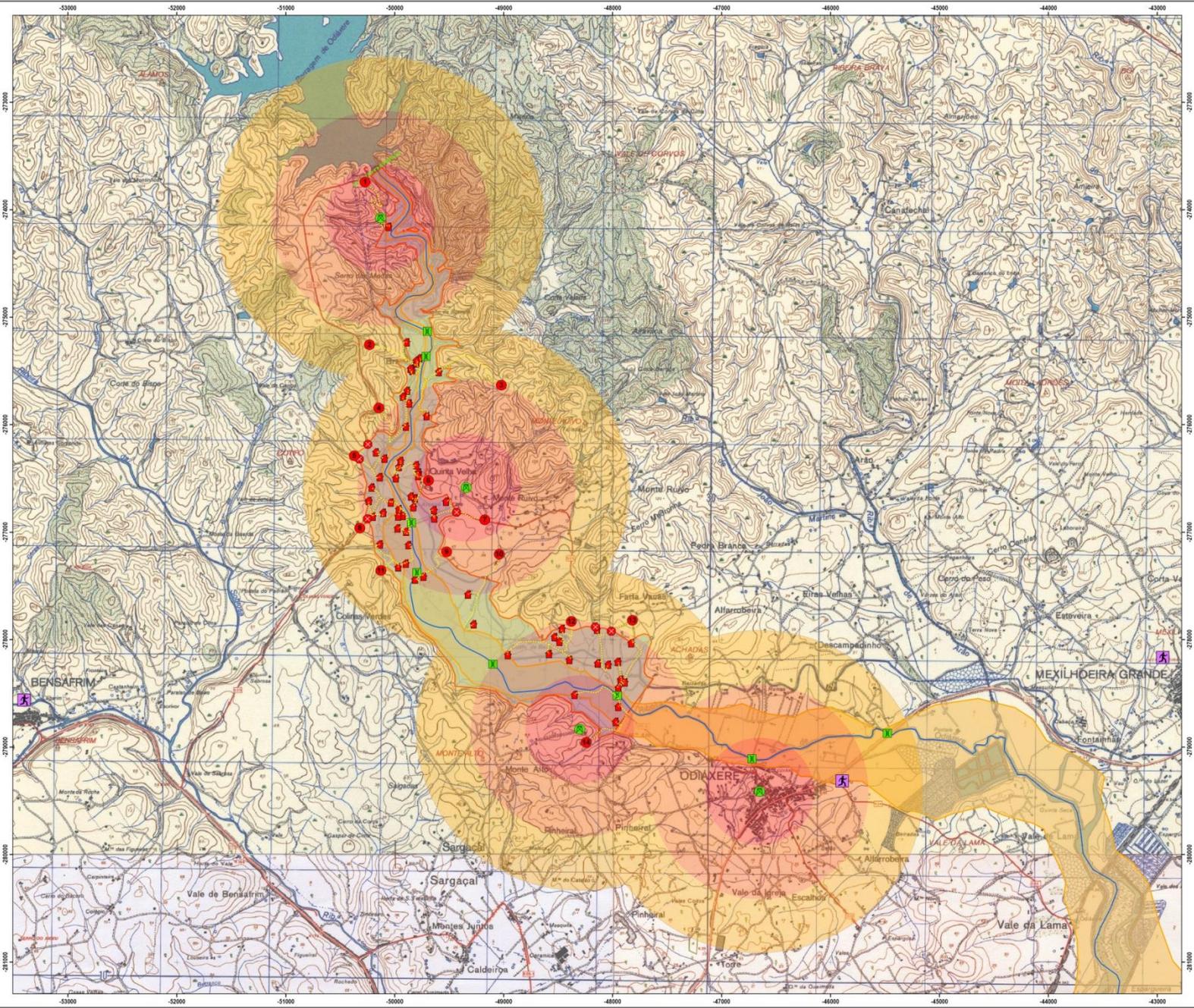
# AVISOS PÚBLICOS SONOROS BARRAGEM DE ALQUEVA

- > 11 WU's were erected at locations carefully selected in Alqueva dam ZAS zone WU solar powered system was conceived to:
- > grant stand-by mode operation for 10 consecutive days of overcast sky and,
- > after that period, to have energy enough to broadcast warnings during 30 minutes



