

# Políticas Públicas de Portugal na Recuperação e Requalificação de Minas Abandonadas, Modelo de Financiamento e Futuros Usos dos Locais Recuperados

## Public Policies of Portugal in the Restoration and Rehabilitation of Abandoned Mines, Financing Model and Future Uses of Reclaimed Sites



Carlos A.A. Caxaria

Presidente da EDM

Cartagena 22.09.2015

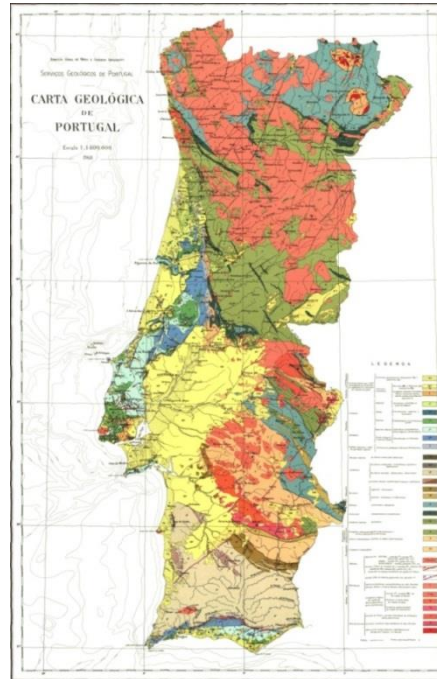
# Índice

1. ENQUADRAMENTO
2. ÁREAS MINEIRAS ABANDONADAS: PRINCIPAIS PROBLEMAS
3. ATRIBUIÇÕES DA EDM
4. A ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO
5. ALGUMAS DAS PRINCIPAIS INTERVENÇÕES
6. BALANÇO DO TRABALHO ATÉ 2014
7. PERSPETIVAS 2014/2020
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

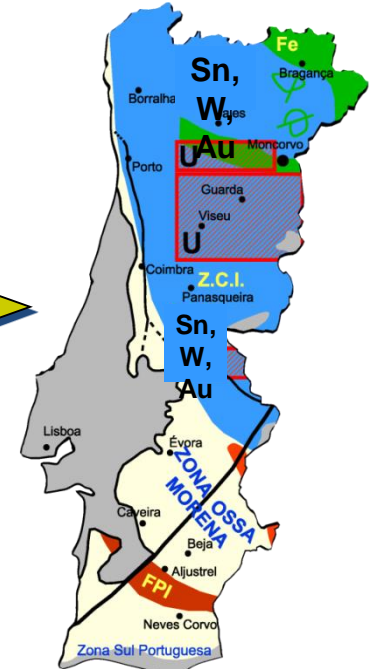
1. FRAMEWORK
2. ABANDONED MINING SITES: MAIN PROBLEMS
3. DUTIES OF EDM
4. INTERVENTION STRATEGY
5. SOME OF THE MAIN ACTIVITIES
6. WORK BALANCE UNTIL 2014
7. OUTLOOK 2014/2020
8. FINAL CONSIDERATIONS

# 1. Enquadramento / Framework

- País pequeno com elevada diversidade geológica, geotectónica e geodinâmica, com condições específicas na formação de recursos minerais.
- Small country with high geological diversity, geotectonic and geodynamics, with specific conditions in the formation of mineral resources.



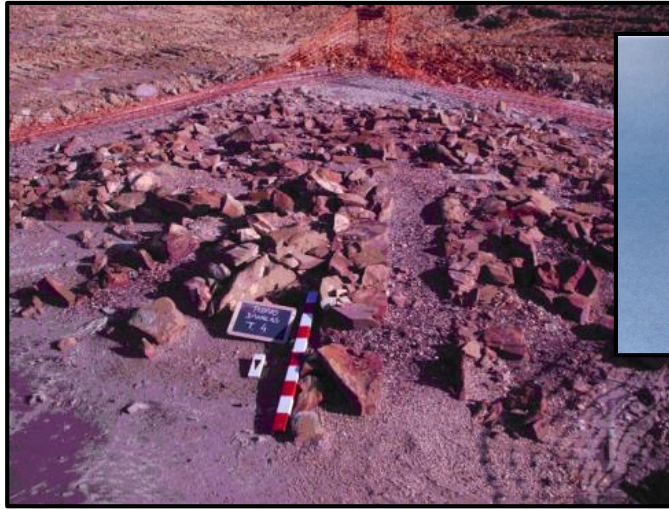
Mainland Geology Map of Portugal, 1:1000.000  
(LNEG Edition)



Metallogenic Portuguese Belts  
(“Abandoned Mine Legacy”, DGGE & EDM Edition)

# 1. Enquadramento / Framework

- Exploração mineira registou-se ao longo dos séculos na procura de metais básicos, prata e ouro, feita especialmente por Tartessos, Cartagineses e no Período Romano.
- Mining there has been over the centuries in the search for base metals, silver and gold especially, Tartessos, Carthaginian and Roman Period.





# 1. Enquadramento / Framework

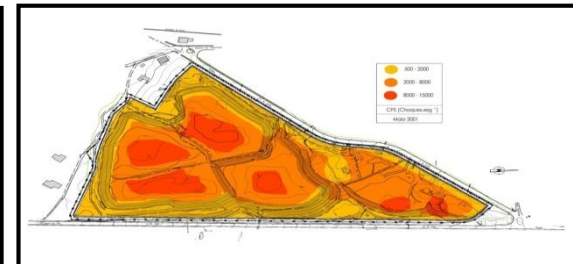
- **Período Pós-Revolução Industrial (meados séc. XIX até último quartel do séc. XX):**
  - Grande crescimento e forte expressão da actividade mineira
  - Passivo ambiental, resultante da exploração e essencialmente do abandono da atividade mineira
- **Post-Industrial Revolution period (mid nineteenth until last quarter of the twentieth century):**
  - High growth and strong expression of mining activities
  - Environmental damage arising from the exploitation and essentially from the abandon of mining activities



[http://www.geocaching.com/geocache/GC1RGMN\\_caminho-de-ferro-das-minas-de-s-domingos](http://www.geocaching.com/geocache/GC1RGMN_caminho-de-ferro-das-minas-de-s-domingos)

