

## Informação

**Assunto:** Contributos para o relatório de Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI) na região hidrográfica – Vouga, Mondego e Lis (RH4A), - 3º Ciclo.

### 1. Introdução. Enquadramento legal.

A Diretiva n.º 2007/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro, transposta para o direito nacional pelo Decreto-Lei n.º 115/2010, de 22 de outubro, visa reduzir os impactos negativos das inundações sobre a população, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas.

Esta diretiva prevê a revisão, a cada seis anos, da Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundação, estando-se agora no 3.º ciclo.

Com esse objetivo foi realizado o levantamento dos eventos de inundação ocorridos entre 1 de outubro de 2018 e 30 de setembro de 2024.

A revisão elaborada pela APA, IP em colaboração com a Comissão Nacional da Gestão dos Riscos de Inundações (CNGRI), confirmou que as Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI) identificadas no 2.º ciclo continuam a ser vulneráveis a este tipo de risco, tendo ainda sido identificada a necessidade de serem incluídas 18 novas Área de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI), estando agora em consulta pública 79 ARPSI.

### 2. Avaliação preliminar dos riscos de inundações

A implementação da Diretiva Inundações realiza-se por ciclos de planeamento de seis anos, integrando cada ciclo três fases.

Temos os seguintes ciclos de planeamento:

- 1.º Ciclo de Planeamento (2016 – 2021).
- 2.º Ciclo de Planeamento (2022 – 2027).
- 3.º Ciclo de Planeamento (2028 – 2033).

Cada ciclo de implementação da Diretiva integra três fases:

- 1.ª Fase – Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI) para identificação das ARPSI (artigo 4.º).
- 2.ª Fase – Elaboração de Cartas de Zonas Inundáveis e de Cartas de Riscos de Inundações (CZICRI) relativas às ARPSI anteriormente identificadas (artigo 6.º).
- 3.ª Fase – Elaboração e implementação dos Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI) (artigo 7.º).



Estão em vigor os PGRI do 2º ciclo para o período 2021 a 2027 que definem medidas para a redução das consequências prejudiciais das inundações nas áreas de risco significativo.

### 3. Análise Sintética

O presente documento efetua uma análise detalhada dos riscos de inundações na região, no âmbito do 3.º ciclo de implementação da Diretiva Europeia 2007/60/CE. O relatório, elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), abrange os seguintes aspetos:

1. **Introdução:** Contextualiza o tema, destacando a importância da gestão de inundações face às alterações climáticas e aos eventos extremos recentes em Portugal e na Europa. Inclui o enquadramento legal e as recomendações da Comissão Europeia para o 3.º ciclo de planeamento.
2. "Metodologia dividida em três fases:
  1. Avaliação de eventos passados (2018-2024);
  2. Revisão das ARPSI identificadas no ciclo anterior;
  3. Identificação de novas ARPSI, incluindo projeções futuras.

A recolha de dados envolveu formulários dirigidos a entidades locais e nacionais, análises de imagens de satélite, dados do SNIRH, bases da ANEPC e fontes jornalísticas.

3. Critérios de Avaliação. Foram considerados os impactos sobre:
  1. População (n.º de afetados, desalojados, etc.),
  2. Atividades económicas (prejuízos estimados),
  3. Ambiente (massas de água, áreas protegidas),
  4. Património cultural e turismo.

Foram aplicadas fórmulas de ponderação para selecionar eventos com impacto significativo.

4. **Caracterização Territorial:** Apresenta a região hidrográfica (RH4A), suas bacias, infraestruturas hidráulicas e aspetos socioeconómicos, como densidade populacional e atividades económicas.
5. **Eventos Registados:** Analisa inundações ocorridas entre 2000 e 2024, com ênfase nos impactos significativos e na seleção de eventos para revisão das ARPSI.
6. **Alterações Climáticas:** Discute os efeitos projetados, como aumento da precipitação intensa e subida do nível do mar, e sua influência nos riscos de inundações.
7. **Revisão das ARPSI:** Propõe alterações nas áreas de risco identificadas no 2.º ciclo, incluindo extensões e novas ARPSI, como São Pedro do Sul.
8. **Síntese e Referências:** Consolida as conclusões e lista as fontes utilizadas.
9. **ARPSI Mantidas e Expandidas:** As ARPSI identificadas no 2º ciclo continuam vulneráveis. Eventos recentes e a consideração de eventos futuros e alterações climáticas levaram à extensão das ARPSI de Aveiro (PTRH4AVouga01), Coimbra-Estuário do Mondego (PTRH4AMondego01) e Cova Gala-Leirosa



(PTRH4ACosteira04), bem como à união de troços costeiros e à identificação de uma nova ARPSI em São Pedro do Sul (PTRH4AVouga02).