## AVISOS PÚBLICOS SONOROS

- > *Do PAE deve constar um mapa com a localização das sirenes (quando previstas) que deve ter em especial atenção o alerta nos locais mais vulneráveis da ZAS, ou seja, na zona das barragens e nos locais com edificações fixas.*



**Legenda:**

- Unidade de Aviso
- Semáforos de Interdição de Circulação
- Barragem de Brava
- Área de Influência da Unidade de Aviso (1500 m)
- Cenário I - Ocorrência da Cheia de Dimensionamento do Descarregador de Cheias
- Cenário III - Rotura Extrema da Barragem
- Zona de Auto-Salvamento
- Zona de Intervenção Principal (ZIP)
- Zona de Reunião e Irradiação (ZRI)
- Zona de Concentração Local (ZCL)
- Habitações
- Passagem

**Edifícios**

- Habitações
- Passagem

Banco Cartográfico: Carta Militar de Portugal (Série MB80)  
Esc. 1 : 25 000  
Sistema de Projeção ETRS89  
Unidades (m)

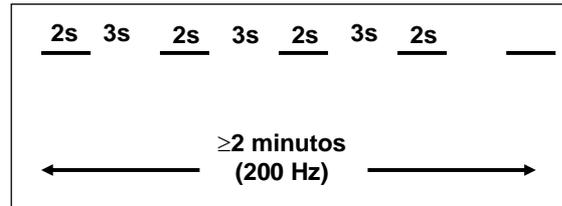
<b>LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL</b>	
<b>Plano de Emergência Interno da Barragem da Brava</b>	
TÍTULO: Sistema de Aviso da Barragem na Zona de Auto-salvamento	NÚMERO: 1
DATA: Outubro de 2013	ESCALA: 1 : 16 000

# MENSAGENS-TIPO DE ALERTA

- > *As sirenes devem emitir sons ou mensagens previamente definidos consoante o nível de alarme, que se distingam de quaisquer outros e que sejam audíveis em todas as zonas habitadas, devendo existir tipos distintos de sinal em função do nível de alerta, nomeadamente os seguintes:*
  - > *sinal ou mensagem de aviso de descarga (nível de resposta verde/amarelo)*
  - > *sinal ou mensagem de aviso de estado de prontidão (nível de resposta laranja)*
  - > *sinal ou mensagem de aviso de evacuação propriamente dita (nível de resposta vermelho)*
  - > *sinal ou mensagem de aviso de experiência, teste ou exercício.*

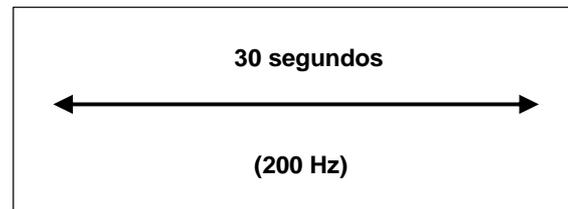
# MENSAGENS-TIPO DE ALERTA

- > Assim, cada unidade de aviso terá a capacidade de difundir os toques de sirene previstos em ANPC, 2006, nomeadamente o sinal de evacuação e o sinal de descarga.
- > O sinal de início de aviso para evacuação deverá ter a duração mínima de 2 min., sendo composto por emissões sonoras de 2 s separados por um intervalo de 3 s.



# MENSAGENS-TIPO DE ALERTA

- > *O fim de aviso de evacuação deverá ser composto por uma emissão sonora com a duração de 30 s.*



- > *Da mesma forma que é estabelecida uma associação entre a mensagem de aviso de evacuação e um tipo de sinal característico, também a mensagem de aviso de descarga deverá associar-se ao sinal acústico composto por uma emissão sonora contínua de 2 m.*



## MENSAGENS-TIPO DE ALERTA

- > *O sistema de aviso às populações deverá ter em conta as características da população de modo a que as mensagens e os veículos de transmissão das mesmas sejam eficazes. Com efeito, SILVA, 2001 faz notar que as características demográficas (como a idade) e o "status" socio-económico têm influência no modo como a mensagem é recebida e, como consequência, no tipo de resposta individual*
- > *Também o grau de alfabetização é muito importante para definir a forma de transmitir a mensagem. Assim, é fundamental adaptar o tipo de aviso e de evacuação à população real.*

