

INICIATIVA MATÉRIAS PRIMAS:

RUMO AO FORNECIMENTO SEGURO E À GESTÃO SUSTENTÁVEL  
DOS RECURSOS MINERAIS EUROPEUS

23 de Fevereiro de 2010

*Raw Materials Initiative:  
towards to mineral resources secure supply and sustainable management*

## Recursos Minerais: o potencial de Portugal

*Portugal Mineral Potencial*

Jorge Carvalho, Laboratório Nacional de Energia  
e Geologia



# RECURSOS GEOLÓGICOS

- **Recursos Minerais**
  - Calcário, mármore, ouro, cobre, etc.
- **Recursos Minerais Energéticos**
  - Petróleo, carvão, urânio, etc.
- **Recursos Hidrogeológicos**
  - Águas subterrâneas e superficiais
- **Recursos Patrimoniais**
  - Geológicos (pegadas dinossáurios, etc.)
  - Geológico-Mineiros (minas, pedreiras, etc.)



# RECURSOS MINERAIS

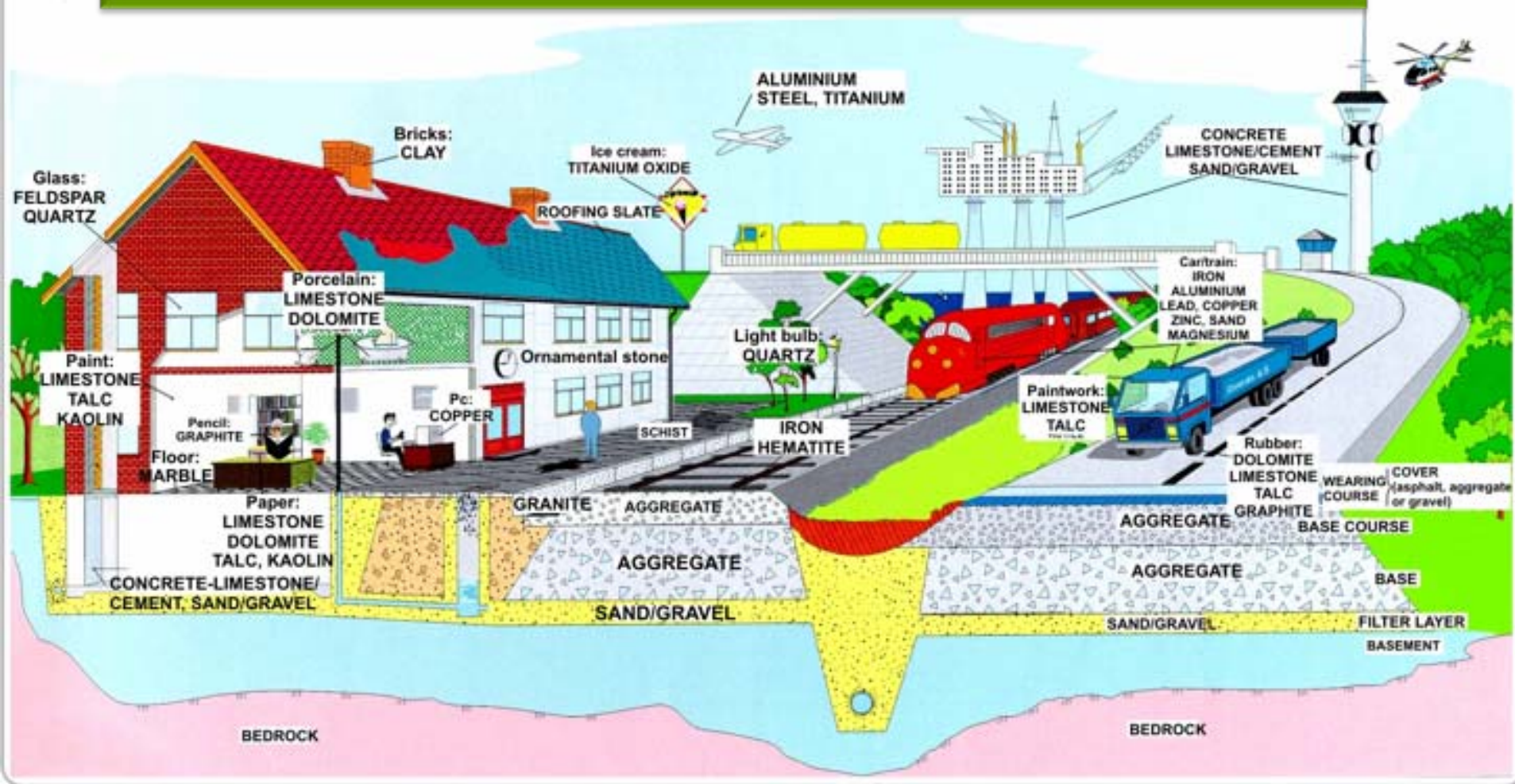
- **Os recursos minerais são recursos naturais**
  - **A localização das ocorrências com valor económico resulta de processos geológicos e, portanto, não determináveis pelo Homem**

**São uma mais-valia económica natural dos territórios onde ocorrem**

**São imprescindíveis à manutenção dos padrões de vida da sociedade actual**



**“If you can't grow it, then you must mine it”**





# RECURSOS MINERAIS DE PORTUGAL

# CARTA GEOLÓGICA DE PORTUGAL

## BACIAS SEDIMENTARES MESO-CENOZÓICAS

- Quaternário
- Terciário
- Cretácico
- Jurássico
- Triásico
- Rochas magmáticas ácidas pós-hercínicas
- Rochas magmáticas básicas pós-hercínicas

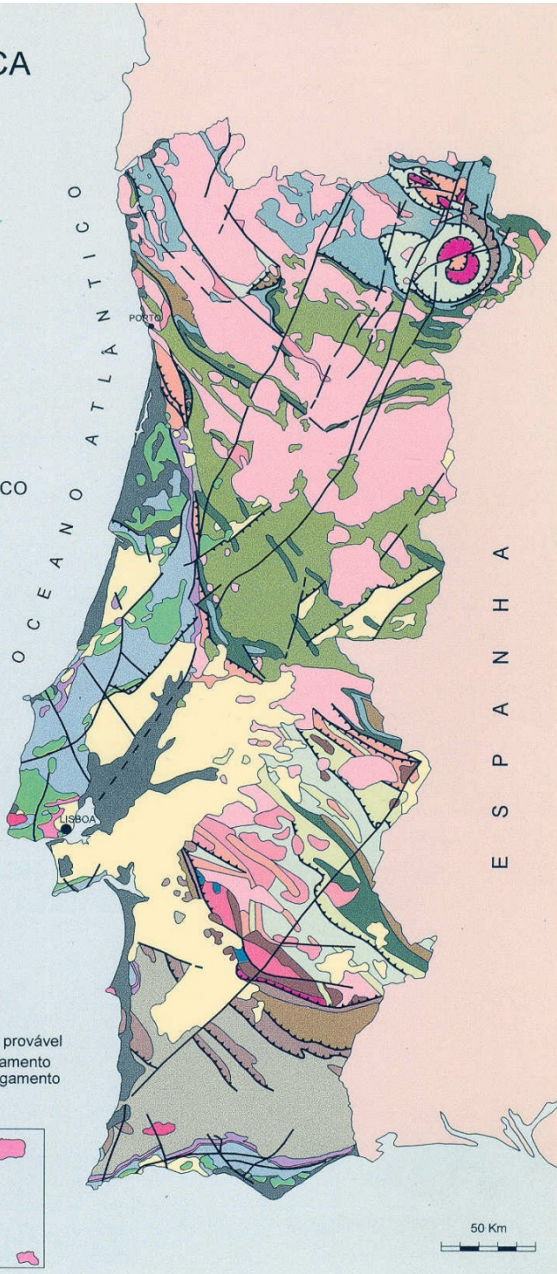
## SOCO HERCÍNICO E PROTEROZÓICO

- Carbónico superior
- Devónico sup. - Carbónico inf.
- Devónico inf.
- Silúrico
- Ordovícico-Silúrico
- Ordovícico
- Câmbrico inferior e médio
- Proterozóico sup. - Câmbrico
- Proterozóico superior

## MAGMATISMO PALEOZÓICO

- Granitos e ortognaisses
- Granodioritos e tonalitos
- Gabros e peridotitos
- Ofiolitos
- Pórfiros ácidos e riólitos
- Basaltos e andesitos

- Falha
- Falha provável
- Carreamento
- Cavalgamento



**Os Recursos Minerais de qualquer território estão directamente relacionados com a sua Geologia**

ou dito de outra forma

**O conhecimento dos recursos minerais existentes num território está directamente relacionado com o conhecimento da Geologia desse território**



## Recursos Minerais Metálicos

- Cobre, chumbo e zinco
- Estanho e volfrâmio
- Ouro
- Ferro (e Manganês)
- Lítio (?)

