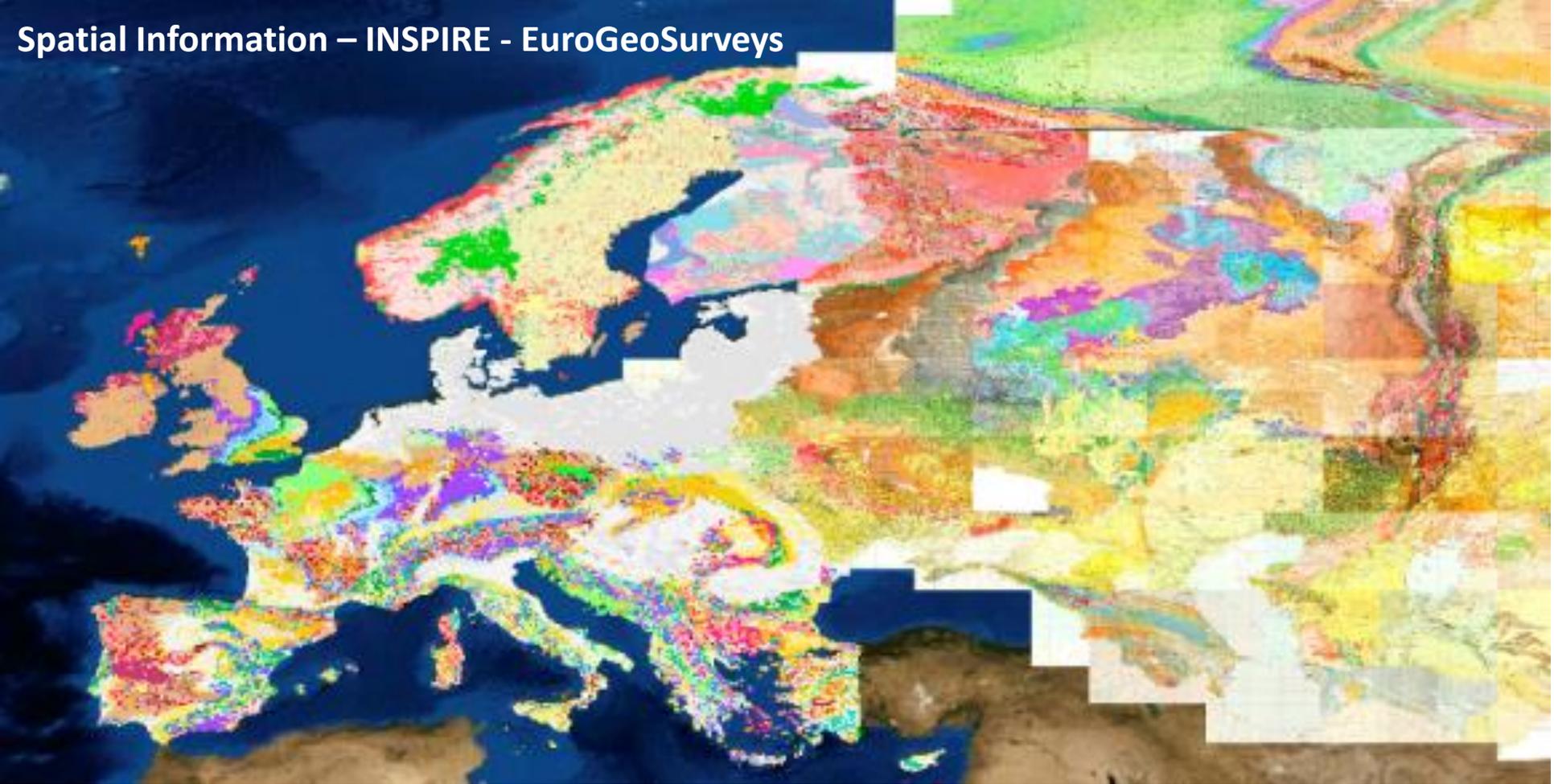