## MENSAGENS-TIPO DE ALERTA

- > *Quando se avisa a população deve, igualmente, tomar-se em linha de conta que:*
  - > *as pessoas acreditam que residem em zonas seguras*
  - > *as pessoas duvidam dos avisos*
  - > *os avisos são considerados mais seriamente quando provêm de diversas fontes*
  - > *o aviso deve ser simultaneamente ouvido (deve incluir mensagem falada) e visto*
  - > *as pessoas avisadas necessitam de instruções para agirem.*

## MENSAGENS-TIPO DE ALERTA

- > *No caso das mensagens faladas e transmitidas por agentes da protecção civil (quer a nível do alarme móvel quer por recurso aos meios de comunicação social), as mensagens devem ser previamente definidas e tipificadas para cada nível de alerta, podendo na altura ser eventualmente adaptadas à situação concreta.*

## MENSAGENS-TIPO DE ALERTA

- > *A mensagem deverá indicar pelo menos o nível de alarme e o que cada um deverá fazer de imediato. No caso da mensagem estar associada à evacuação, deverá dar informação sobre os caminhos a seguir na evacuação e os locais seguros*



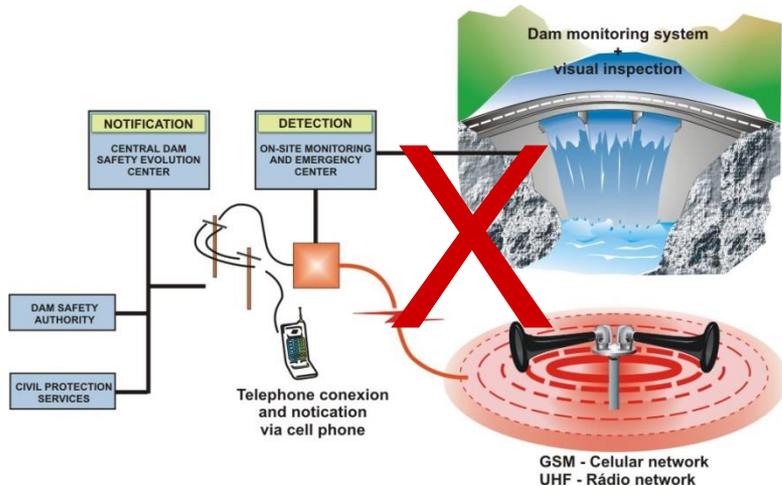
*PAE simplificado*

## PAE simplificado

- > *Para as barragens*
  - > *Classe B e C*
  - > *Classe A e CRI médio ou baixo*
- > *... em situações que indiciem risco de rotura como, por exemplo, na iminência de galgamento, devem ser implementados procedimentos de emergência, nomeadamente:*
  - > *Avisados os residentes que possam ser afectados na proximidade da barragem*
  - > *Alertados a Entidade Fiscalizadora e os Serviços de Defesa Civil no âmbito da respectiva jurisdição territorial*
  - > *Implementadas as medidas correctivas que se afigurem adequadas*

# PAE simplificado

> Os procedimentos são tão importantes quanto os meios!



<b>EMPREENDEDOR:</b>	Nome:	
	Fone:	
	Celular:	
<b>COORDENADOR DO PAE:</b>	Nome:	
	Fone:	
	Celular:	
<b>OPERADOR:</b>	Nome:	
	Fone:	
	Celular:	
<b>AGÊNCIA FISCALIZADORA:</b>	Nome:	Nome do contato:
	Fone:	Fone:
	Celular:	Celular:
<b>BARRAGENS NA LINHA DE ÁGUA:</b>	Montante	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
	Jusante	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
	Gabinete do Governador de Estado:	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
	Prefeitura municipal:	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
<b>AUTORIDADES, SISTEMA DE DEFESA CIVIL E AGENTES DE SEGURANÇA PÚBLICA:</b>	Centro Nacional de administração desastres:	Nome do contato:
		Fone:
		Celular:
		Nome do contato:
	Corpo de bombeiros:	Fone:
		Celular:
		Nome do contato:
<b>VALE A JUSANTE:</b>	Associação de Moradores:	Fone:
		Celular:
		Nome do contato:
	Empresa/Indústria:	Fone:
		Celular:

*Desenvolvimentos na  
área*

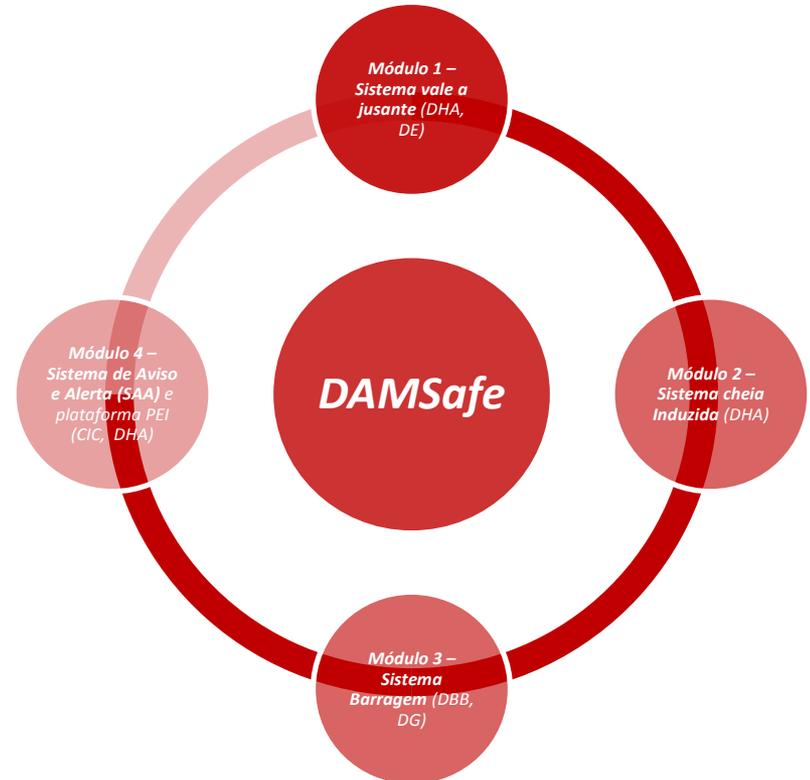
# Sistema integrado DamSafe

## Apoio à emergência em rotura de barragens (Plataforma PEI)

### > *Objetivo*

> *Tornar mais eficiente a gestão de emergência em barragens, beneficiando:*

- > *do uso de informação em tempo real sobre a barragem e o vale a jusante*
- > *do uso de dados modelados em tempo real sobre a cheia induzida e as áreas de inundação*
- > *da realização de diagnósticos do nível de alerta na barragem complementada com o uso de sistemas de aviso e alerta*



# Sistema integrado DamSafe

## Plataforma PEI

- > **Funções:**
- > Previsão das áreas de inundação a jusante, com base em cenários de acidente
- > Definição de acções de resposta em tempo real
- > Activação do sistema de alerta
- > Activação do sistema de aviso à população
- > Acesso automático a contactos no sistema de alerta
- > Produção de relatórios internos periódicos do nível de alerta da barragem
- > ... E previsão em tempo real do nível de alerta na barragem...

**DDPCF-Situação de Emergência - Alerta Laranja - Microsoft Internet Explorer**

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://larissa.lnec.pt/pee/DDPCF/Alertas/VermelhoE1007405>

**Data do alerta: Mon Dec 03**

**Activação/Reforço célula de resposta**  
Elementos: Elemento 1, elemento 2, elemento 3  
Hora da convocação: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Activação de PDE**  
Observações: Observacoes  
Data/Hora: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Activação de CDOEPC**  
Observações: Observacoes  
Data/Hora: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Aviso à População em risco (evacuação imediata)**  
Elementos: Aviso  
Hora da convocação: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Activação de Meios e Recursos**  
Observações: Activacao  
Data/Hora: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Coordenação do Sistema de Protecção civil envolvido n**  
Observações: Coordenacao  
Data/Hora: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Propôr Reforço de meios e recursos**  
Observações: Reforco  
Data/Hora: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Envio de informação (Sistema de Protecção Civil/SNPC)**  
Observações: Informacao enviada  
Data/Hora: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Envio de informação - Governador Civil**  
Observações: Envio ao Governador  
Data/Hora: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Geração de comunicado**  
Comunicado do Tipo 3 - Data/Hora: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001