## Recursos Energéticos

- Urânio
- Petróleo e gás natural (?)  
(plataforma continental)
- Carvão

## Recursos Minerais Não Metálicos

- Mármore ornamentais
- Calcários ornamentais e industriais
- Granitos ornamentais e industriais
- Quartzos e feldspato
- Caulinos
- Argilas Comuns
- Areias Especiais e Comuns
- Salgema



# Distribuição dos principais recursos minerais em Portugal

## Legenda

### Recursos Minerais Não Metálicos

- ▲ Areia Comum
- Areia Especial
- ▲ Argila
- Caulino
- ▲ Calcário Industrial
- Calcário Ornamental
- Mármore
- Granito e Rochas Similares
- Xisto
- ▲ Quartzo e Feldspato
- ▲ Salgema
- ▲ Diatomito

### Recursos Minerais Metálicos

- Cobre, Chumbo e Zinco
- Estanho e Tungsténio
- Ferro e Manganês
- Ouro

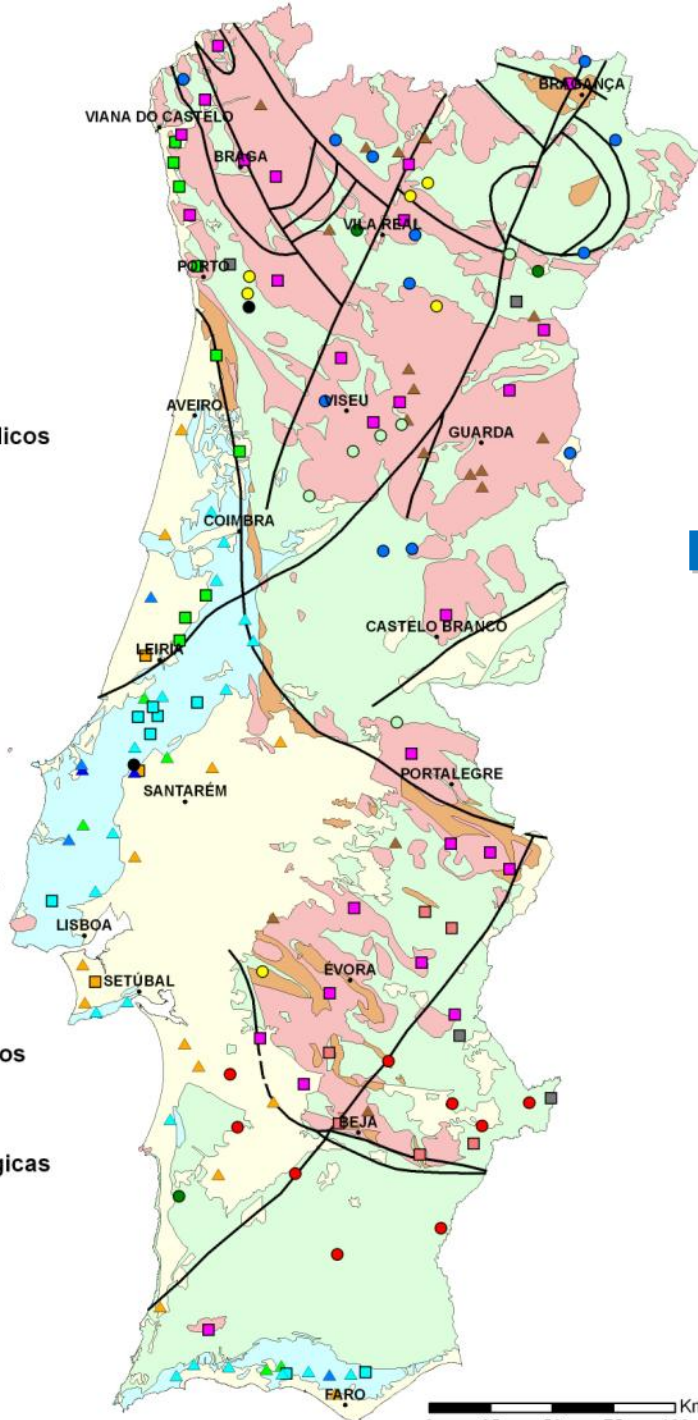
### Recursos Minerais Energéticos

- Carvão
- Urânio

### Idade das Formações Geológicas

- Cenozóico
- Mesozóico
- Paleozóico
- Precâmbrio
- Rochas Magmáticas intrusivas

- Falha
- - - Falha Provável



Geologia Diversificada  
=  
Recursos Diversificados

# Escala de interesse dos recursos minerais em Portugal



- **RECURSOS COM INTERESSE NACIONAL** - Circulam em Mercados Globalizados. Contribuem directamente para a Balança de Pagamentos (exportação)
  - Minérios de Cu, Zn e Sn (Faixa Piritosa)
  - Mármore do Anticlinal de Estremoz
  - Calcários Ornamentais do Maciço Calcário Estremenho
  - Granitos de Alpendurada
  - Urânio de Nisa (caso venha a ser explorado)
  - Ouro (caso venham a ser explorados os depósitos conhecidos)



E. Burtynsky



- **RECURSOS DE INTERESSE REGIONAL -**

Importantes para a economia da região. São elemento de coesão social porque contribuem para o emprego, contrariando a desertificação humana

- Granito Amarelo de Vila Real – Sabrosa, Granitos de Monforte – Sta. Eulália.
- Quartzo e feldspato de Guarda e Viseu.
- Caulinos e argilas de Barcelos, Oliveira do Bairro, Arganil – Tábua, Alcobaça e Silves
- Areias de Rio Maior

- **RECURSOS DE INTERESSE LOCAL -**

Interessam essencialmente à economia local

- Granitos de Bruçó e de Évora
- Areeiros de Vale da Porca
- Xistos de Barrancos

Começam a adquirir Interesse Nacional pois já se exportam telhas e tijolos



Exploração de soleiras aplito pegmatíticas de quartzo, feldspato e lítio (Guarda)