#### 4. Análise

Entende-se que o documento apresenta os seguintes pontos fortes:

1. **Abordagem Metodológica Rigorosa:** O documento utiliza uma metodologia detalhada e transparente, alinhada com a Diretiva Europeia, incluindo critérios claros para seleção de eventos e avaliação de impactos.
2. **Integração de Dados Diversificados:** Combina informações hidrológicas, meteorológicas, socioeconômicas e de ocupação do solo, proporcionando uma visão holística dos riscos.
3. **Foco em Vulnerabilidade Social:** A inclusão de indicadores de vulnerabilidade social (como densidade populacional, condições socioeconômicas e exposição) destaca a preocupação com as comunidades mais afetadas.
4. **Consideração das Alterações Climáticas:** O relatório aborda projeções futuras, como aumento de precipitação extrema e subida do nível do mar, reforçando a necessidade de adaptação.
5. **Participação Pública:** Prevê consultas públicas e sessões de discussão, promovendo transparência e envolvimento das partes interessadas.

No que se refere às questões a ter em consideração apontamos:

1. **Dependência de Dados Históricos:** A análise baseia-se fortemente em eventos passados e em dados disponíveis apenas para alguns locais, o que pode subestimar riscos futuros, especialmente em cenários de mudanças climáticas aceleradas.
2. **Limitações na Representação Espacial:** A escala de alguns dados (como densidade populacional) pode não capturar variações locais críticas, afetando a precisão das ARPSI.
3. **Falta de Detalhe em Soluções Estruturais:** Embora mencione infraestruturas como barragens, o documento não aprofunda estratégias concretas para mitigação (ex.: melhorias em diques ou sistemas de alerta).
4. **Subjetividade na Classificação de Eventos:** A seleção de eventos com base em impactos "significativos" pode variar conforme a interpretação, gerando inconsistências.
5. Os equipamentos encontram-se enquadrados nas Atividades Económicas, como serviços públicos? – Entende-se que deveriam ser referidos com maior clareza ou até ter um indicador dedicado.
6. Quais os critérios para considerar os indicadores qualitativos: muito baixo, baixo, médio, elevado e muito elevado?
7. **Desafios na Implementação:** Não são claros os prazos, recursos financeiros ou responsabilidades específicas para a execução das medidas propostas.
8. **A Dependência de:** **Auto-declaração** via Survey 123 e cobertura desigual de imprensa local podem sub-reportar eventos menores. Sugere-se voltar a incorporar bases de seguros ou crowdsourcing (colaboração aberta distribuída) validado.



9. **Importância da Recolha de Dados:** A dificuldade na recolha sistemática de dados sobre danos e perdas causados por inundações é uma realidade. Estes dados são imprescindíveis para a avaliação contínua do risco e o desenvolvimento de estratégias de mitigação. A atualização da Base de Dados de Cheias e Inundações do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, crucial para delinear estratégias de mitigação, potenciar a resiliência territorial. **Seria importante perceber quais as fontes e critérios para os eventos discriminados, por ano e consoante a massa de água, no anexo I, dado que apenas é identificado um evento no concelho de Leiria.**
10. A Lista de ARPSI propostas para a RH4A, define apenas para Leiria, ARPSI de origem pluvial/fluvia, não referenciando a origem costeira. Atendendo aos fenómenos extremos de galgamentos costeiros que tem ocorrido nos últimos anos na Praia do Pedrógão (Centro e Norte-zona do Casal Ventoso), com bastante frequência, com consequências ao nível da destruição de infraestruturas, questiona-se o porquê desta opção. Mais se acrescenta no âmbito da delimitação da REN Bruta de Leiria adaptada às OENR, a zona referida se encontra em Zonas ameaçadas pelo mar.
6. Verifica-se que não se encontram relatados, nem identificados os eventos ocorridos nos últimos anos em Leiria, nomeadamente entre 2018 e 2024. Com efeito, foram registados vários eventos de inundações com impactos significativos na população, ambiente e atividades económicas, os quais se irao compilar e tratar de acodo com as várias características