**Fim Nivel Vermelho - Data/Hora: Mon Dec 03 18:54:39 GMT+00:00 2001**

DDPCF-Briefings Periódicos - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://larissa.lnec.pt/pee/DDPCF/briefingsDDPCF.jsp>

[Alertas](#) | [Actas](#) | [Mudanca Nivel](#) | [Nivel Corrente](#)

**DDPC Faro**

**Briefing Periódico**

**Rotura de Barragens**

Localização: Sede da Delegação Distrital de Protecção Civil de Faro

1. Participantes:

2. Descrição da ocorrência (terminar )

Identificação

Evolução

Outras informações

Ações tomadas

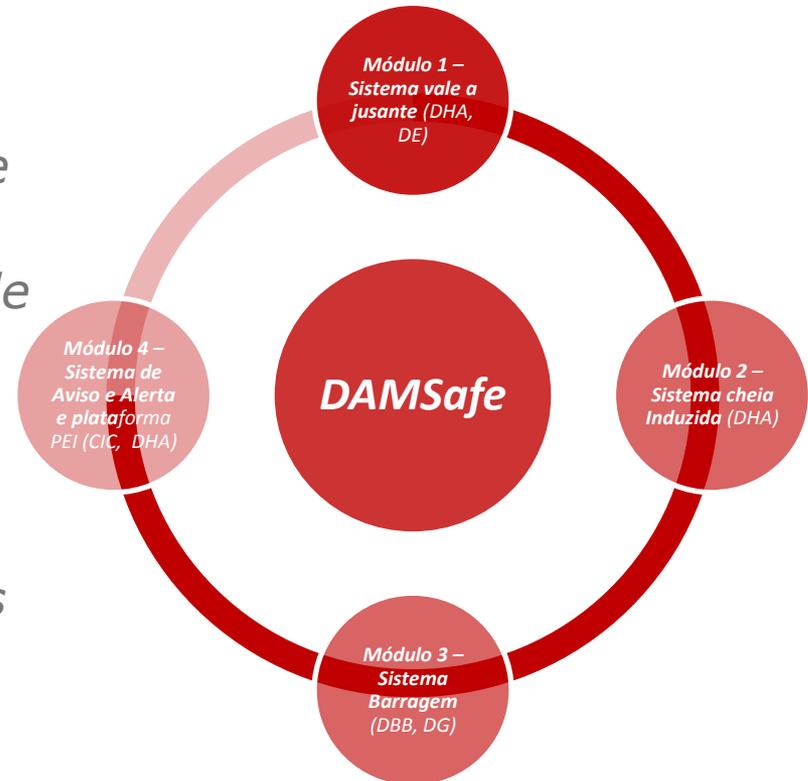
3. Caracterização do sistema de barragens

Nome Barragem	Funcho
Linha Água	Arade
Bacia Principal	Arade
Localização Geográfica	Foto Mapa
Entidade Exploradora	INAG
Dono da Barragem	INAG

# Sistema integrado DamSafe

## Apoio à emergência em rotura de barragens

- > *Estrutura geral beneficiando da interdisciplinaridade do LNEC:*
- > *Módulo 1 – Vale a jusante (SIG e base de dados ocupação território)*
- > *Módulo 2 – Cheia Induzida (Modelos de simulação 1D e 2D e desenvolvimento de interfaces)*
- > *Módulo 3 – Barragem*
- > *Módulo 4 – Plano de Acção e Sistema de Aviso e Alerta (sistemas integrados de aviso por sirenes e por SMS)*



# Módulo 1 – Vale a jusante

## Informação sobre as características sócio-económicas

> **Método:** Cruzamento dos mapas de inundação com mapas de ocupação do território