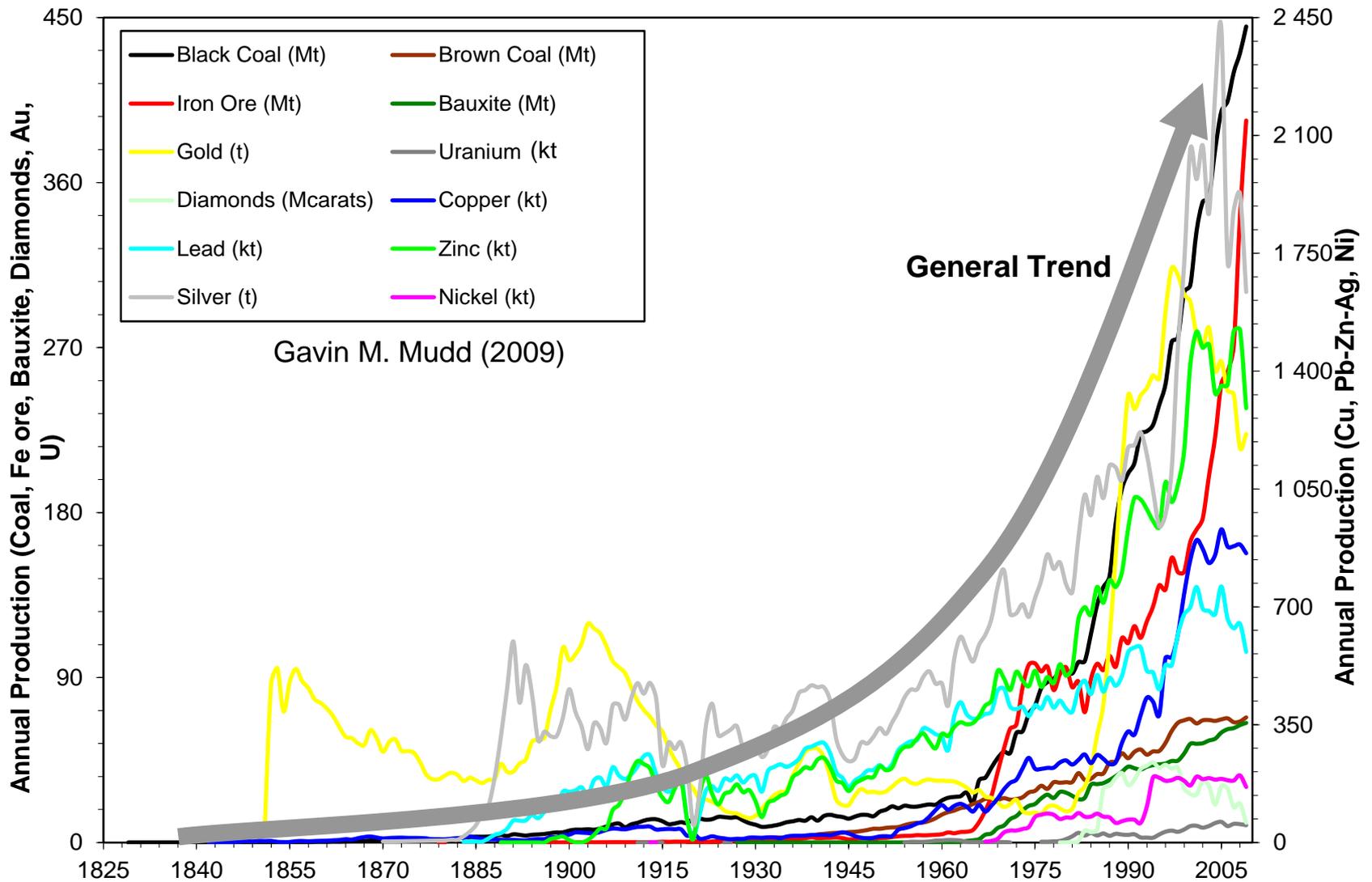