## 2. Principais Problemas / Main Problems

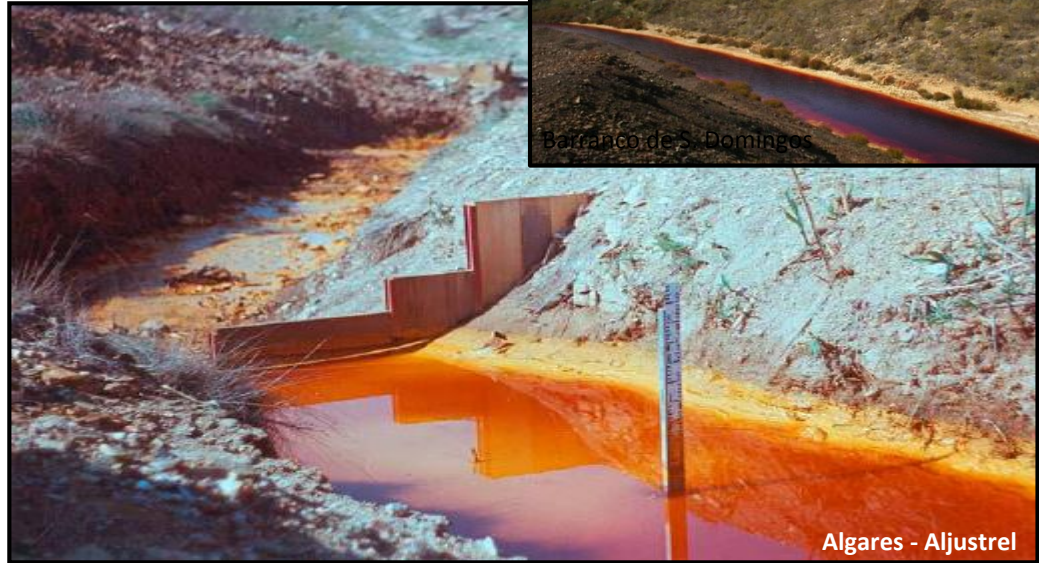
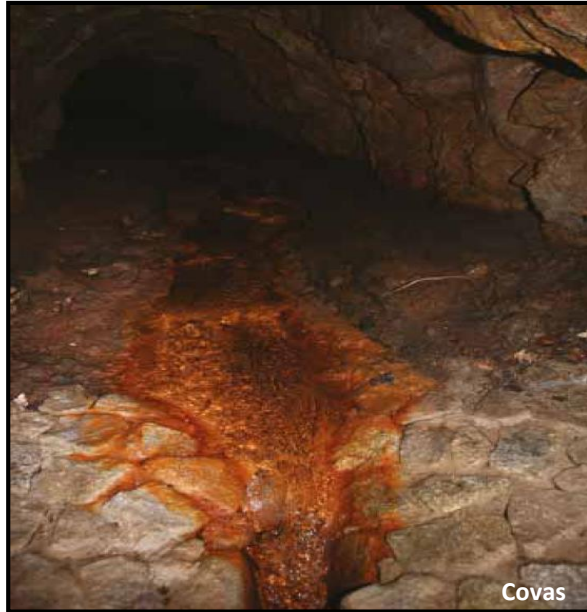
- **Escombreiras, barragens de rejeitados e outros resíduos mineiros (e.g. radioactivos)**
- **Heaps, tailings dams and other mining waste (e.g. radioactive)**





## 2. Principais Problemas / Main Problems

- Efluentes e drenagens ácidas de mina
- Effluents and acid mine drainage



## 2. Principais Problemas / Main Problems

- Cortas mineiras
- Mining open pits





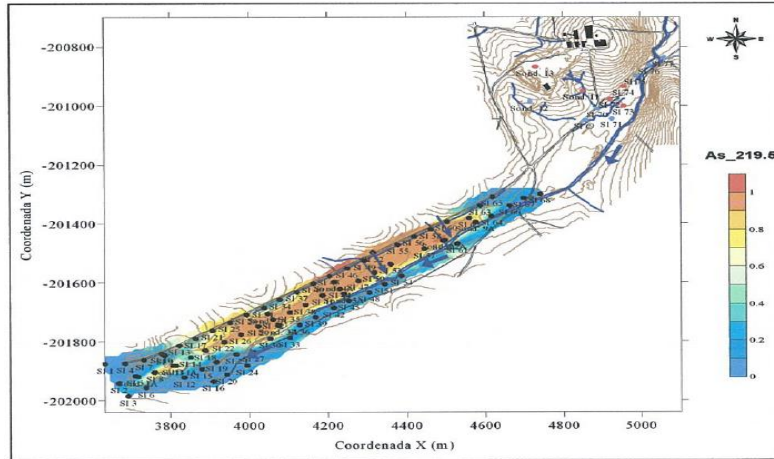
## 2. Principais Problemas / Main Problems

- Problemas de segurança
- Safety problems



## 2. Principais Problemas / Main Problems

- Contaminação de solos
- Soil contamination



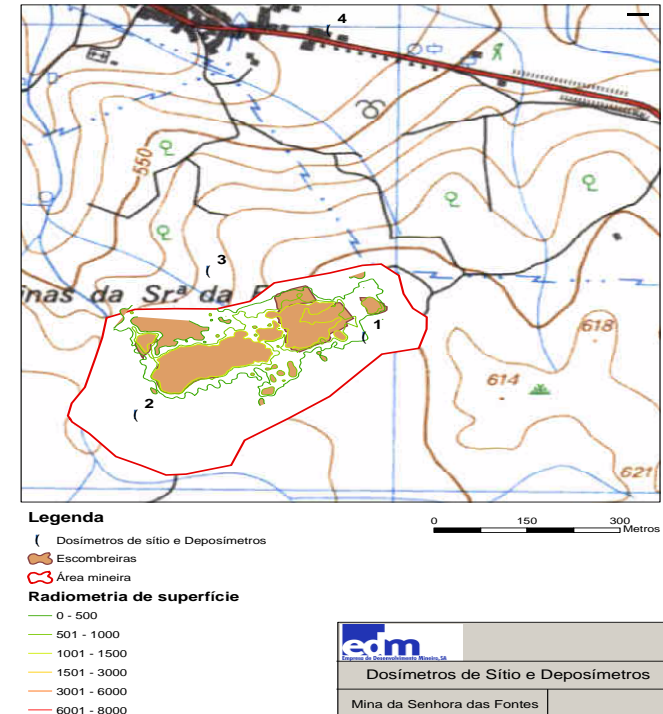
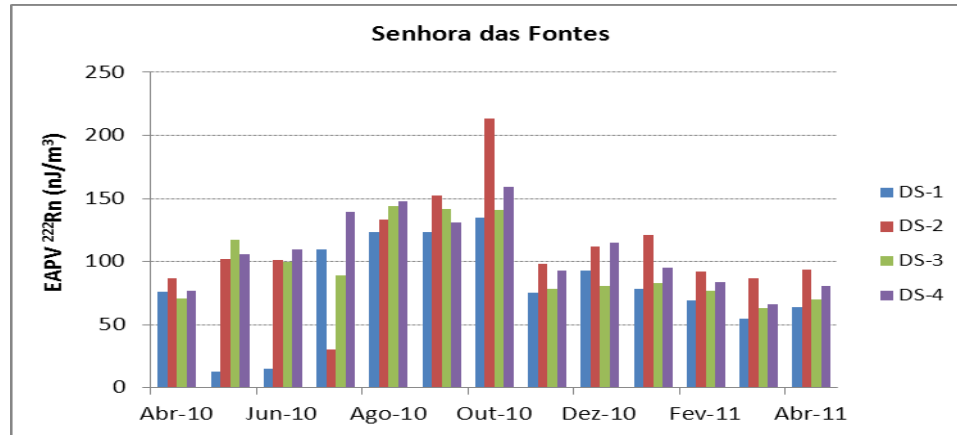
Spatial Probability Distribution of As > 219.5 (Aljustrel)