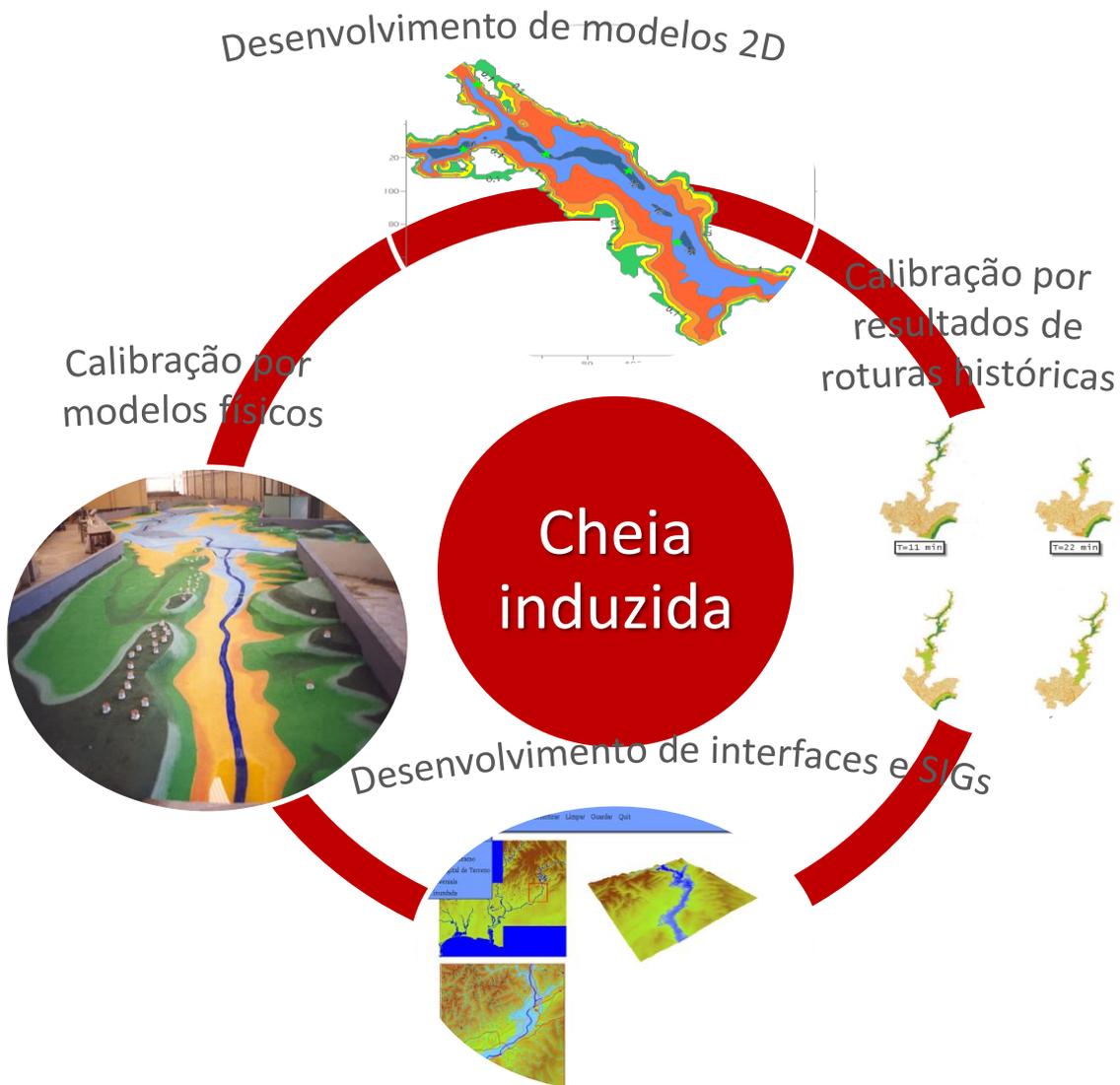


> **DamSafe:**

- > Base de dados - integração eficaz de dados alfanuméricos e cartografia
- > SIG - mapas em formato digital das áreas de inundação e da ocupação do território (estradas, redes de abastecimento de água e de esgotos e edifícios de utilização pública, etc...)