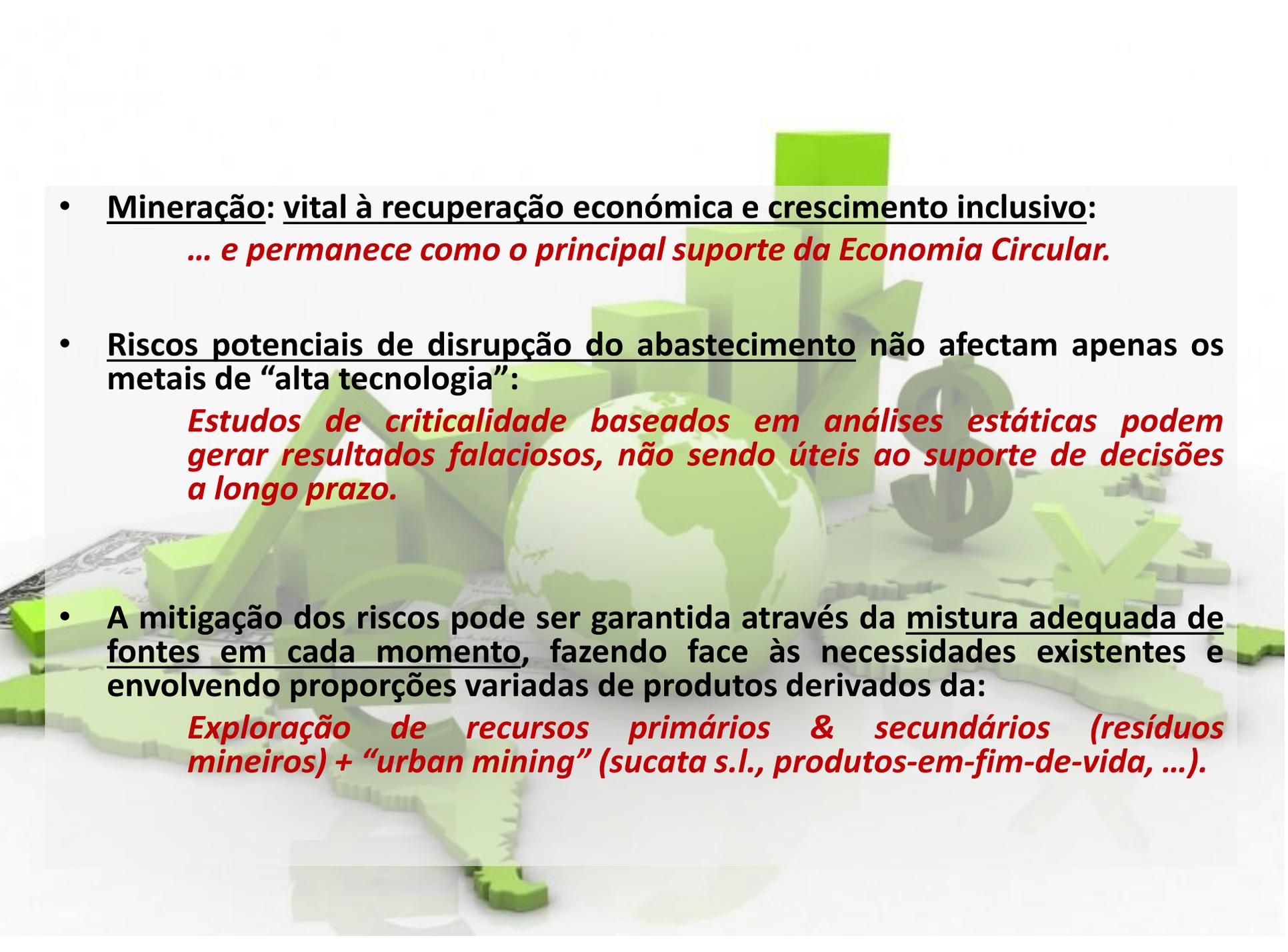
Recursos Minerais e Ordenamento do Território: uma nova abordagem metodológica para a definição e proteção dos recursos minerais de importância pública