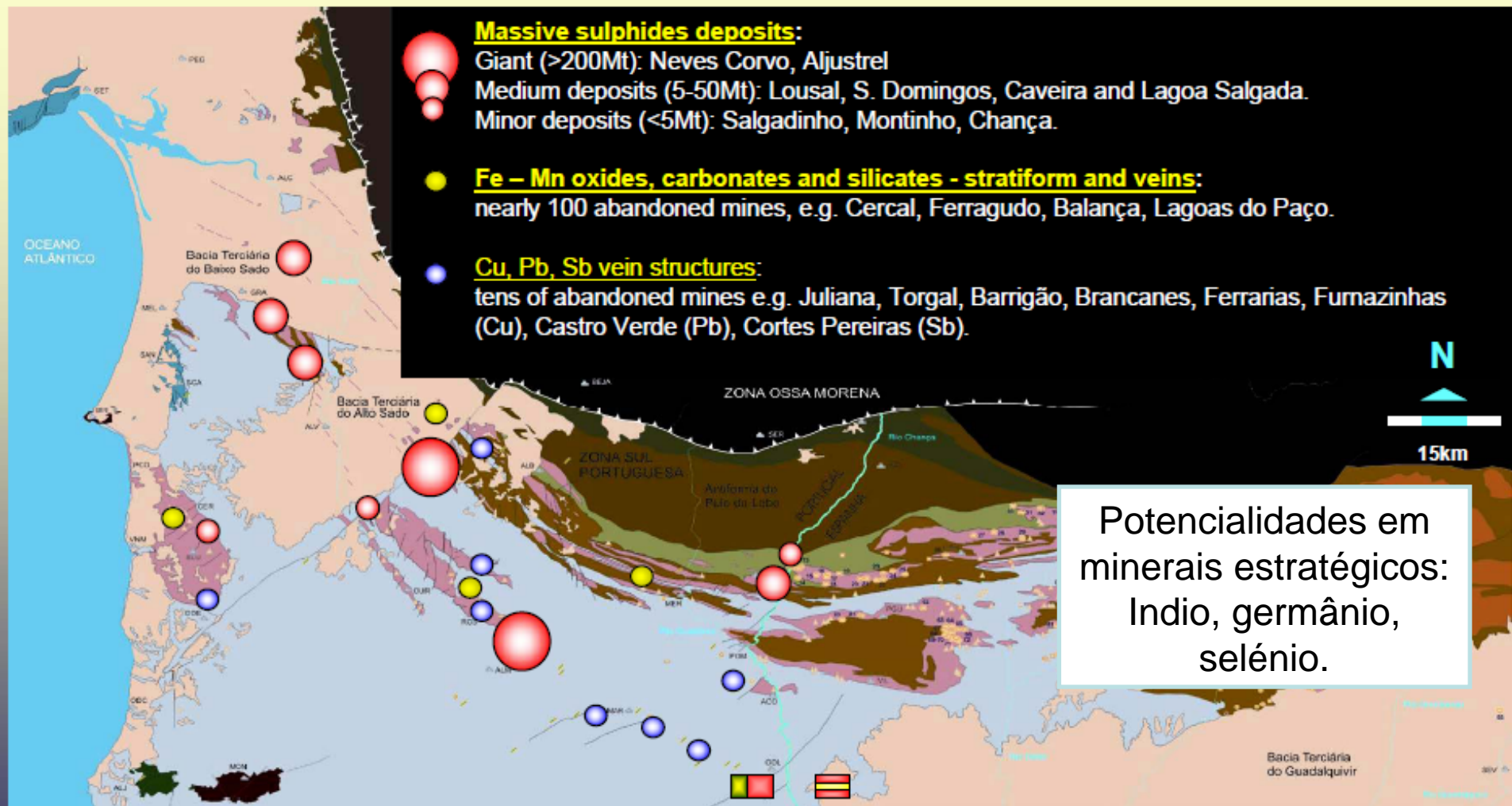


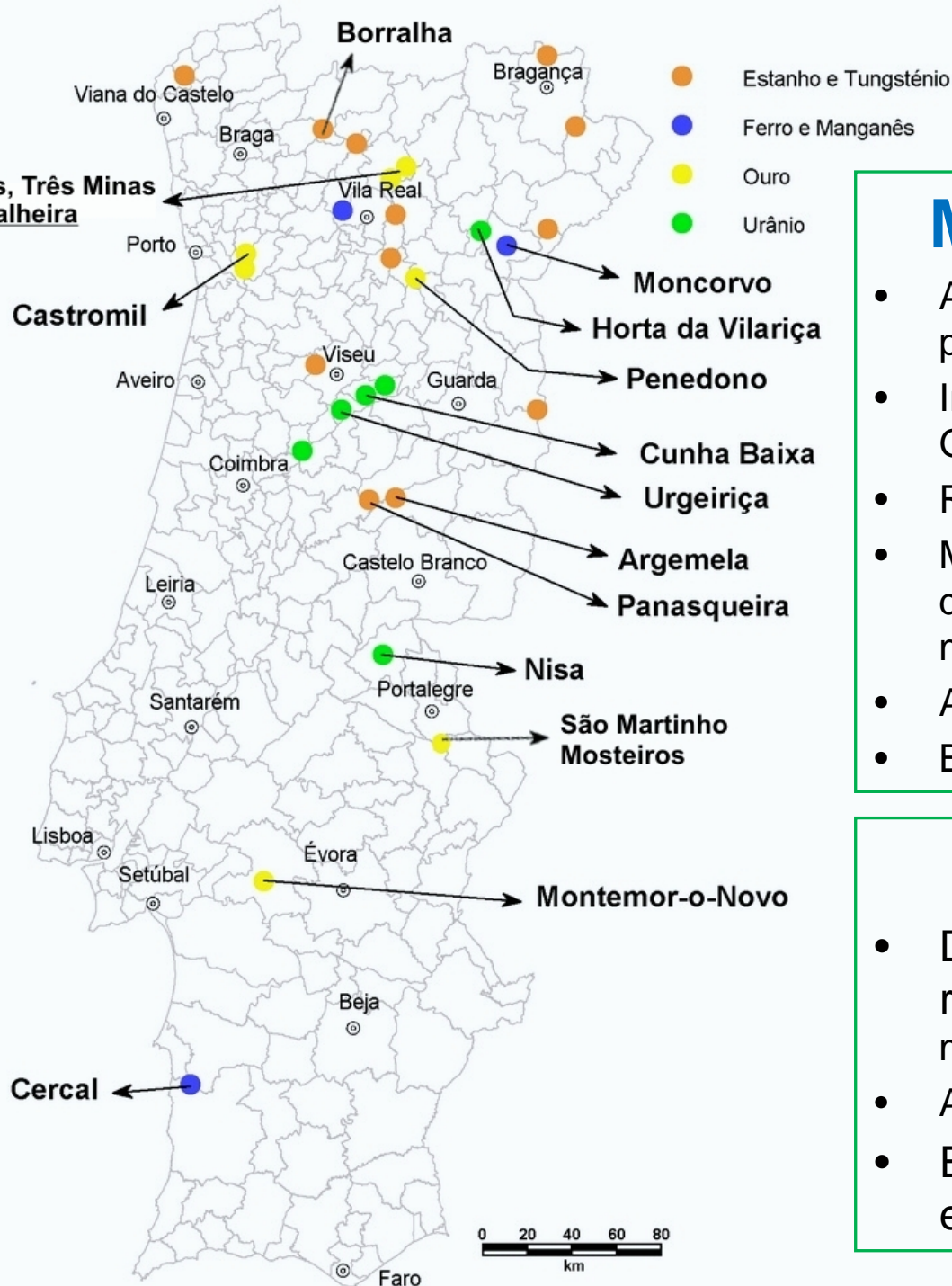
# **Um olhar um pouco mais pormenorizado sobre alguns dos recursos**



# Cobre, Chumbo e Zinco

(Sulfuretos Polimetálicos da Faixa Piritosa Ibérica)