# Módulo 2 - Cheias induzidas

*Modelação da propagação da cheia ao longo do vale a jusante*

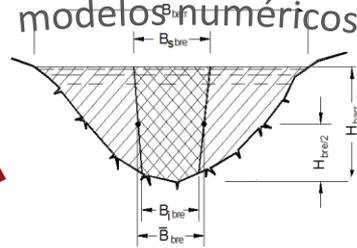


- > Modelos 2D obrigam à existência de um grande volume de dados e construção de MDT
- > Desenvolvimento de interfaces para o modelo
- > Desenvolvimento de SIG, como um instrumento eficaz para a gestão, visualização e análise de grande quantidade de informação fornecida **para e pelo** modelo

# Módulo 3 - Barragem

## Modelação da rotura da barragem

Desenvolvimento de  
modelos numéricos



Rotura de aterros  
até 1,2m

> *Desenvolvimento e calibração de modelos numéricos que simulam a evolução temporal da brecha e do caudal escoado*

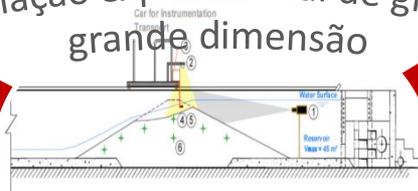
> *Investigação experimental com base em ensaios sistemáticos de rotura de aterros representativos de barragens portuguesas*

Modo  
de  
rotura

Calibração usando resultados  
de roturas históricas



Instalação experimental de grande  
grande dimensão

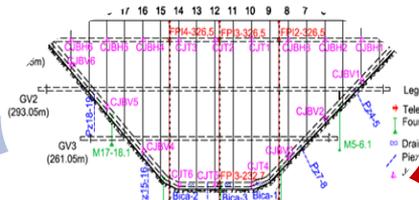


\*GEND  
→ Camera HD (inside a waterproof case)  
→ Infrared Illumination or Fluorescent Light Illumination (for proper breach evolution recording)  
→ Guidance (for UVPs and MPAs displacement)

# Módulo 3 – Barragem

> **Método:** Observação, interpretação do comportamento e avaliação das condições de segurança estrutura

Inspeções e sistemas de observação

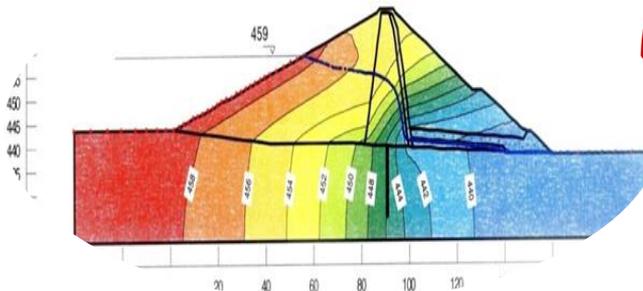


Ferramenta para apoio a deteção de sinais de alarme na barragem

Sistemas periciais



Modelos numéricos de análise do comportamento e de rotura



Barragem

Redes neuronais



Sistema de aviso às populações!!

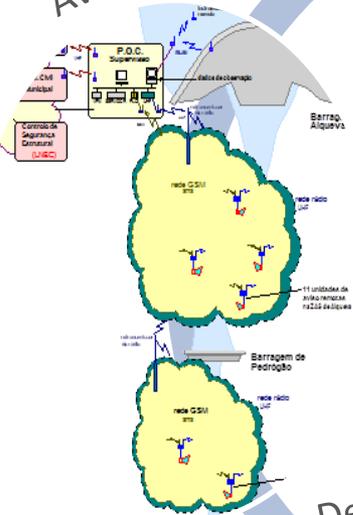
# Módulo 4 – Sistemas de aviso e alerta

## Sirenes e SMS/SDC

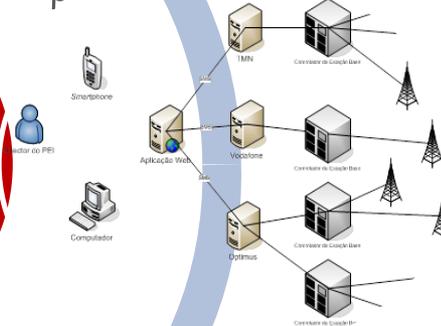
Definição de especificações técnicas



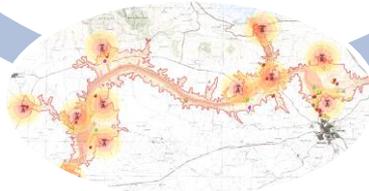
Sistemas integrados de Aviso de diversas barragens