1. O DESAFIO

Produção: aumento gradual ou exponencial; deverá manter-se por algum tempo (mesmo sem novas descobertas e apesar da volatilidade dos preços)



- 
- **Mineração: vital à recuperação económica e crescimento inclusivo:**
... e permanece como o principal suporte da Economia Circular.
 - **Riscos potenciais de disrupção do abastecimento não afectam apenas os metais de “alta tecnologia”:**
Estudos de criticalidade baseados em análises estáticas podem gerar resultados falaciosos, não sendo úteis ao suporte de decisões a longo prazo.
 - **A mitigação dos riscos pode ser garantida através da mistura adequada de fontes em cada momento, fazendo face às necessidades existentes e envolvendo proporções variadas de produtos derivados da:**
Exploração de recursos primários & secundários (resíduos mineiros) + “urban mining” (sucata s.l., produtos-em-fim-de-vida, ...).

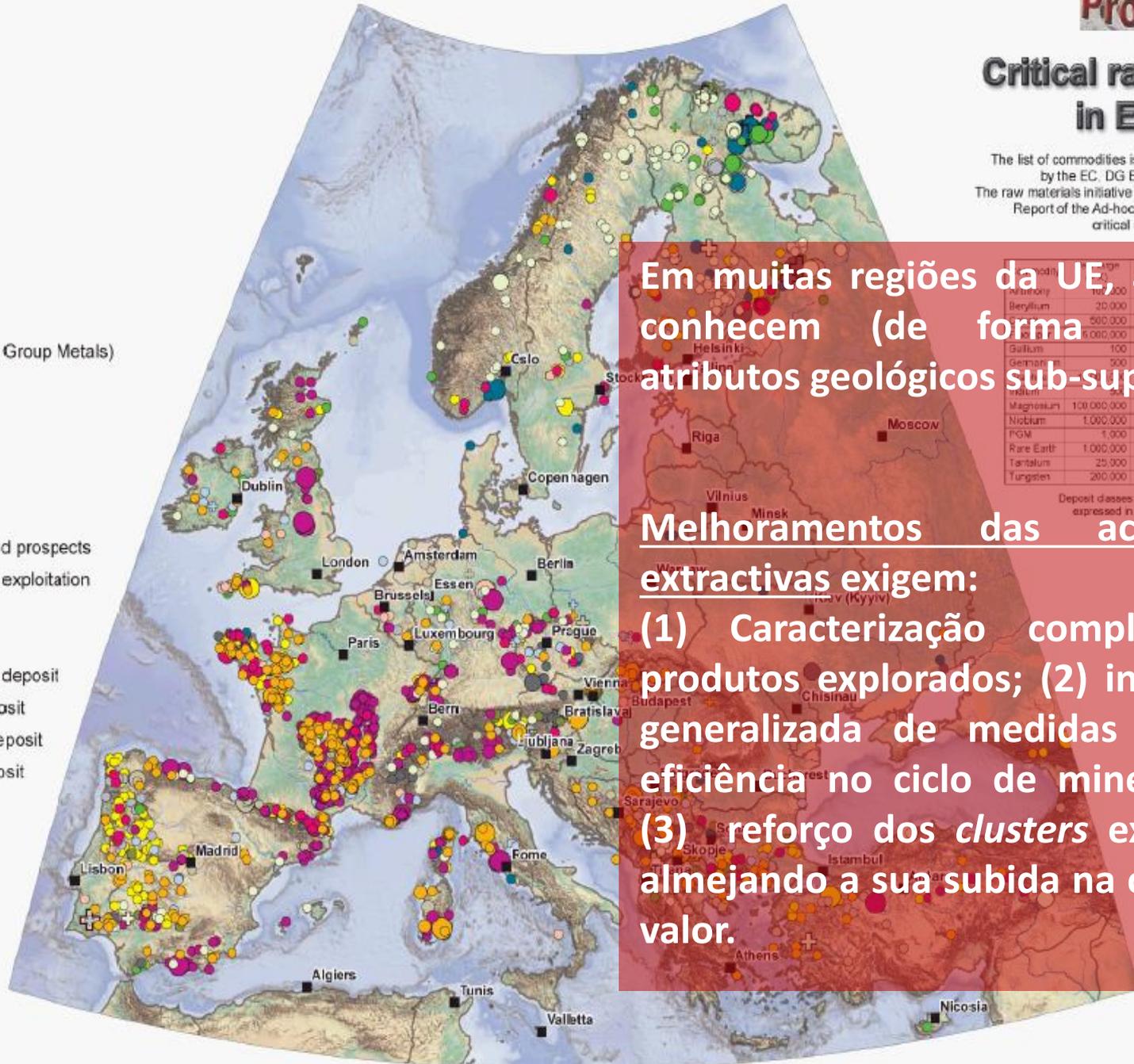
Critical raw materials in Europe

The list of commodities is based on the report published by the EC, DG Enterprise and Industry:
The raw materials initiative - Critical raw materials for the EU.
Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials.

- Commodity**
- Antimony
 - Beryllium
 - Cobalt
 - Fluorspar
 - Gallium
 - Germanium
 - Graphite
 - Indium
 - Magnesium
 - Niobium
 - PGM (Platinum Group Metals)
 - Rare Earth
 - Tantalum
 - Tungsten

- Pattern**
- Old deposits and prospects
 - + Deposits under exploitation

- Deposit size**
- + ○ Very large deposit
 - + ○ Large deposit
 - + ○ Medium deposit
 - + ○ Small deposit



Em muitas regiões da UE, apenas se conhecem (de forma irregular) atributos geológicos sub-superficiais.

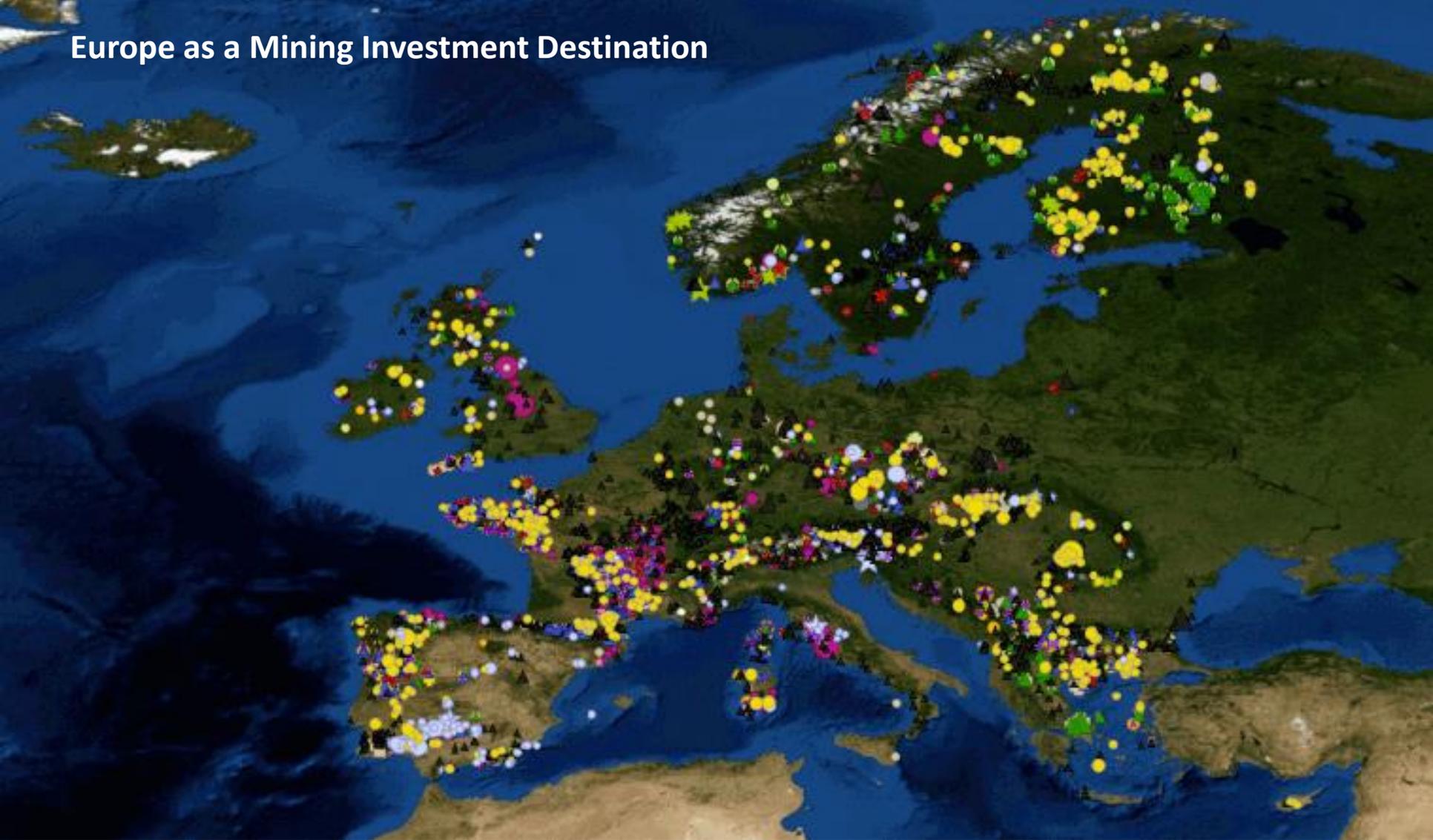
Commodity	Very large	Large	Medium	Small
Antimony	100,000	2,000	2,000	1,000
Beryllium	20,000	2,000	200	50
Cobalt	500,000	10,000	10,000	10,000
Fluorspar	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000
Gallium	100	50	10	1
Germanium	500	100	20	5
Graphite	50	100	25	5
Magnesium	100,000,000	10,000,000	1,000,000	100,000
Niobium	1,000,000	100,000	10,000	2,000
PGM	1,000	100	10	1
Rare Earth	1,000,000	100,000	10,000	1,000
Tantalum	25,000	2,000	1,000	200
Tungsten	200,000	50,000	5,000	500