## 2. Principais Problemas / Main Problems

- Degradação da qualidade do ar
- Deterioration of air quality



Medição da qualidade do ar com dosímetros de sítio e depósitos (Senhora das Fontes)

## 2. Principais Problemas / Main Problems

- Degradação de património industrial
- Deterioration of industrial heritage





## 2. Principais Problemas / Main Problems

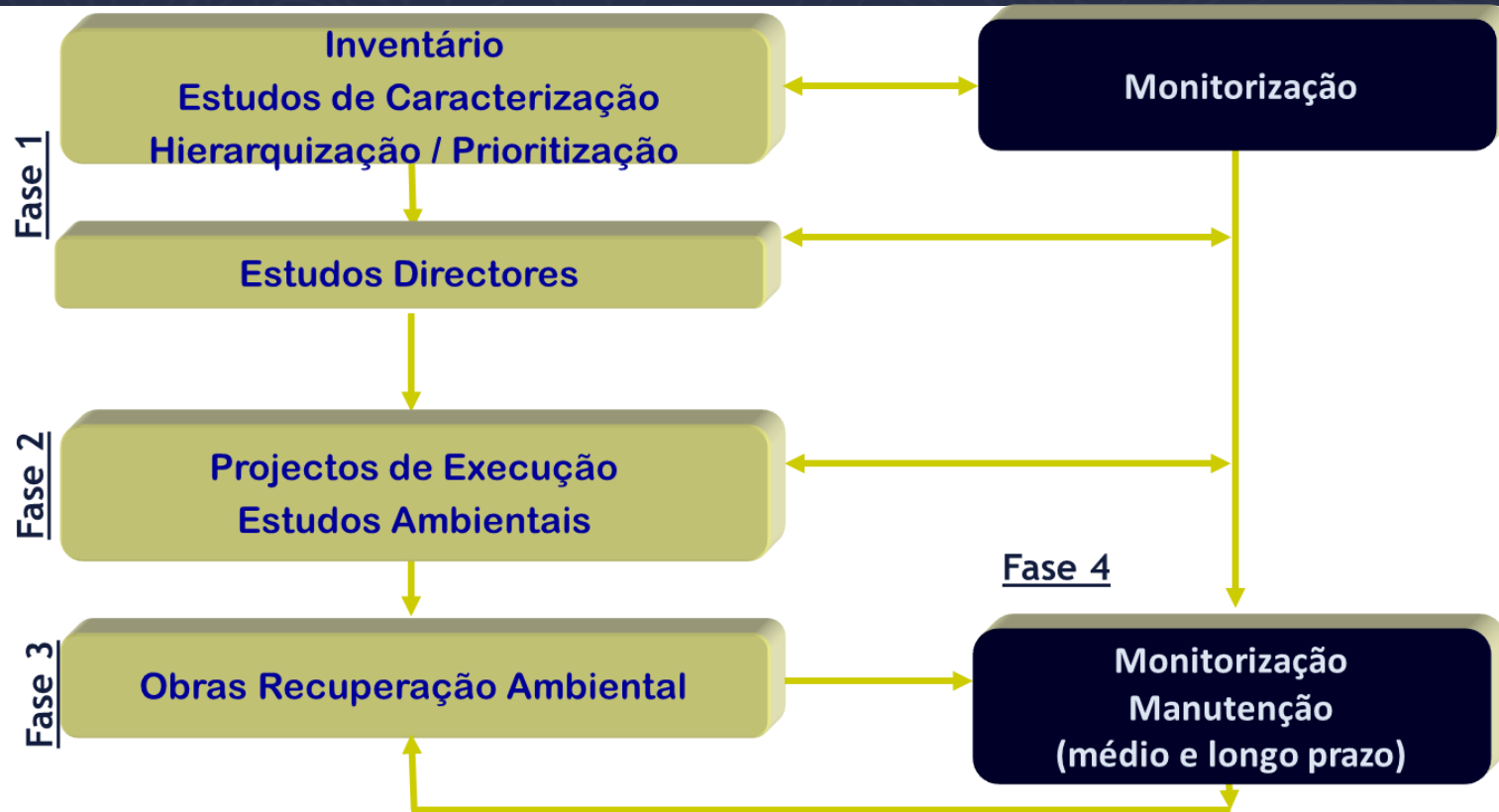
- Degradação paisagística / Paisagem mineira - Mining landscape degradation



### 3. Atribuições da EDM / Duties of EDM

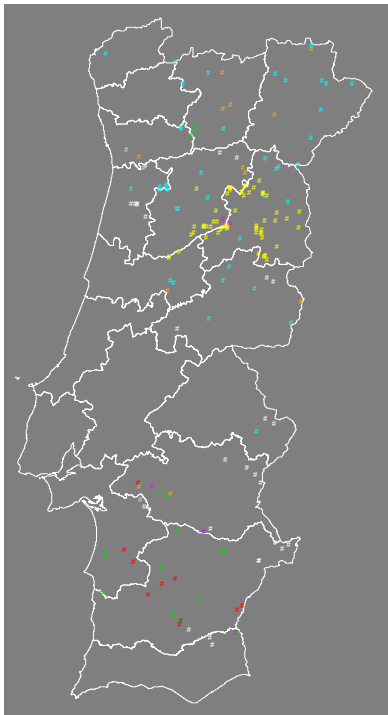
- Considerando:
  - Lei de Bases do Ambiente (11/87, de 7 de Abril)
  - Plano Nacional da Política do Ambiente (1995)
  - Legislação sectorial mineira (DL 90/90)
  - A legislação nacional de ambiente
  - Directivas europeias
- **O Estado Português atribuiu à EDM a Concessão de Recuperação Ambiental de Áreas Mineiras Abandonadas (Decreto-Lei n.º 198-A/2001)**
  - Concessão de serviço público em regime de exclusividade (art. 4.º)
  - A recuperação das áreas mineiras degradadas compreende a sua caracterização, as obras de reabilitação e a monitorização ambiental (art. 1.º)
  - The Portuguese State attributed to EDM a Mining Concession for Environmental Recovery of Abandon Mining Sites (Decree-Law No. 198-A / 2001) - Concession for Public Service in Exclusivity (characterization, rehabilitation and environmental monitoring)