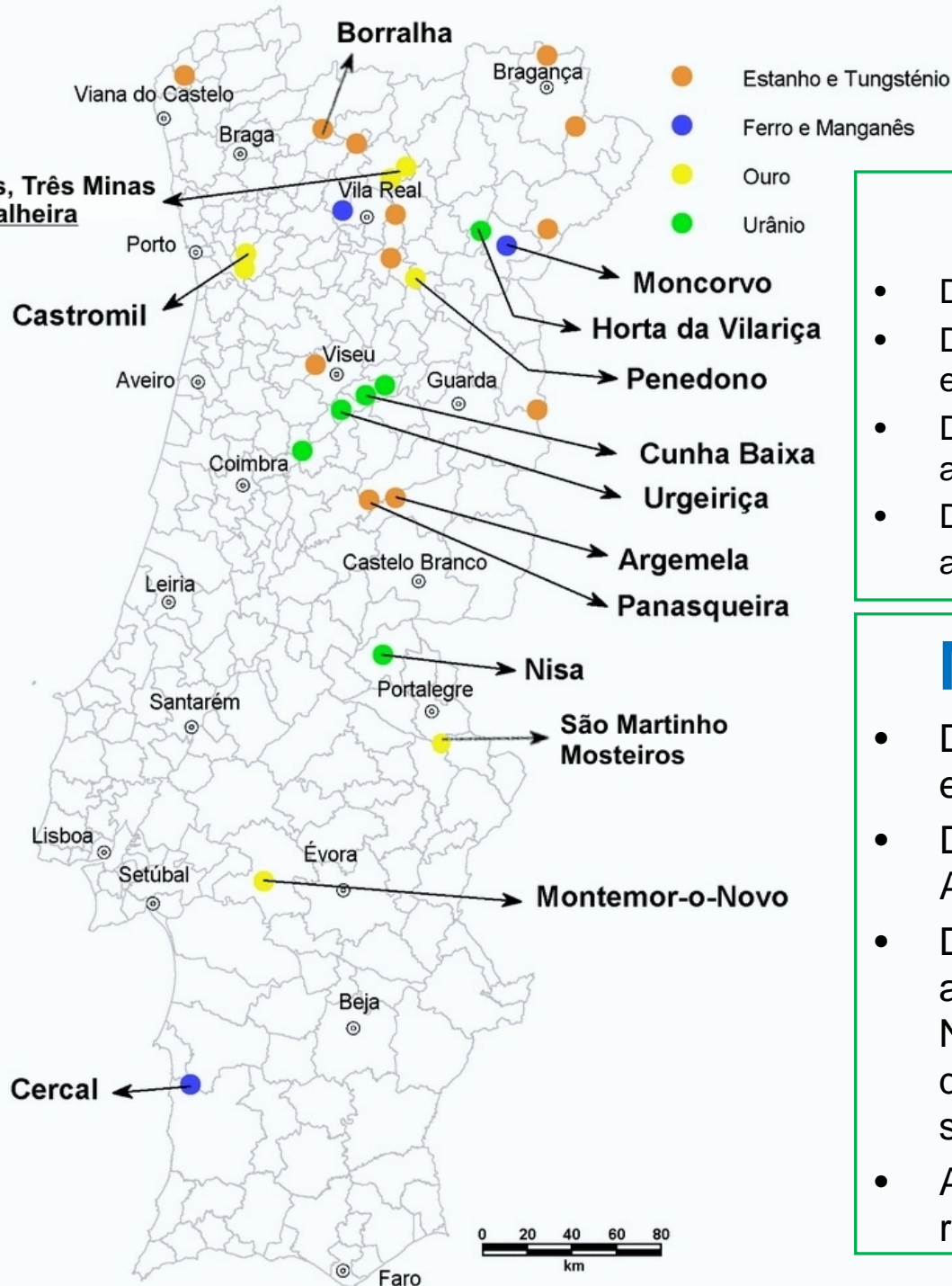


## Minérios de Sn e W

- Associados a filões de quartzo, pegmatitos e a depósitos aluvionares
- Intensa exploração no período das 2 Grandes Guerras Mundiais
- Recursos abundantes
- Mina da Panasqueira (concessionada desde finais do séc. XIX): 2ª maior mina de W do mundo
- Argemela: 60 000 tons Sn
- Borralha: 25 000 tons  $WO_3$

## Minérios de Fe

- Depósito de Moncorvo com recursos avultados de classe mundial: 296 milhões tons Fe
- Associado a quartzitos.
- Estudos de viabilização económica



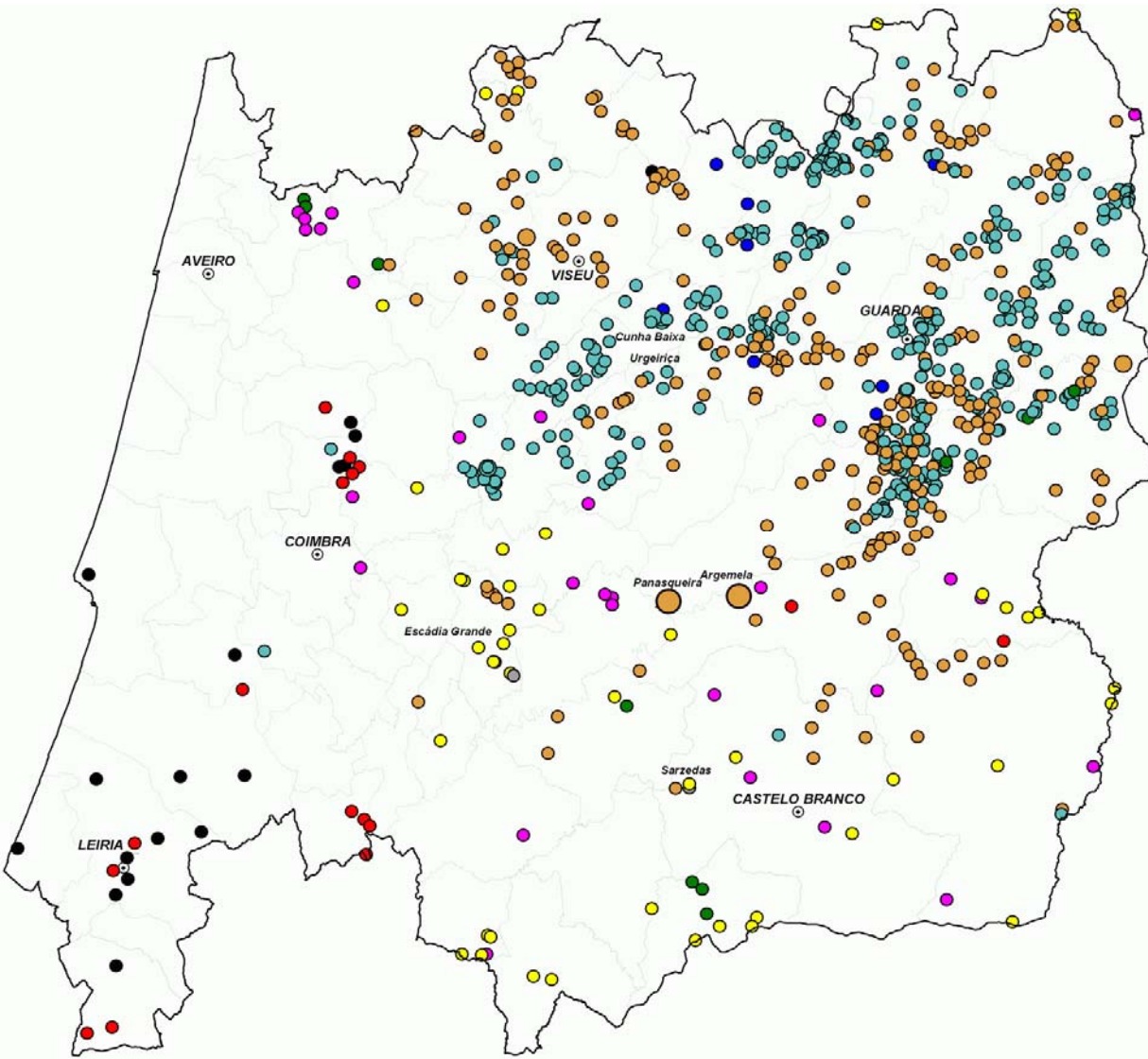
## Minérios de ouro

- Depósitos de pequena/média dimensão.
- Depósito de Castromil avaliado. Aguarda exploração.
- Depósito de Gralheira em fase de avaliação.
- Depósitos de Montemor-o-Novo em fase de avaliação.

## Minérios de urânio

- Depósito de Nisa avaliado. Aguarda exploração. 2500 tons  $U_3O_8$ .
- Depósito de Horta da Vilariaça. Avaliado com 950 tons  $U_3O_8$ .
- Depósitos das Beiras explorados entre as décadas de 50 e 90 do séc. XX. Numerosas ocorrências de pequena dimensão que resultam em recursos significativos.
- Antigas minas sob projectos de requalificação ambiental.