## 5. Conclusão

**5.1.** O presente projeto é um instrumento robusto com vista à gestão de riscos de inundação na RH4A, destacando-se pela abordagem metodológica e integração de múltiplas variáveis. No entanto, achamos que poderia avançar mais adotando medidas para mitigar limitações relacionadas à disponibilidade e escala de dados e projeções futuras. A participação pública é um trunfo, mas sua eficácia dependerá de como as contribuições serão incorporadas.

Importará implementar soluções práticas para superação de limitações técnicas. A combinação de infraestruturas resilientes, gestão inteligente de dados e adaptação climática pode reduzir significativamente os riscos futuros. A prioridade poderia passar por:

1. **Investir em tecnologias de monitorização e previsão.**
2. **Restringir ocupação em zonas de alto risco.**
3. **Fortalecer a cooperação entre entidades (APA, ANEPC, municípios).**

Essas medidas seriam uma forma de garantir que estejamos mais bem preparados para os desafios climáticos das próximas décadas.

**5.2.** A mitigação das limitações de dados e projeções futuras poderá passar por:

### 1. Melhorar a Resolução e Atualização de Dados

- **Uso de Tecnologias de Alta Resolução:**
  - Adotar LiDAR (Light Detection and Ranging) para mapeamento topográfico detalhado.
  - Utilizar imagens de satélite (ex.: Copernicus) para monitorização contínua.
- **Integração de Dados em Tempo Real:**



- Ligar sistemas de monitorização hidrológica com plataformas de **Big Data** para análises preditivas.

## 2. Refinar Modelos Climáticos e Hidrológicos

- **Cenários Multi-Modelo:**
  - Combinar diferentes modelos climáticos (ex.: RCP4.5 e RCP8.5) para reduzir incertezas.
  - Incorporar variáveis locais (ex.: uso do solo, urbanização) em projeções.
- **Modelação Dinâmica de Cheias:**
  - Usar softwares como **HEC-RAS** ou **MIKE FLOOD** para simular impactos de diferentes cenários de precipitação.
- **Abordagens Adaptativas.** Não podemos deixar de referir as vantagens da adoção deste tipo de abordagens, pese embora não se enquadrem no âmbito imediato do presente projeto de **Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações**, deverão as mesmas ser consideradas ao nível do planeamento e urbanismo.
- **Planeamento Flexível ("Adaptive Management"):**
  - Rever periodicamente estratégias com base em novos dados.
  - Criar planos de contingência para eventos extremos não previstos.
- **Soluções Baseadas na Natureza (NbS)** (Medidas baseadas na natureza (NbS – *Nature-based Solutions*) são estratégias que utilizam processos e elementos naturais para enfrentar desafios urbanos como as inundações). Exemplos de algumas das principais medidas que podem ser aplicadas em **meio urbano** para mitigar os efeitos de inundações:
  - Reflorestação/arborização de encostas para minimizar escorrências rápidas.
  - Infraestruturas verdes - Integração de vegetação em espaços urbanos (telhados verdes, paredes verdes)
  - Pavimentos permeáveis - Substituição de superfícies impermeáveis por materiais que permitem a infiltração da água
  - Jardins de chuva (rain gardens) - Áreas ajardinadas rebaixadas que captam e filtram a água da chuva
  - Zonas húmidas urbanas - Criação ou restauro de áreas alagáveis dentro ou próximas da cidade
  - Corredores ecológicos e ribeirinhos - Reabilitação de margens de rios e ribeiras com vegetação nativa
  - Parques inundáveis (parques fluviais) - Espaços verdes projetados para serem temporariamente inundados
  - Árvores urbanas e florestas urbanas - Plantação de árvores em ruas, praças e parques
  - Reforçar a Reserva Ecológica Nacional (REN) – Como forma de limitar construções na proximidade de leitos de cheia.