## 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy



## 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

- Inventário de áreas mineiras degradadas / Inventory of degraded mining areas



GRUPOS <i>Groups</i>	N.º MINAS <i>Nr of Mines</i> (175)	AS MINAS MAIS RELEVANTES <i>Most relevant mines</i>
Minérios Radioativos	61	Urgeiriça, Quinta do Bispo, Cunha Baixa e Bica
Sulfuretos Polimetálicos	10	São Domingos, Aljustrel, Lousal e Caveira
Estanho e Volfrâmio	40	Argozelo, Covas, Montesinho e Terramonte
Metais Básicos	28	Terramonte, Coval da Mó e Miguel Vacas
Ferro e Manganês	16	Orada, Cercal / Rosalgar e Ferragudo
Carvão	3	São Pedro da Cova e Pejão
Ouro	12	Jales, Penedono e Freixeda
Outros	4	Gouveia de Baixo e Cortes Pereira
Asbestos	1	Arado do Castanheiro



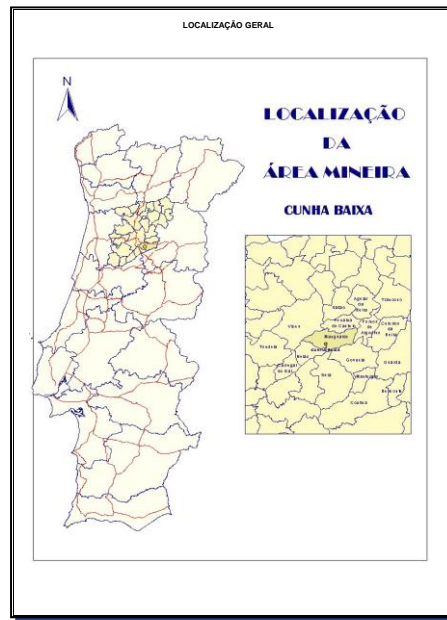
# 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

## Estudos Caracterização / Estudos Base / Reference studies

### Estudo Base para a Reabilitação de Áreas Mineiras Degradadas (2001)

(Ficha Tipo de Mina)

- Identificação
- Localização
- Minério
- Descrição
- Geologia
- Enquadramento
- Contaminações
- Impactes
- Segurança
- Fotografias
- Observações

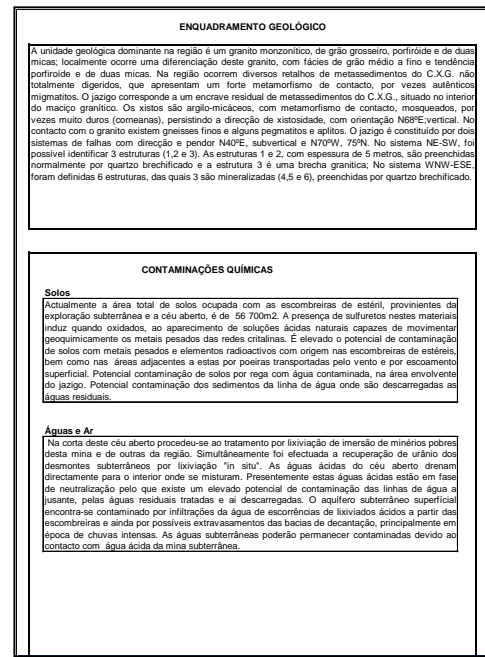
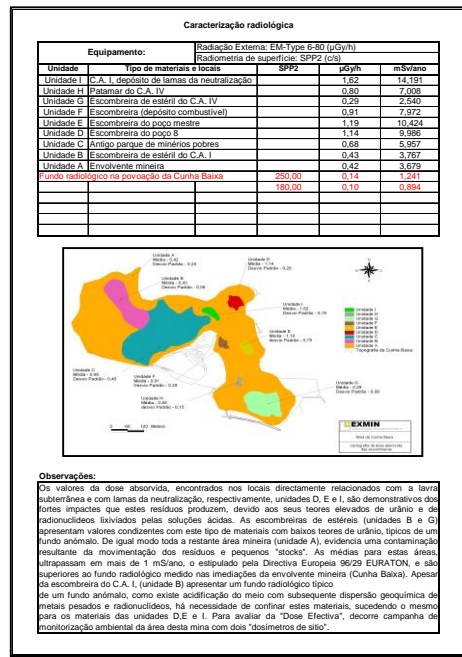


FICHA DE MINAS ABANDONADAS			
Designação da mina:	CUNHA BAIXA		
Grupo:	Radioactivos		
Nº de Cadastro:			
Ano da concessão:	Período de laboração	1967/03-1969	
Área:	17,8 ha		
Localização:	Distrito: Beja		
	Concelho: Beja		
	Freguesia: Cunha Baixa		
Carta 1:25.000 N°:	180		
Carta 1:50.000 N°:	17-B		
Coords. Hayford-Gauss:			
(Ponto Fictício)	M =	232 320	
	P =	400 340	
Tipo de lavra:	Cúcu aberto e Subterrâneo		
<b>Enquadramento demográfico e geomorfológico</b>			
Povoação	Nº habitantes	Posição relativamente à mina	Contaminações provenientes da mina
Cunha Baixa		A cerca de 100m para SW	Nenhuma
Povoação de Espinho		A cerca de 3,0 km para SE	Nenhuma
Cubo		A cerca de 1,6 km para NW	Nenhuma
Mesquita		A cerca de 1,3 km para NW	Nenhuma
A mina de Cunha Baixa, localiza-se numa região de relevo pouco acentuado, em encosta com declive suave para W em direcção ao Rio Castelo, a cotas médias de 460m. A mina contacta directamente com o limite Norte da povoação de Cunha Baixa, sofrendo fortes pressões demográficas. Ao longo da linha de água drenante, a jusante, existem áreas agrícolas, em especial quintais com hortícolas. Exceptuando a frente Sul, a mina está integrada numa extensa marcha de pinhal.			
- Censos 2001			
<b>Enquadramento hidrográfico</b>			
A Cunha Baixa pertence à Bacia hidrográfica do Rio Castelo, com direcção de drenagem NE/SW, afluente da margem direita do Rio Mondego e onde conflui a cerca de 7,6m. A mina é directamente drenada por uma linha de água subterrânea, onde são descarregadas as águas residuais, de regime torrencial, tributária da margem esquerda do Rio Castelo. O rio Castelo de regime permanente apresenta-se em vale aberto, pouco profundo, com forte controlo tectónico. Não existe informação sobre a profundidade do nível freático, direcção e velocidade de escoamento, bem como da permeabilidade das rochas ocorrentes, admitindo-se que o fluxo hidroclítico drena preferencialmente por alinhamentos estruturais dos sistemas em direcção ao vale do rio Castelo. Utilização da água do Rio Castelo e de água subterrânea extraída de poços e furos a S e SW da mina, para rega de terrenos agrícolas e consumo doméstico.			