# Ocorrências conhecidas na Região Centro



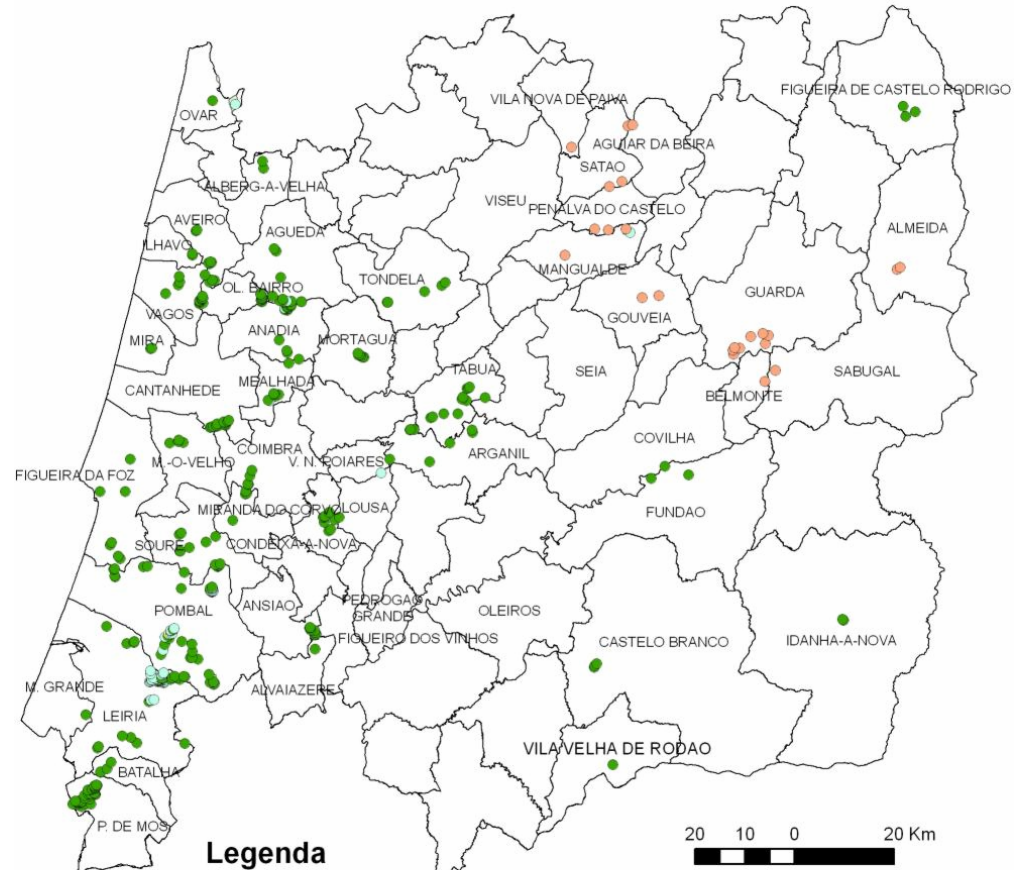
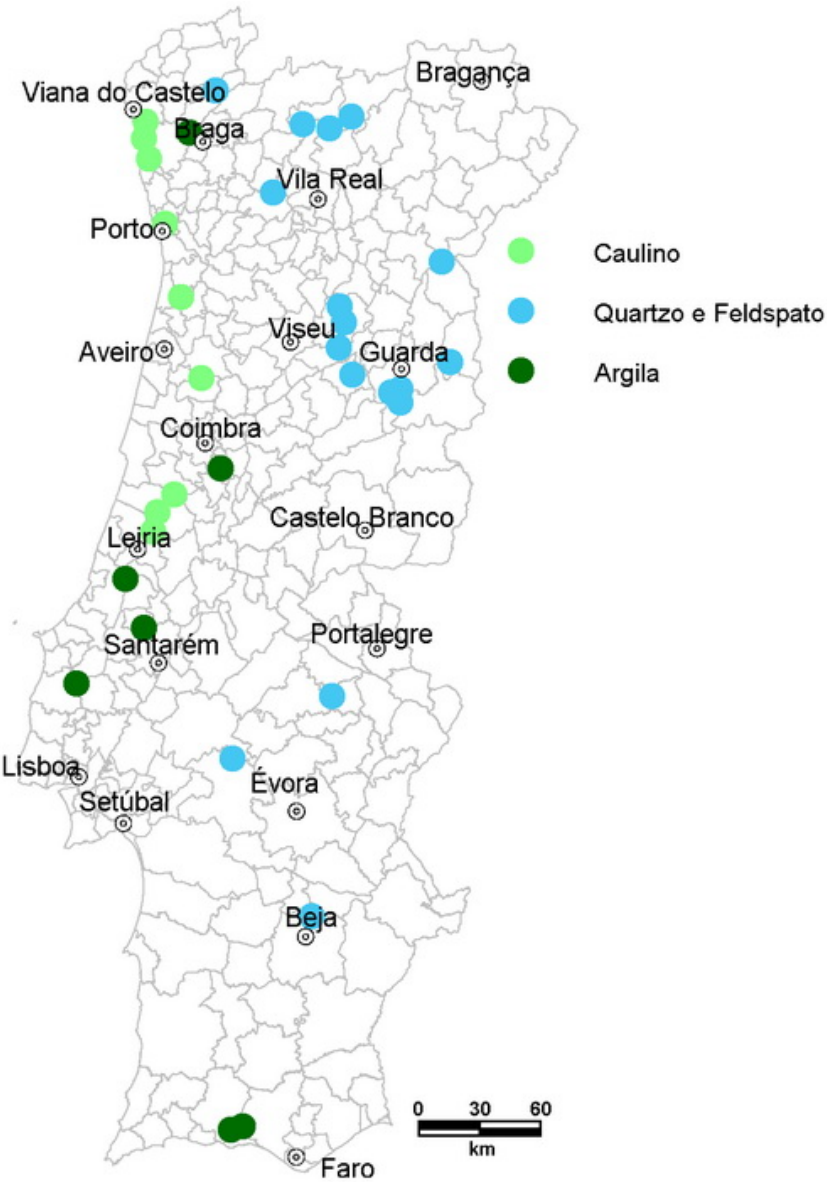
- Sb, Au
- Cu
- Sn, W
- Fe, Mn
- Li, Be, Nb
- Au, Ag
- Zn, Pb
- U
- Carv

Qual o valor económico associado a cada uma?

Quais os locais a preservar no âmbito dos instrumentos de Ordenamento do Território?



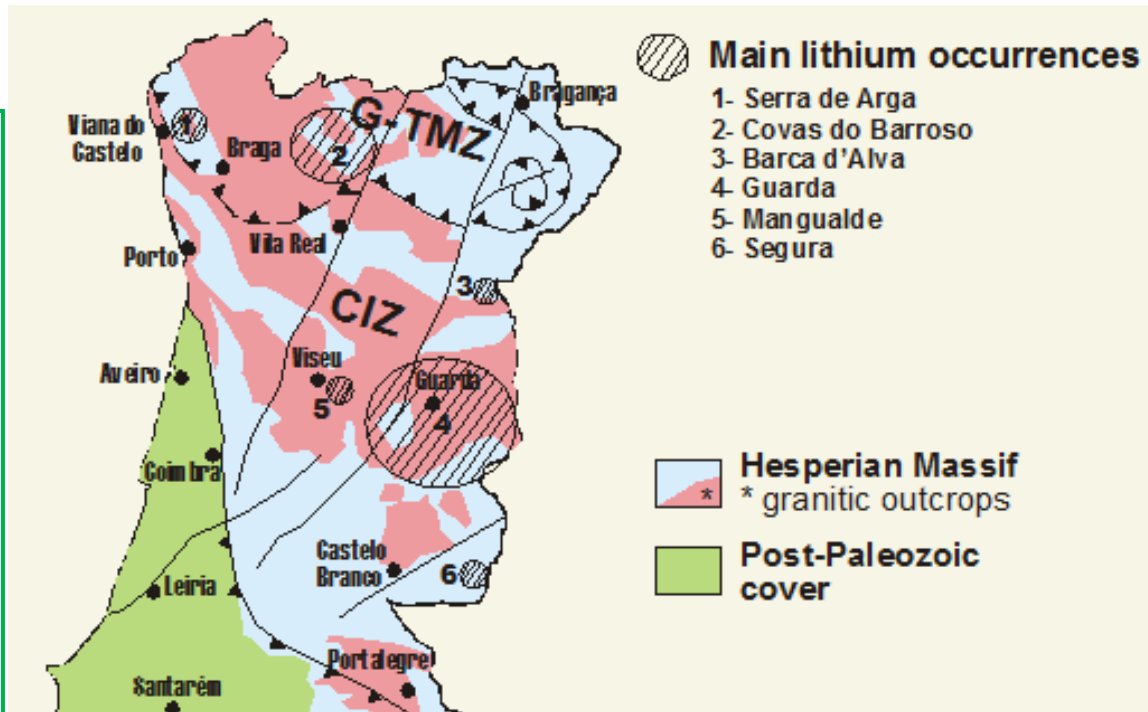
# Matérias Primas para a Indústria Cerâmica