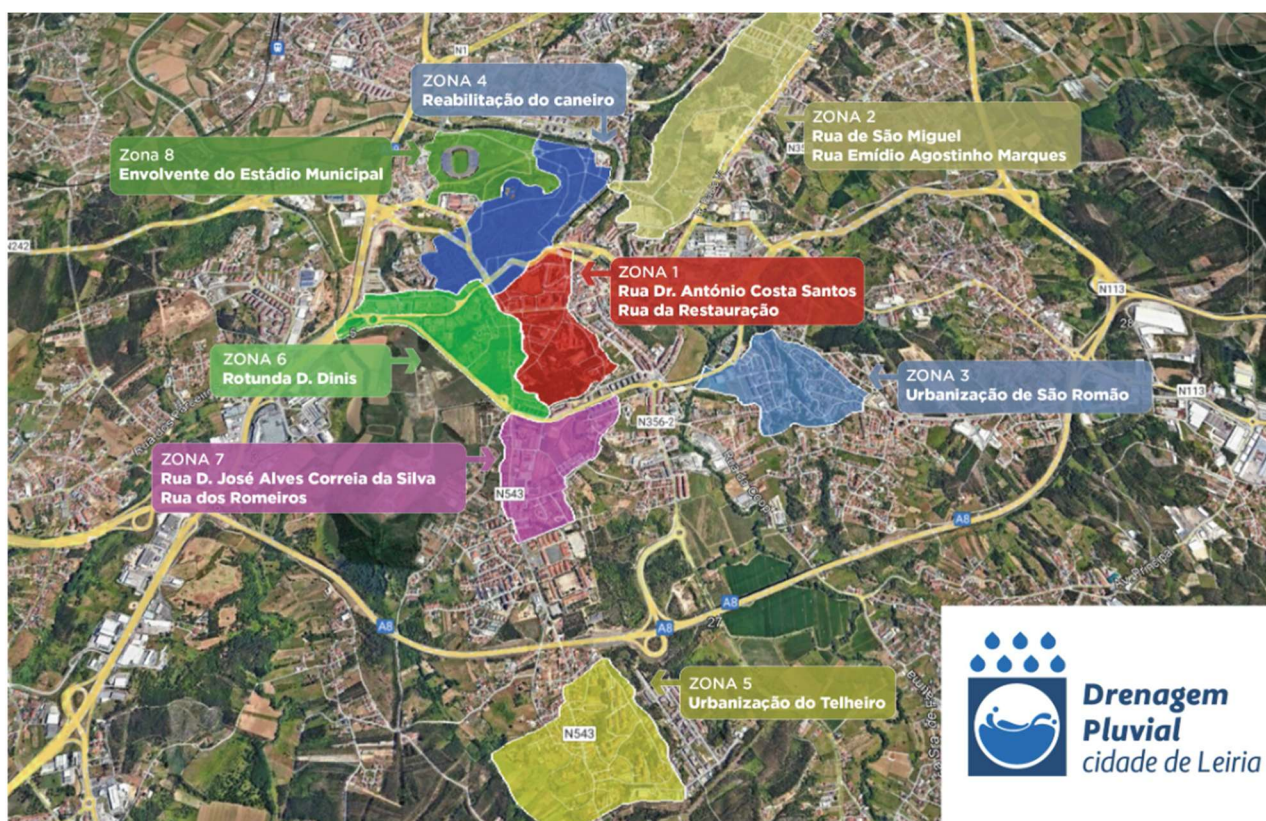
### 5.3-

Importa ainda referir que o Município de Leiria possui um plano de reabilitação e beneficiação do sistema de drenagem pluvial da cidade, que prevê intervenção em várias zonas em leito de cheia e pretende reduzir os episódios de inundação em diversos pontos da malha urbana.

A executar até 2030, o documento define que são sete as áreas mais críticas que necessitam de intervenção a curto prazo: Rua da Restauração e Rua Dr. António Costa Soares, Rua de São Miguel e Rua Emídio Agostinho Marques, Urbanização de São Romão, Rua D. José Alves Correia da Silva e Rua dos Romeiros, Rotunda D. Dinis, Telheiro e centro histórico.