# 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

- Estudos de Caracterização / Estudos Base / Reference studies

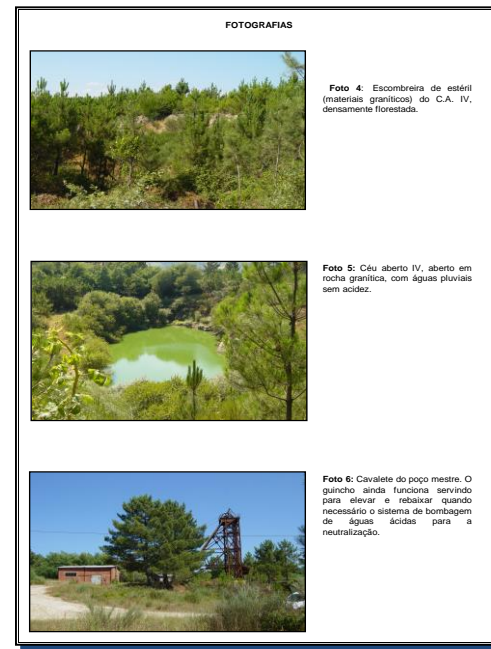
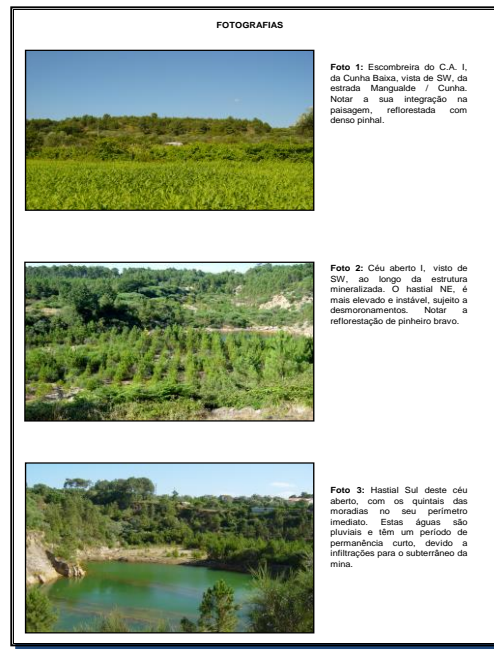
## Ficha Tipo de Mina (cont.)



# 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

- Estudos de Caracterização / Estudos Base / Reference studies

## Ficha Tipo de Mina (cont.)

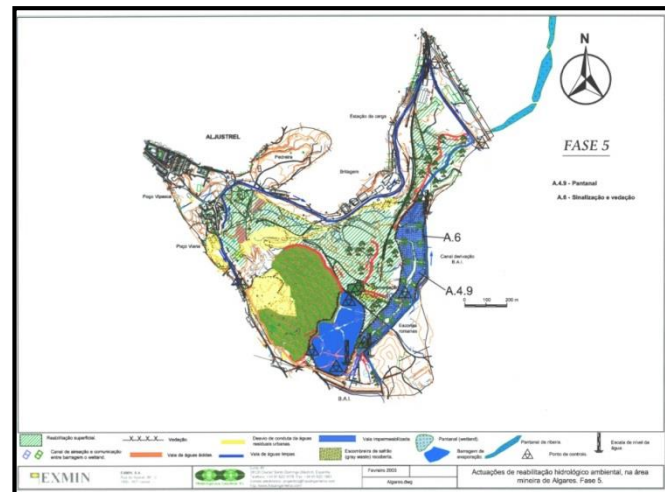
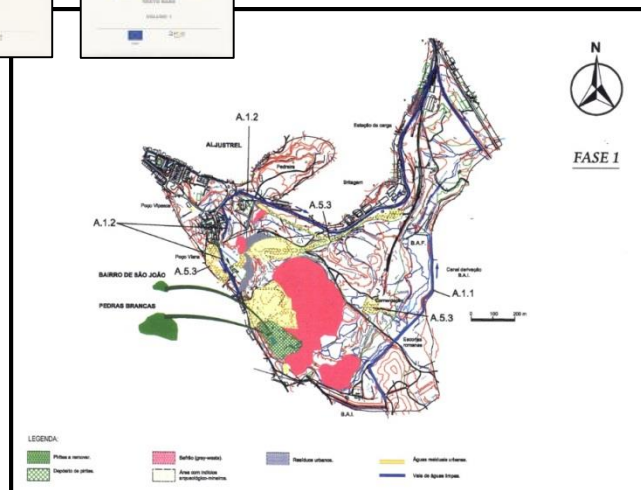


## 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

- **Estudos Diretores / Planning studies**



**Estudos Diretores Sulfuretos Polimetálicos –1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª Fase (2000-2020)**  
(integrando o projeto de recuperação da área mineira de São Domingos)



Projecto de Reabilitação Hidrológico-Ambiental das Áreas Mineiras Abandonadas do Alentejo – Fase 1 a 5



# 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

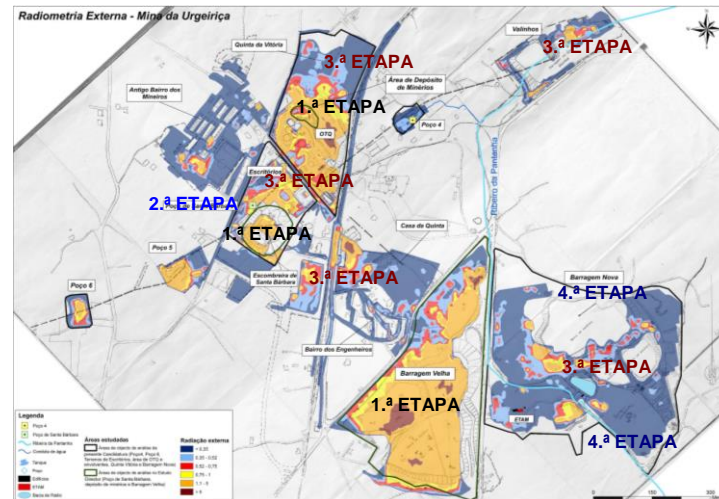
- Estudos Directores / Planning studies



**Estudos Directores Áreas de Minérios Radioativos—1ª, 2ª, 3ª e 4ª Fase (2000-2016)**  
(integrando o projeto de recuperação da área mineira da Urgeiriça)

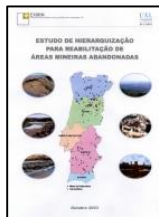


- 1 – OTQ
- 2 – Escritórios e Sta. Bárbara
- 3 – Quinta Vitória
- 4 – Poço 4
- 5 – Valinhos
- 6 – Bairro dos Engenheiros
- 7 – Bairro dos Mineiros
- 8 – Poço 5
- 9 – Poço 6
- 10 – Terrenos limítrofes à ribeira da Pantanha