Desenvolvimento de sistemas de aviso por SMS e GSM



Definição da arquitetura de SAA e localização dos equipamento



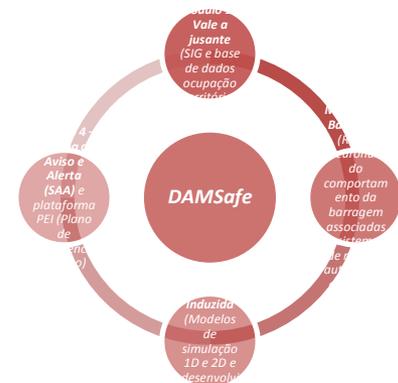
> Incorporação de sistemas alternativos de aviso, dando resposta à obrigação regulamentar de sistemas de aviso e alerta redundantes

> *Investimento nos Serviços de Mensagens de Texto: SMS (envio de mensagens para um utilizador) e Serviço de Difusão Celular (envio de mensagens para uma área geográfica)*

# Sistema integrado DamSafe

## Apoio à emergência em rotura de barragens

- > Capacidade de análise de dados nas dimensões espacial e temporal, convertendo-os em informação útil (Vulnerabilidade do vale a jusante e bases de dados com informação relevante)
  - > Capacidade de utilização de toda a informação disponível para suportar a gestão de emergências, mantendo canais eficazes de comunicação entre instituições (Alerta) e a população em risco (Aviso)
  - > Capacidade de prognóstico através de ferramentas de modelação (Risco de inundação e modelação de cheias por modelos hidrodinâmicos 1D e 2D)
  - > Capacidade de diagnóstico (objetivo em curso)
- 
- > Simulador de emergências e instrumento de treino
  - > Ferramenta eficaz para apoio às ações de controlo de segurança e emergência em barragens, otimizando recursos e custos



*Considerações finais*

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

- > *Art. 5º Nos termos do art.12 da Lei 12.334/2010, o PAE deverá contemplar, pelo menos:*
- > *I- identificação e análise das possíveis situações de emergência;*
  - > *II- procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem;*
  - > *III- procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência, com indicação do responsável pela ação;*
  - > *IV- estratégia e meio de divulgação e alerta para as comunidades potencialmente afetadas em situação de emergência.*

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

> *A probabilidade de rotura de uma barragem é muito baixa*

Tipo de barragem	Frequência de rotura (por ano e barragem)
Aterro de terra (TE)	$1,9 \times 10^{-4}$
Aterro de enrocamento (ER)	$1,8 \times 10^{-4}$
Contrafortes (CB)	$1,2 \times 10^{-4}$
Betão de gravidade (PG)	$1,6 \times 10^{-5}$
Arco (VA)	$4,5 \times 10^{-5}$

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

> *A reacção da população à implementação de medidas de protecção é positiva, mostrando que acreditam na eficácia das medidas de planeamento de emergência*



**Barragem de Zeyzoum, Síria, Junho de 2002**

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

- > *O número de vítimas mortais é influenciado pelo número de pessoas a residir em áreas de risco e muito essencialmente pela existência, ou não, de um sistema de aviso e alerta*
- > *O PEI a nível da barragem pode ser simplificado: os procedimentos implementados e devidamente testados são tão importantes quanto os meios e recursos*

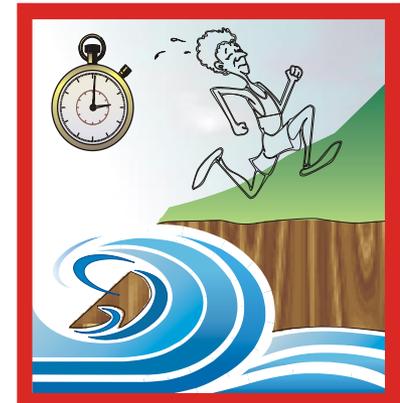


# CONSIDERAÇÕES FINAIS

- > A protecção das populações deve ser o menos complexa possível
- > Em Zurique, a medida prática de protecção consiste em deslocar as pessoas para andares superiores ao 3º piso dos edifícios.... Mas é necessário adaptar ... cada plano de emergência é "site specific"!!!



Subir de imediato para  
**pisos superiores**



Transitar de imediato para  
**cotas elevadas**



***Curso de treinamento do PAE***  
***Módulo 5 – Notificação e Alerta***

***Obrigada pela atenção***