No centro da cidade, está prevista a reabilitação do caneiro e a construção de coletores em pressão e de uma estação elevatória no Largo Papa Paulo VI, que irão conduzir e bombear a água diretamente para o Rio Lis, sempre que se registar um caudal demasiado elevado.

Além disso, o plano prevê também a criação de um dique de proteção, o desvio de caudais e o reforço da rede de águas pluviais na zona junto ao Estádio Municipal Dr. Magalhães Pessoa.



Para além deste planeamento, estão também definidas as boas práticas no desenvolvimento do espaço público, nomeadamente o controlo dos caudais na origem, cujo retorno é de longo prazo.

É disto exemplo a criação de bacias de retenção (depressões no solo para retenção da água), a colocação de pavimento permeáveis, o aproveitamento das águas pluviais nos edifícios (construção sustentável), a instalação de coberturas e fachadas ajardinadas e a criação de poços e trincheiras que retêm a água antes de entrar no sistema de drenagem.



Uma das outras medidas é a criação de um sistema de monitorização da precipitação, um projeto piloto que irá instalar dispositivos e medidores de caudal no caneiro, que atravessa o centro histórico.

Esta estratégia do Município vem na sequência dos problemas de inundação registados nas últimas décadas, que resultam da falta de escoamento das águas pluviais, devido principalmente à limitação dos coletores, à escassez de energia gravítica, à falta de proteção eficaz, ao assoreamento e obstrução de coletores, com construção sob edifícios, e à não separação do sistema de drenagem das águas residuais domésticas.

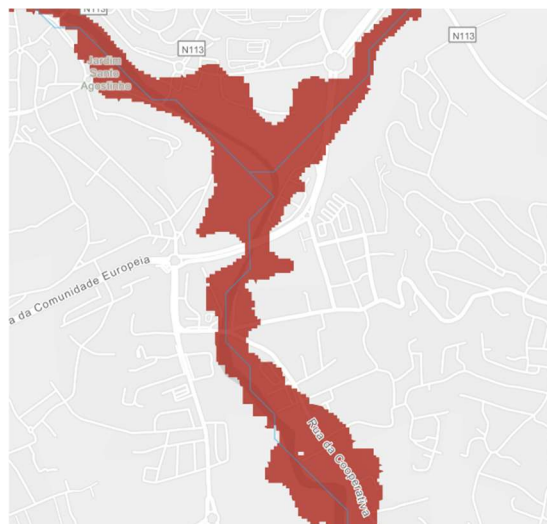
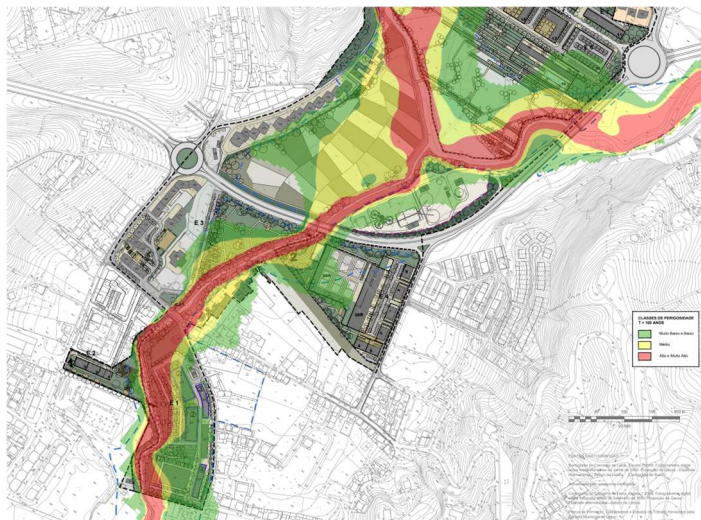
A previsão atual de investimento neste conjunto de intervenções é de 8.284.604 euros.

#### **5.4 Escala de cartografia desenvolvida e IGT'S**

Ainda que estejamos na 1ª fase do 3º ciclo de implantação da Diretiva – Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações, e que a proposta vise manter as ARPSI na bacia do rio Lis, esta não parece definir mais detalhe ou ajuste à topografia atual.