# 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

- **Estudo de Hierarquização / Hierarchization Studies**



**Estudo de Hierarquização para a Reabilitação de Áreas Mineiras Abandonadas**  
(2002-2003)

## **Modelo Adotado**

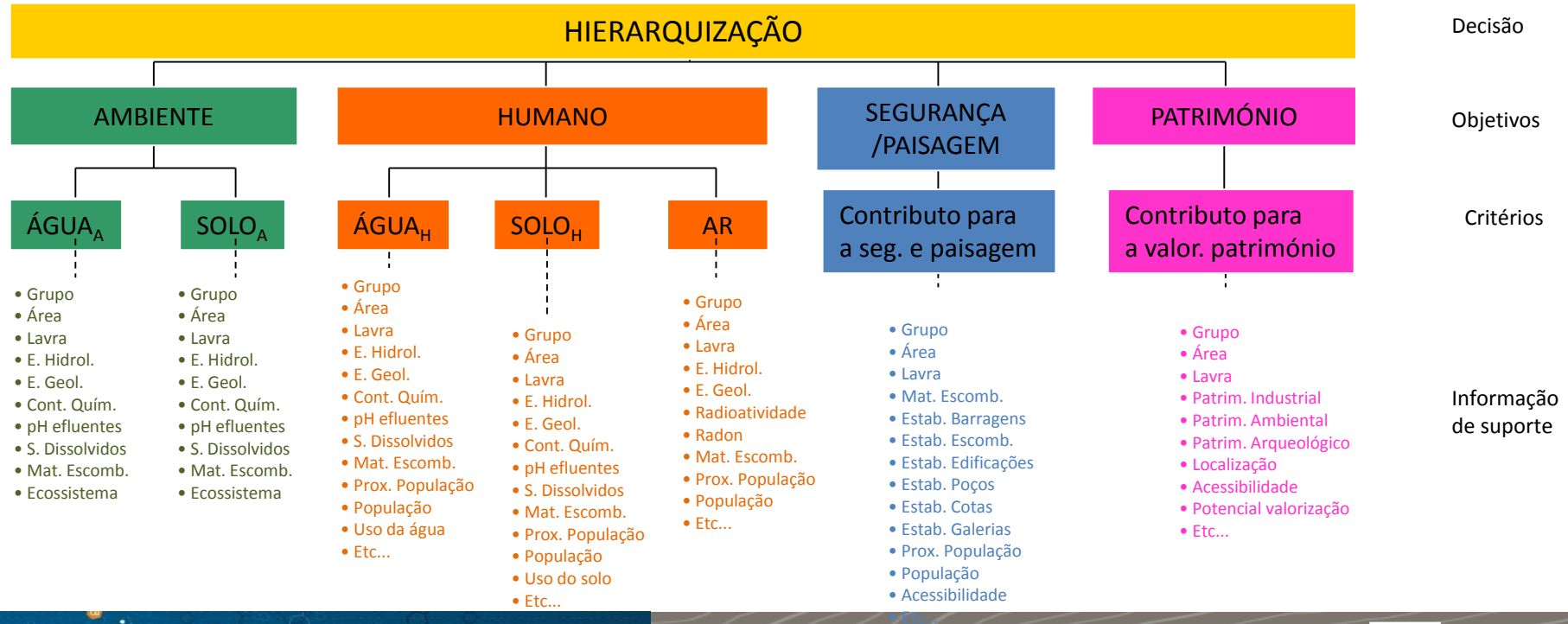
### **Processo Analítico de Hierarquização (*Analytical Hierarchy Process*)**

O *Analytical Hierarchy Process* (AHP) traduz-se numa metodologia, desenvolvida na EUA, que permite a modelização de decisões complexas numa estrutura hierarquizada de critérios, subcritérios e alternativas, devidamente classificados, ponderados e de adopção validada pelo próprio modelo. Este método baseia-se em três princípios básicos, que constituem as três fases do processo:

1. O princípio da Decomposição, que divide o problema, decompondo-o em problemas menos complexos;
2. O princípio dos Julgamentos Comparativos de critérios ou de alternativas, duas a duas, de modo subjectivo mas ponderado (igual = 1, moderado = 3, forte = 5, muito forte = 7, extremo = 9);
3. E o princípio da Composição Hierárquica, que consiste em aceitar a agregação dos valores determinados em cada critério, com base nas respectivas ponderações desses critérios, até obter uma “classificação” final de cada alternativa.

# 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

## • Estudo de Hierarquização / Hierarchization Studies



# 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

- Estudo de Hierarquização / Hierarchization Studies

Resultados Obtidos

Nº ordem	Projecto	Valia Global
1	Urgeirica	0,0548
2	Aljustrel	0,0505
3	São Domingos	0,0465
4	Covas	0,0441
5	Cunha Baixa	0,0412
6	Bica	0,0394
7	Quinta do Bispo	0,0382
8	Lousal	0,0347
9	S. da Caveira	0,0322
10	S.ª das Fontes	0,0322
11	Argozelo	0,0289
12	Montesinho	0,0274
13	Vale da Abrutiga	0,0234
14	Mondego Sul	0,0234
15	Ferreiros	0,0217
16	Vale D'Arca	0,0184
17	Santo António	0,0182
18	Fonte Santa	0,0167
19	Antiga Fábrica Barracão	0,015
20	Murçós	0,0148
21	Vale das Gatas	0,0147
22	Borralha	0,0144
23	H. Gouveia de Baixo	0,0142
24	Ribeira do Bôco	0,0142
25	Terramonte	0,0137
26	Vales	0,0137
27	Tuela	0,0136
28	Chança	0,0136
29	Rosmaneira	0,0134
30	Jales	0,0131

Nº ordem	Projecto	Valia Global
31	Mata da Rainha	0,0123
32	Castelejo	0,0119
33	Alto da Várzea	0,0105
34	Carrasca	0,0104
35	Agrupamento C	0,0102
36	Pinhal do Souto	0,0101
37	Reboleiro	0,0098
38	Freixiosa	0,0091
39	Forte Velho	0,0087
40	Maria Dónis	0,0087
41	Ribeira	0,0086
42	Freixeda	0,0084
43	Picoto	0,0084
44	Cruz da Faia	0,0084
45	Adória	0,0083
46	Espinho	0,0075
47	Barrôco I	0,0071
48	S. Domingos Moreira de Rei	0,0071
49	Pousadela	0,007
50	Barrôco D. Frango	0,007
51	Mestras	0,0068
52	Rio de Frades	0,0067
53	Agrupamento A	0,0067
54	Orada	0,0064
55	Canto do Lagar	0,0063
56	Pera do Moço	0,0061
57	Agrupamento B	0,006
58	Azenhas	0,0053
59	Ceife	0,0051
60	Chãs	0,0045