# O caso particular do Lítio



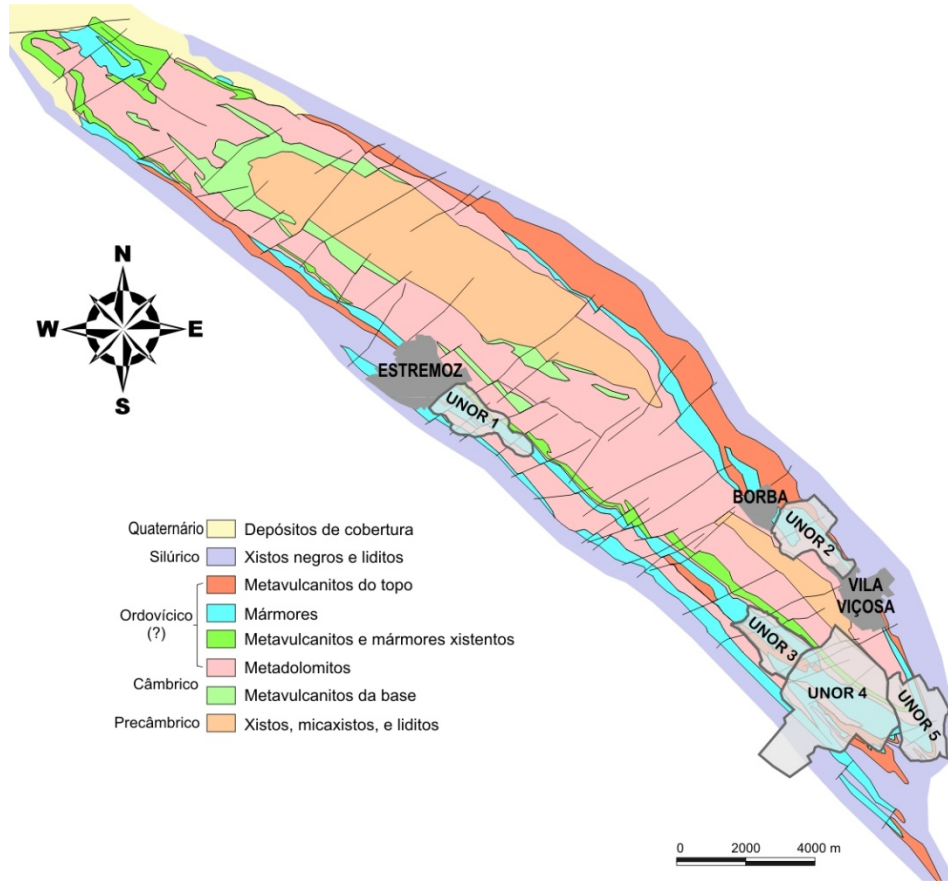
- Elemento químico que ocorre em minerais como lepidolite, espodumena, amblygonite e petalite.
- Estes, por sua vez, ocorrem em estruturas filonianas, ricas em quartzo e feldspato, exploradas para a indústria cerâmica.
- O lítio melhora as propriedades das pastas cerâmicas: maior fluidez e diminuição do ponto de fusão.



Expectativas para produção de Li-metal  
Teores conhecidos relativamente baixos (Guarda: 1,2% LiO<sub>2</sub>; Covas do Barroso: 1,4% LiO<sub>2</sub>)

Expectativas para ocorrência económica de minerais de Nb, Ta

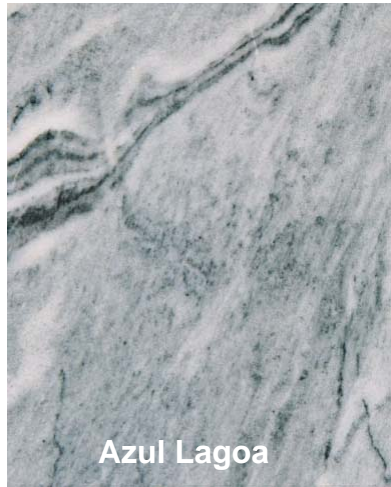
# Mármorees do Anticlinal de Estremoz



- Exploração quase ininterrupta desde os tempos de ocupação da Península Ibérica pelo Império Romano.
- Reputação mundial.
- Área afectada à exploração: 2550 ha
- Recursos avaliados:  $100 \times 10^6 \text{ m}^3$ .
- Áreas de exploração sujeitas a Planos de Intervenção em Espaço Rural baseados em estudos geológico-ambientais recentes.