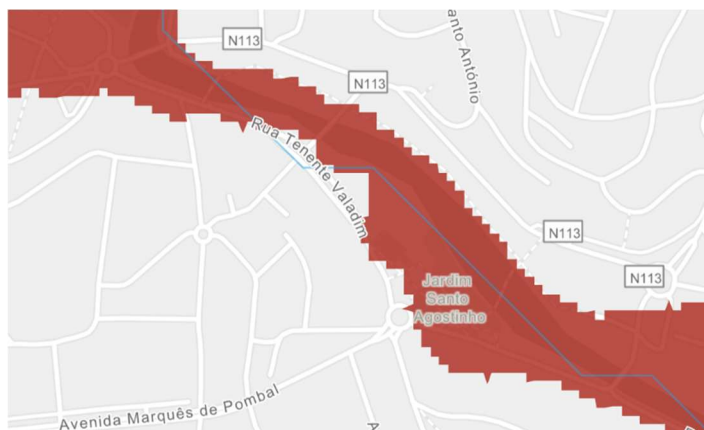
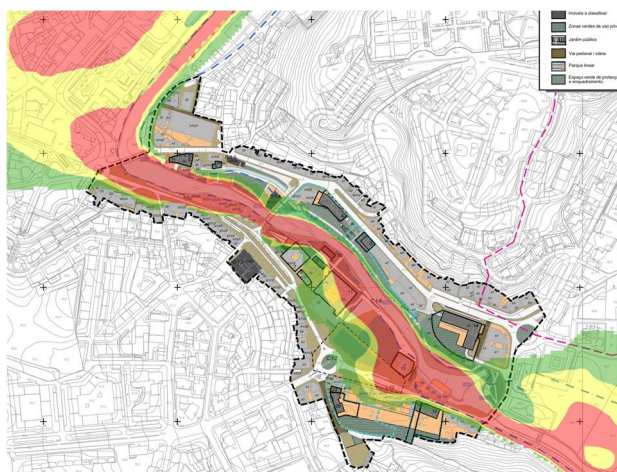
Após a alteração por adaptação dos IGT por força da Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/20024, que aprova os PGRI de 2ª ciclo, os municípios encontram-se a alterar os IGT às ARPSI e seus Planos de Gestão daí decorrentes. Em Leiria, a escala de desenvolvimento da definição das ARPSI na área de influência dos Planos de Pormenor não parece ter evoluído na consideração da topografia atual em face das modelações topográficas e obras decorridas. Este ponto será relevante para análise de incompatibilidades, ao longo das restantes fases dado 3º ciclo em curso.

Plano de Pormenor de São Romão Olhalvas – Planta de Implantação ARPSI e ARPSI 3º ciclo

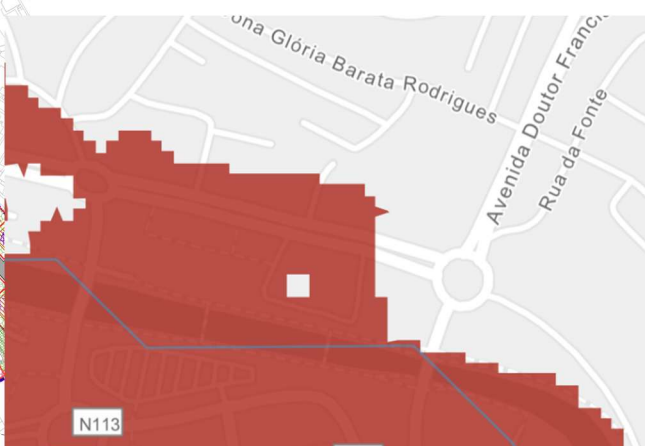




## Plano de Pormenor de Santo Agostinho – Planta de Implantação ARPSI e ARPSI 3ºciclo



## Plano de Pormenor Do Arrabalde da Ponte – Planta de Implantação ARPSI e ARPSI 3ºciclo



Dados disponibilizados pela APA no Geovisualizador em:

PGRI (3º Ciclo) | SNIAmb

À consideração superior,

Leiria, 13 de junho de 2025

Os Técnicos Superiores

Ana Catarina Joaquim, Arquitecta

José Manuel Quintal, Engenheiro Civil

Maria João Vasconcelos, Técnica superior, Geógrafa

Paula Coelho, Técnica superior de Planeamento Regional e Urbano