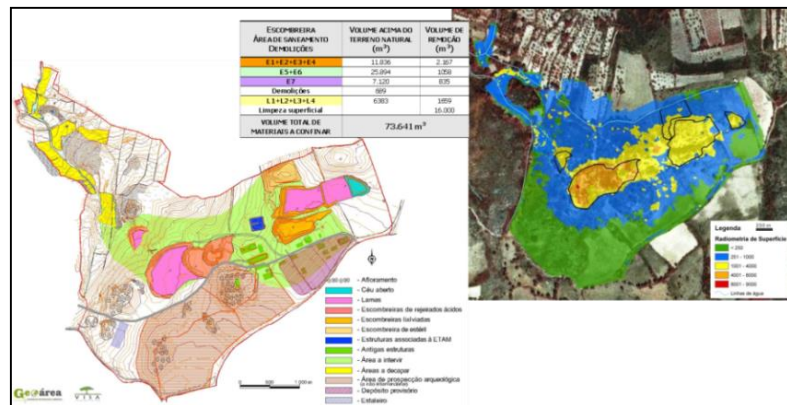


## 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

- **Projectos de Execução / Implementing projects**

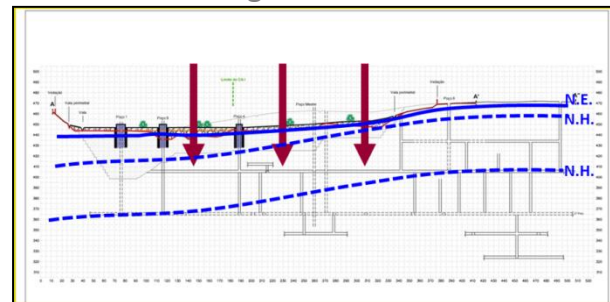
## Confinamento de escombreyras e resíduos mineiros

## Containment of tailings and mining waste



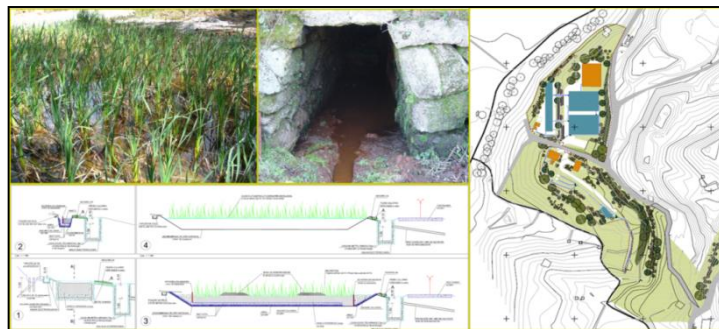
## Controlo de efluentes mineiros

## Mining effluents control



## Sistemas de tratamento (Passivo, Activo e Mistos)

## Treatment systems (Passive, Active and Mixed)



# 4. A Estratégia de Intervenção / Intervention Strategy

- **Obras de Recuperação Ambiental / Environmental Recovery Works**

- Concurso público / public tender
- Contrato / contract
- Gestão de Projecto / project management
- Fiscalização / supervision
- Fiscalização Ambiente / environmental supervision
- Fiscalização de Segurança / security supervision
- Acompanhamento arqueológico / archaeological monitoring
- Monitorização ambiental / environmental monitoring



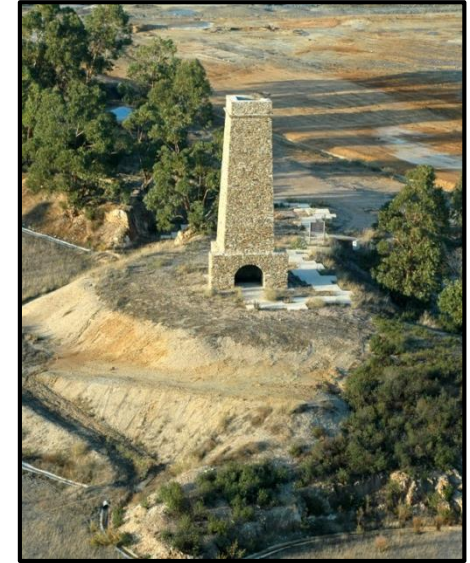
- **Monitorização e manutenção Pós-Recuperação /**

Post-recovery monitoring and maintenance



# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A Mina de Aljustrel
  - Algaes – Canal da BAI (2006) e Chaminé da Transtagana (2007-2008)





## 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A Mina de Aljustrel (desde 2006)
  - Algaes – Bacias de sedimentação / Sedimentation ponds



# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A Mina de Aljustrel (desde 2006)
- São João, Pedras Brancas (2007-2008)





# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A Mina de Covas (2007)





## 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A Mina de Fonte Santa (2007)



## 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A Mina de Terramonte (2008)





# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A Mina de Espinho





# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A Mina de Lousal (2010-2011)



# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A nível das águas de fundo de mina /Underground mine waters
  - Efluentes de Fundo de Mina – Jales (2006)





## 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A nível das águas de fundo de mina
  - Efluentes de Fundo de Mina – Argozelo (2007)





# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A nível da segurança / Security works



Montesinho



Maria Isabel



Montesinho



Montesinho

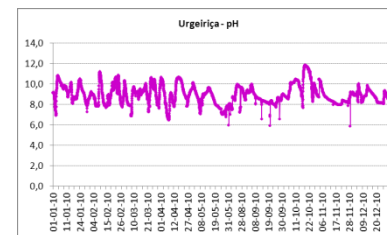
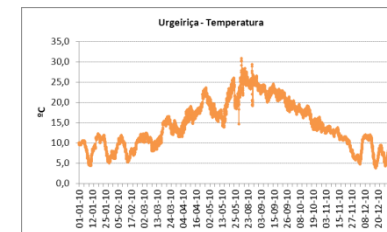
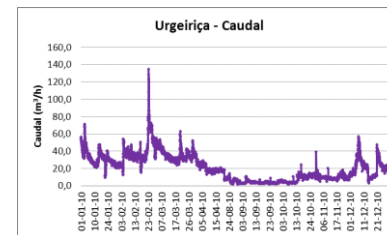
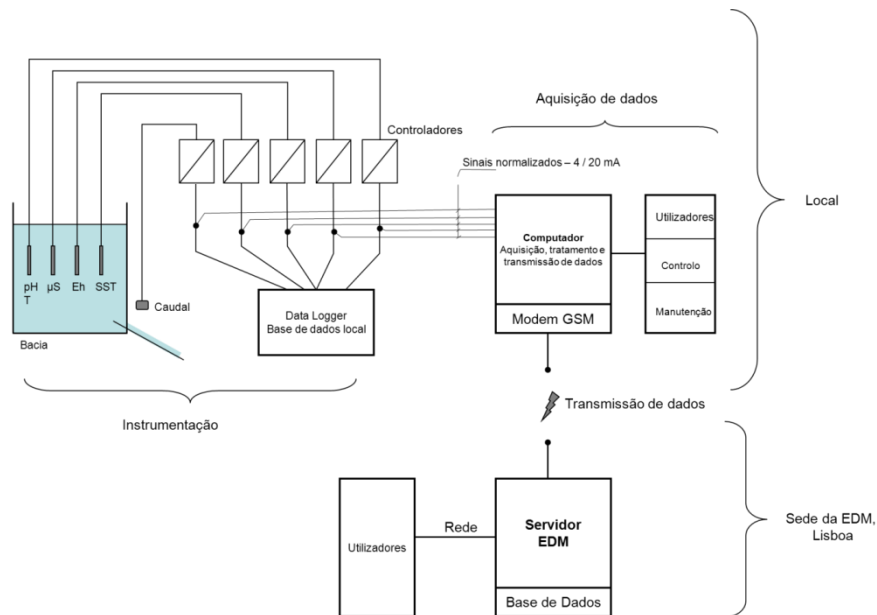
# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- Equipamentos de Monitorização em Contínuo / Continuous monitoring



# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

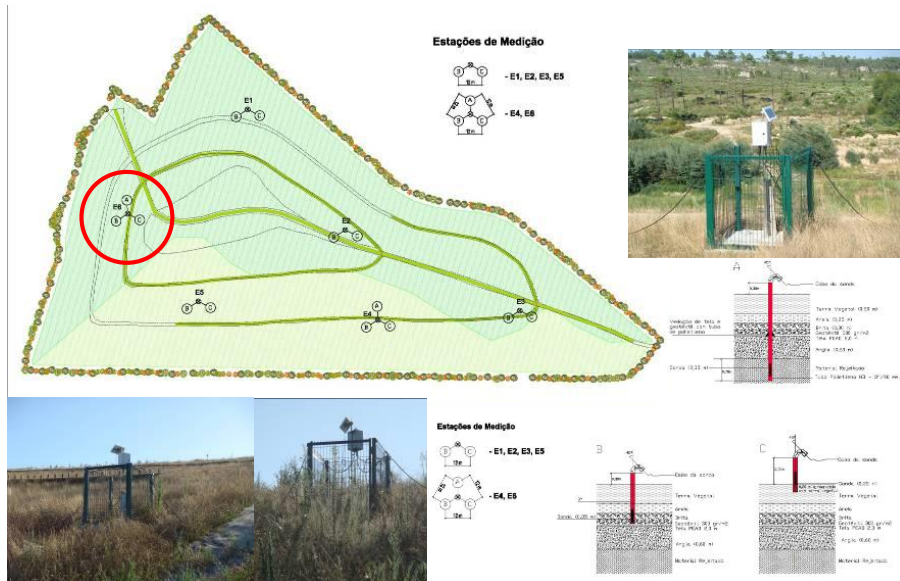
- A Monitorização em Contínuo / Continuous monitoring
  - Do tratamento de águas de mina / Underground waters





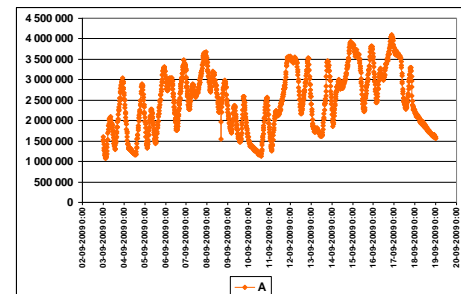
# 5. Algumas Intervenções / Some Interventions

- A Monitorização em Contínuo
- Concentração do Radão/Radon's concentration

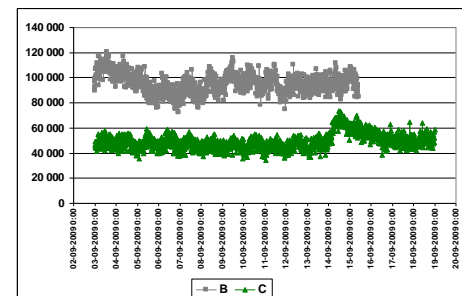


Monitorização da actividade do gás radão na Barragem Velha da Urgeiriça

Estação E6, Nível A (Setembro/2009)



Estação E6, Níveis B e C (Setembro/2009)

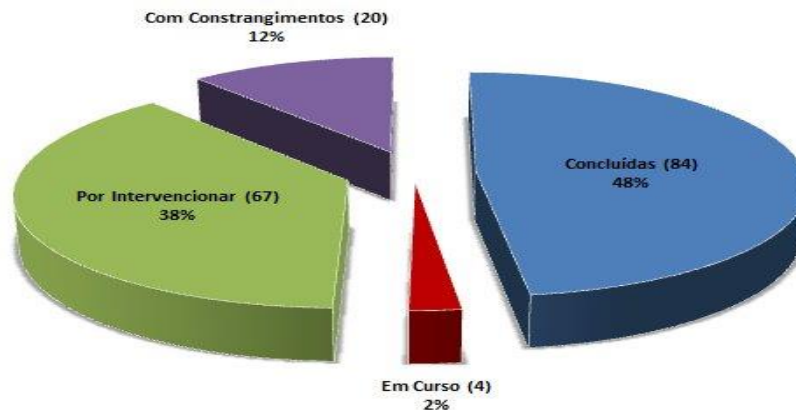


Valores em Bq/m³

## 6. Balanço Atuação 2001-2015 / Work Balance 2001-2015

- Entre 2001 e 2015 (Setembro):

Status	175 Minas inicialmente inventariadas		
	Pol.	Rad.	Total
Concluídas	53	31	84
Em curso	0	4	4
Por intervirionar	41	26	67
Com Constrangimentos	20	0	20
Totais	114	61	175



## 7. Perspetivas 2020 / Outlook 2020

- **Perspetivas intervenção EDM 2020**
  - 89 M€ de investimento previsto até 2020

VERTENTE	INVESTIMENTO PREVISTO
<b>Recuperação Ambiental</b>	<b>77.711.250€</b>
Radioativos	52.911.250€
Polimetálicos	24.800.000€
<b>Monitorização e Controlo Periódico</b>	<b>4.500.000€</b>
<b>Segurança Ambiental</b>	<b>6.760.000€</b>
<b>TOTAL</b>	<b>88.971.250€</b>



## 8. Considerações Finais / Final Considerations

- O Plano de Recuperação das Áreas Mineiras Degradadas beneficiou de importantes participações financeiras, (quadros comunitários europeus e royalties da atividade mineira produtiva portuguesa).
- The Degraded Areas of Mining Rehabilitation Plan benefited from significant financial contributions, (European Community frameworks and royalties from Portuguese producing mining activity).
- Os projetos devem ser desenvolvidos por fases, de modo a que nas fases seguintes possam introduzir-se ajustamentos às anteriores.
- The projects must be developed in phases so that the following stage can make the necessary adjustments to earlier.

## 8. Considerações finais / Final Considerations

- Não basta recuperar. É preciso manter, operar e preservar de forma a evitar a degradação futura das áreas recuperadas.
- It is not enough recover. It is necessary to maintain, operate and to preserve in order to prevent further degradation of the restored areas.
- Os projetos adotados devem ter o envolvimento das entidades locais com vista à sua compreensão, aceitação e futura utilização.
- The adopted projects must have the involvement of local authorities with a view to understanding, acceptance and future use.

OBRIGADO

GRACIAS/THANK YOU



R. Sampaio e Pina, nº 1 - 3 Dtº 1070-248 LISBOA  
Geral - Tel: (+351) 213 859 121 - Fax (+351) 213 856 344 - E-mail: [edm.mineira@edm.pt](mailto:edm.mineira@edm.pt)  
[www.edm.pt](http://www.edm.pt)

Carlos A. A. Caxaria