# Algumas das variedades ornamentais



Azul Lagoa



Rosa Borba



Creme Rosado



Ruivina



Branco Bencatel



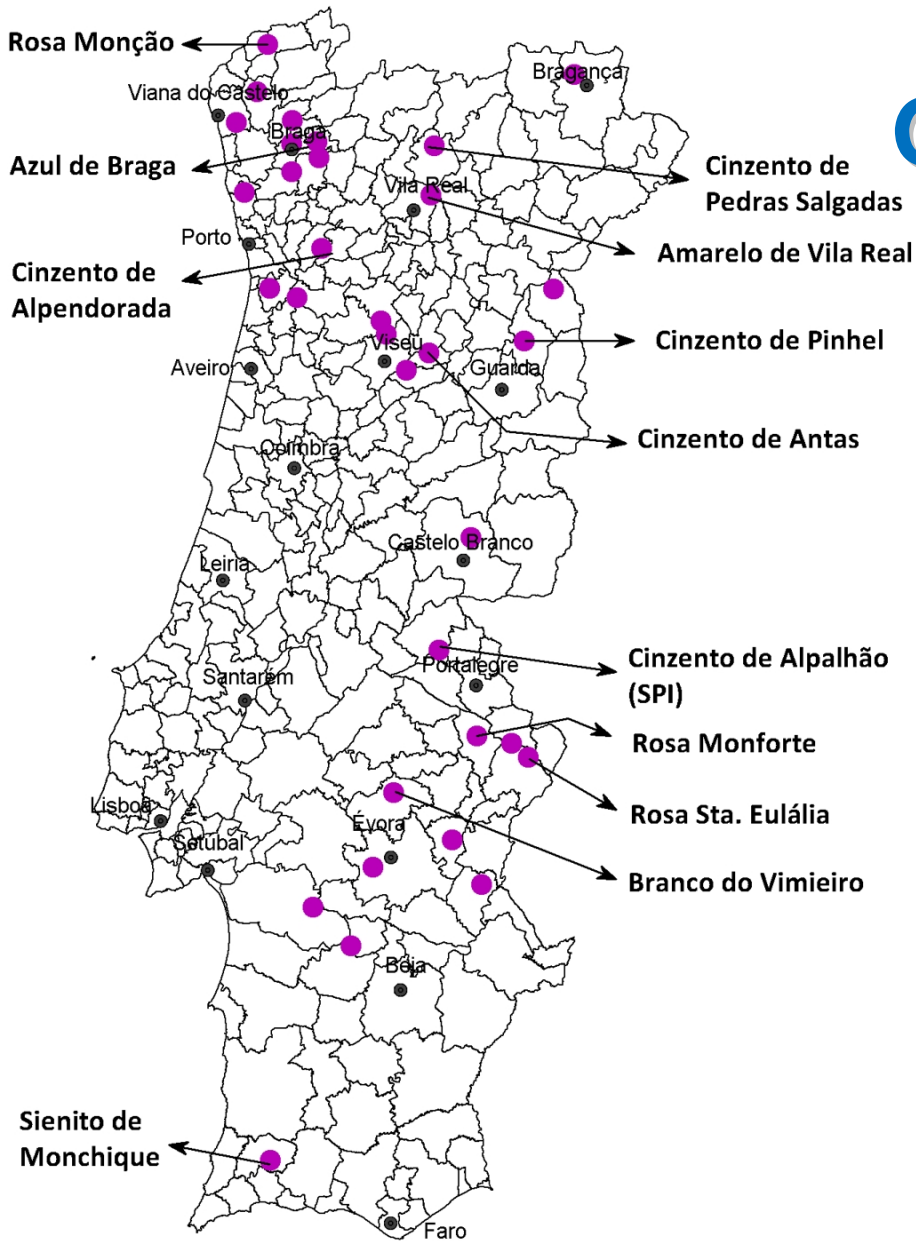
Branco Corrente



Branco Venado

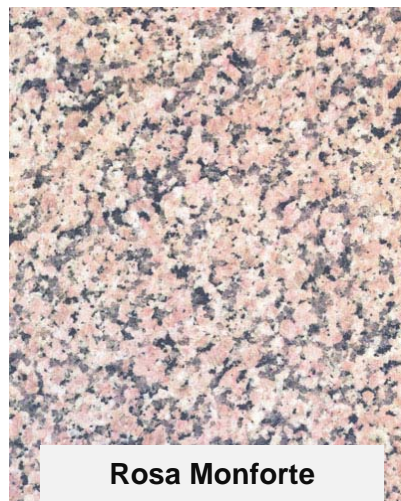
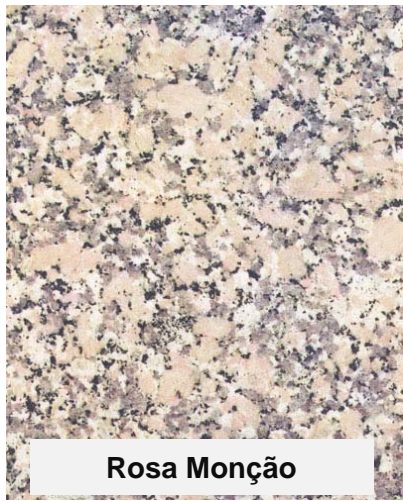
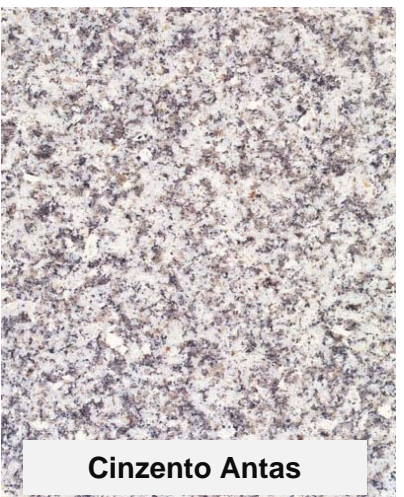
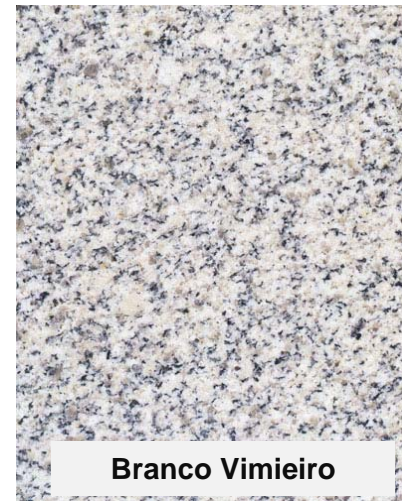
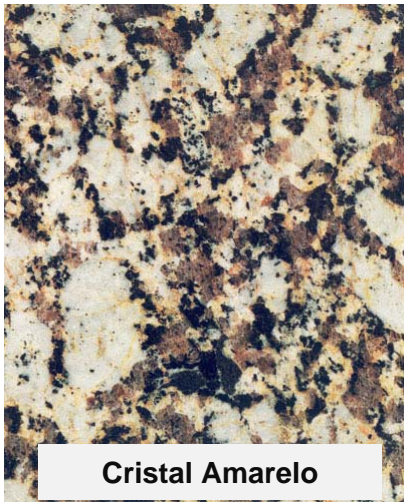


# Granitos Ornamentais



- Exploração fortemente condicionada ao nível da gestão territorial
- Dificuldades comerciais (variedades cinzentas pouco procuradas)
- Forte impacto regional e local

# Algumas Variedades



# Calcários



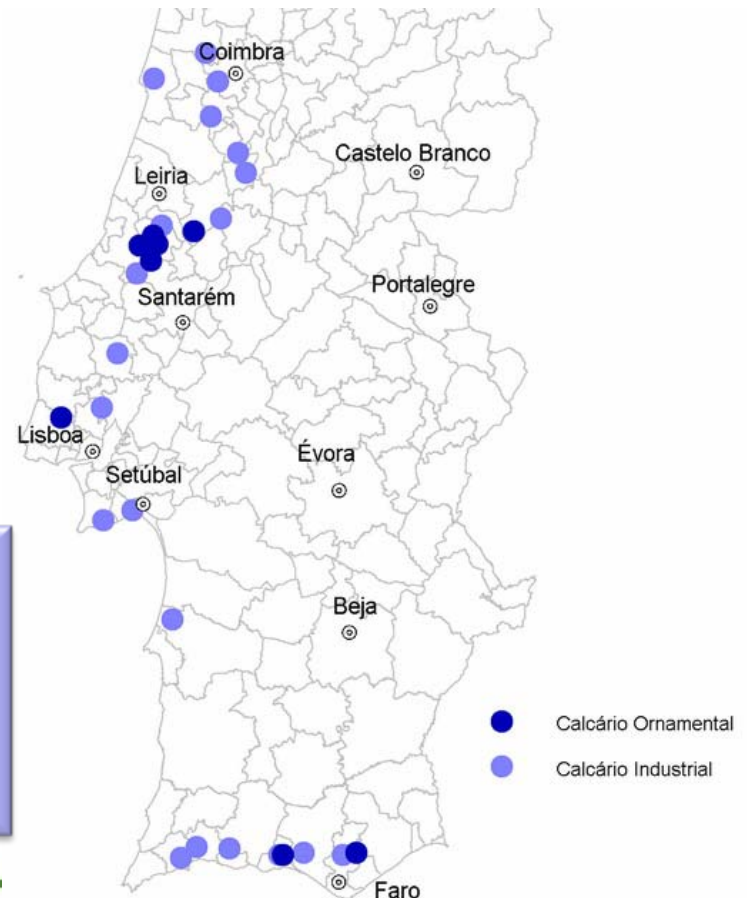
- **Agregados**

- Britas para a construção civil
- Britas para a indústria cimenteira e de cal
  - Cal: utilizações muito diversificadas

- **Rochas Ornamentais**

- 1 casa: 400 tons de britas
- 1 escola: 3 000 tons
- 1 km de auto-estrada: 30 000 tons

- Áreas de exploração sujeitas a fortes condicionamentos por deficiente enquadramento na gestão do território

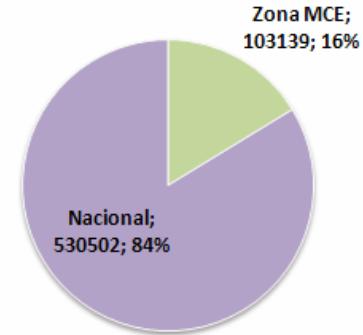




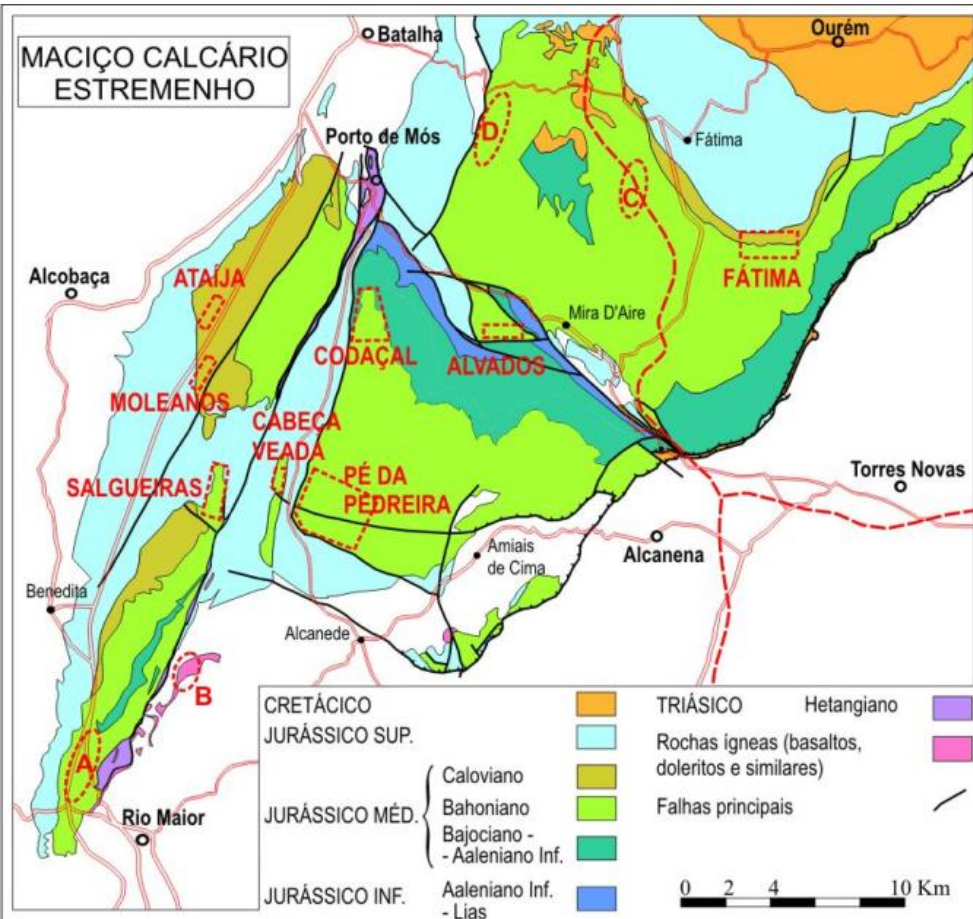
# Calcários Ornamentais

## Maciço Calcário Estremenho

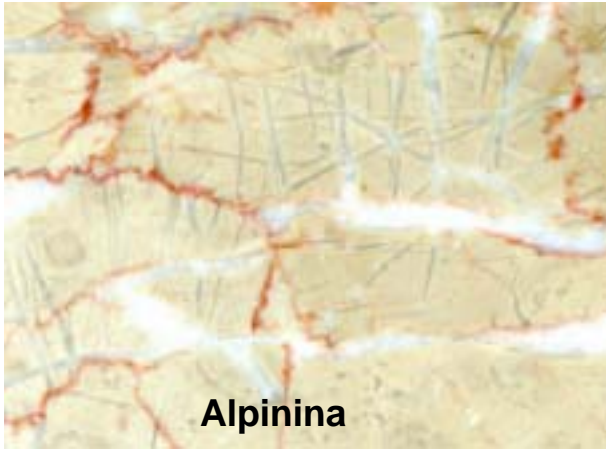
Produção de Pedreiras (k euros)



- Grandes constrangimentos por integrados num Parque Natural
- Importância económica, social e cultural
- A necessitar de urgente estudo integrado (geológico e ambiental) que possibilite um correcto ordenamento da Actividade Extractiva e seu enquadramento no POPNSAC



# Variedades Ornamentais



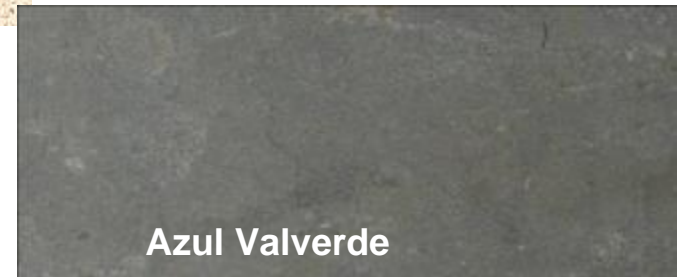
**Alpinina**



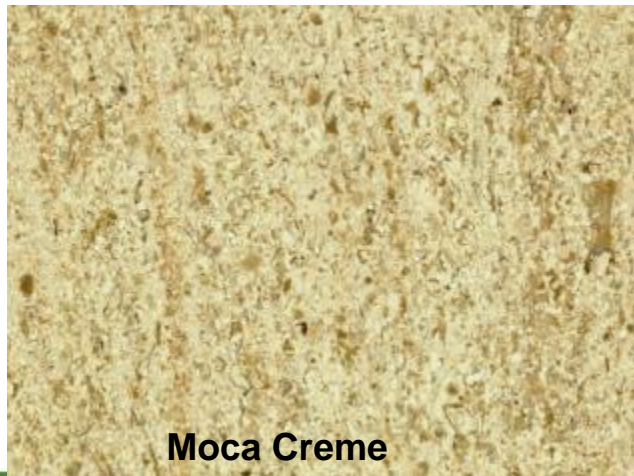
**Relvinha**



**Moleanos**



**Azul Valverde**



**Moca Creme**



**Rosal**



**Semi Rijo Codaçal**



# AS VARIEDADES ORNAMENTAIS E RESPECTIVOS RECURSOS

	VARIEDADE ORNAMENTAL	RECURSOS (tons)
Pé da Pedreira	Moca Creme, Relvinha	$40 \times 10^6$
Codaçal	Semi Rijo	$5 \times 10^6$
Moleanos	Vidraço Moleanos	$3,75 \times 10^6$
Cabeça Veada	Semi Rijo	$10 \times 10^6$
Salgueiras	Semi Rijo	?
Fátima	Creme de Fátima	?
Pé da Pedreira	Azul de Valverde	?
Alvados	Alpinina	?

# E ainda...

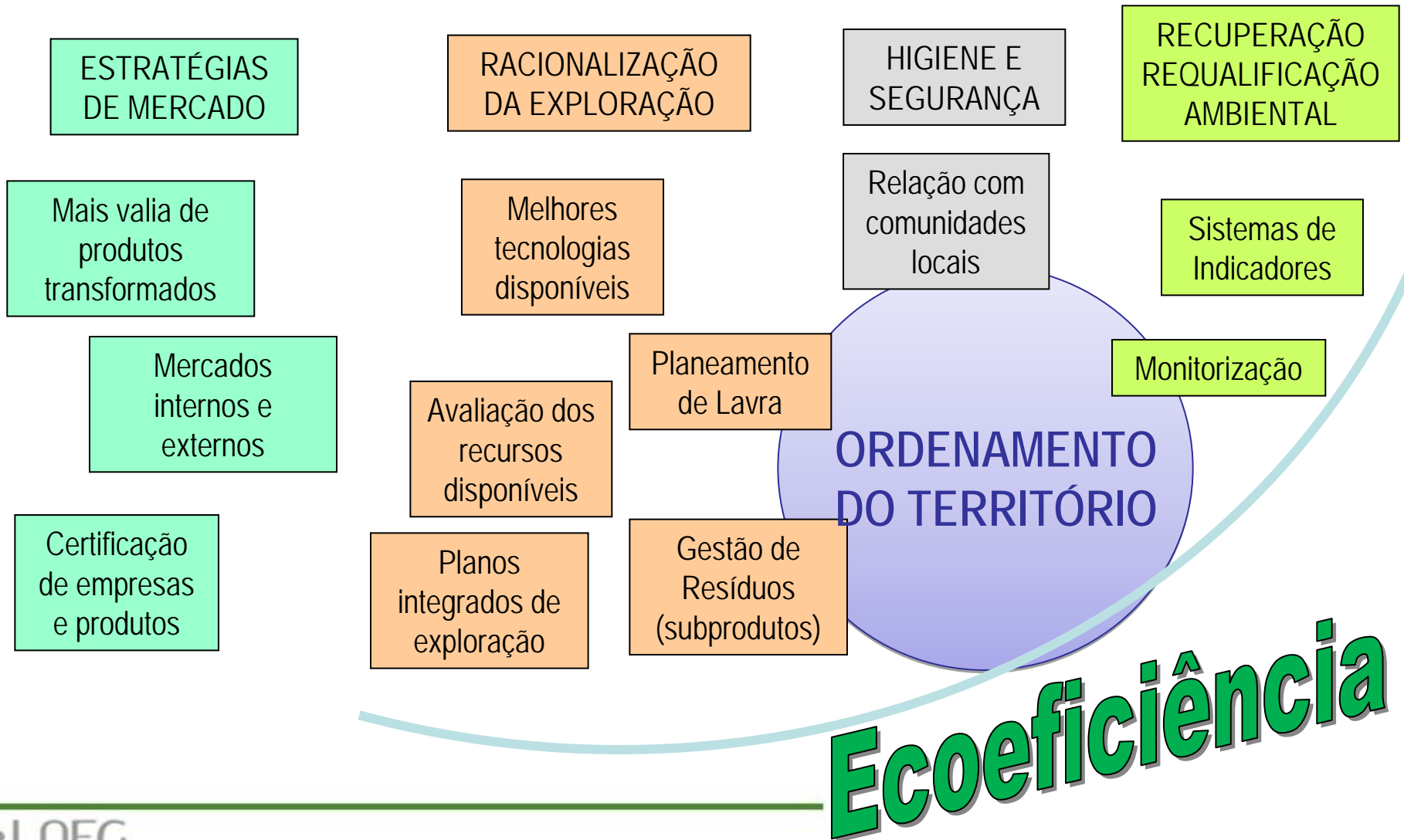




# A abundância e diversidade de recursos minerais em Portugal constituem um **Factor de Competitividade**

**COMO PASSAR DE  
FACTOR DE COMPETITIVIDADE  
PARA  
FACTOR DE DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL?**

# PROMOVENDO A SUA SUSTENTABILIDADE PELO CONHECIMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO!





**Obrigado  
pela atenção**