Deposit classes according to the tonnage expressed in metric tons (1,000 kg)

Melhoramentos das actividades extractivas exigem:

- (1) Caracterização completa dos produtos explorados;
- (2) introdução generalizada de medidas de eco-eficiência no ciclo de mineração; e
- (3) reforço dos *clusters* existentes, almejando a sua subida na cadeia de valor.

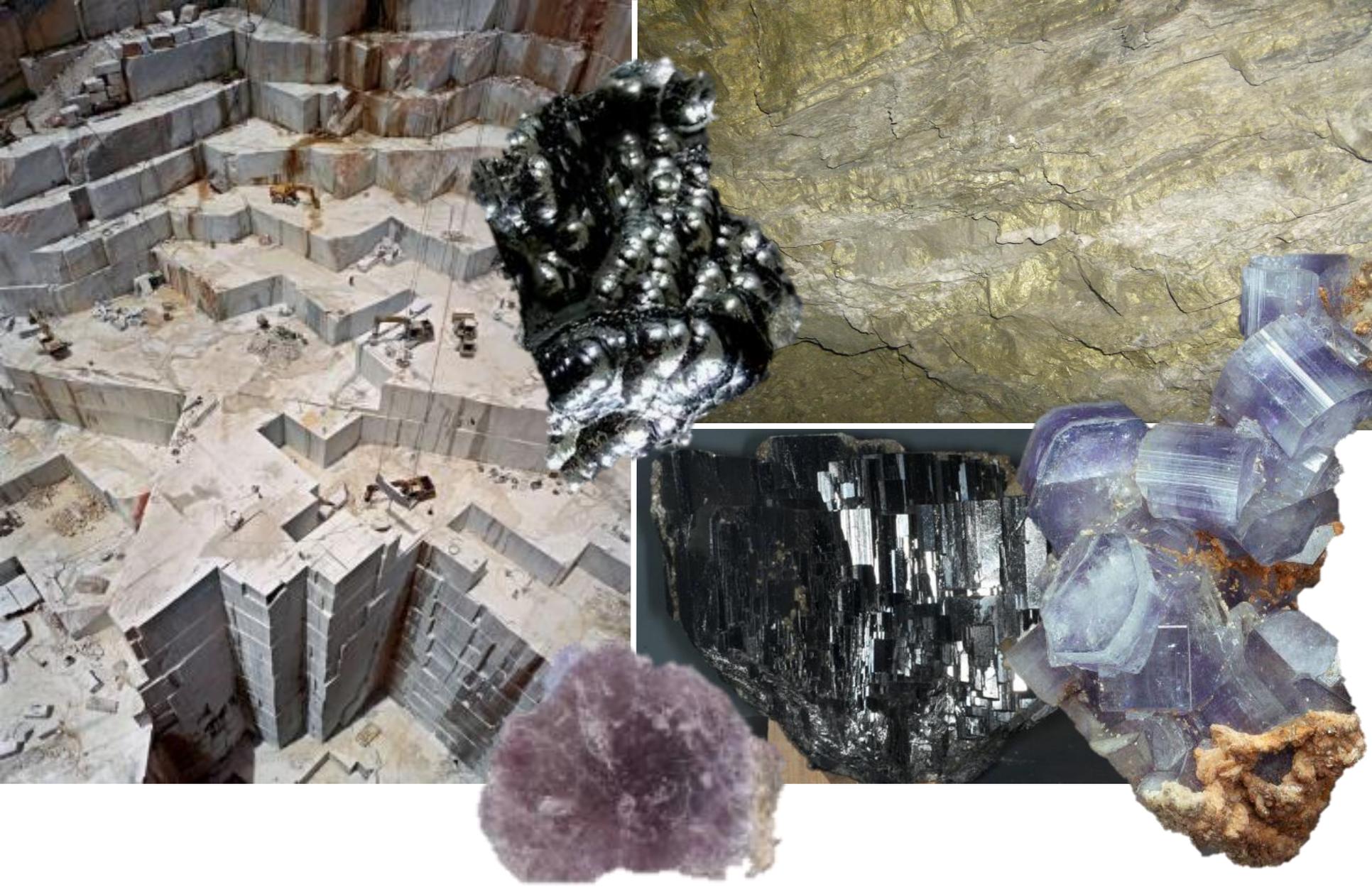
Europe as a Mining Investment Destination



2. O CONCEITO DMdIP

DMdIP [MDoPI]

- A mineral deposit is of **public importance** where information demonstrates that it could provide sustainable economic, social or other benefits to the EU (or the member states or a specific region/municipality)



3. PORTUGAL; *ponto de partida*

- Recente revisão e actualização da legislação
- Prática corrente das autoridades competentes:

Assistência na revisão em curso dos planos directores Municipais (PDM's) e Regionais (PROT's) de Ordenamento Territorial, recomendando a delimitação de áreas de salvaguarda ao acesso a recursos minerais com base numa **abordagem metodológica qualitativa** que considera uma série de critérios, nomeadamente:

- Nível do conhecimento geológico;
- Nível do uso demonstrado;
- Nível do impacte ambiental; e
- Nível do impacte económico e social.

Chave de categorização:

- **Área de Actividade Consolidada:** onde já existe actividade mineira significativa e cujo desenvolvimento futuro deverá ser perspectivado em consonância com boas práticas ambientais, assegurando igualmente o melhor uso possível do recurso geológico.
- **Área de Exploração Complementar:** contígua, ou não, a uma área de actividade consolidada, permitindo ultrapassar as dificuldades colocadas pela exaustão das reservas disponíveis e/ou pela evolução das medidas de reabilitação.
- **Área de Defesa à Exploração:** onde o recurso já identificado pode originar uma actividade consolidada quando os critérios de necessidade e/ou de oportunidade forem adequadamente satisfeitos.
- **Área Potencial:** com interesse demonstrado e passível de reclassificação numa das categorias precedentes com base em dados inovadores e/ou resultados obtidos no âmbito de novos estudos de viabilidade.
- **Área Sob Reabilitação:** já explorada e onde trabalhos em curso ou planeados com vista à recuperação paisagística e/ou outras acções de mitigação ou remediação permitirão libertar a área para outros usufrutos futuros.

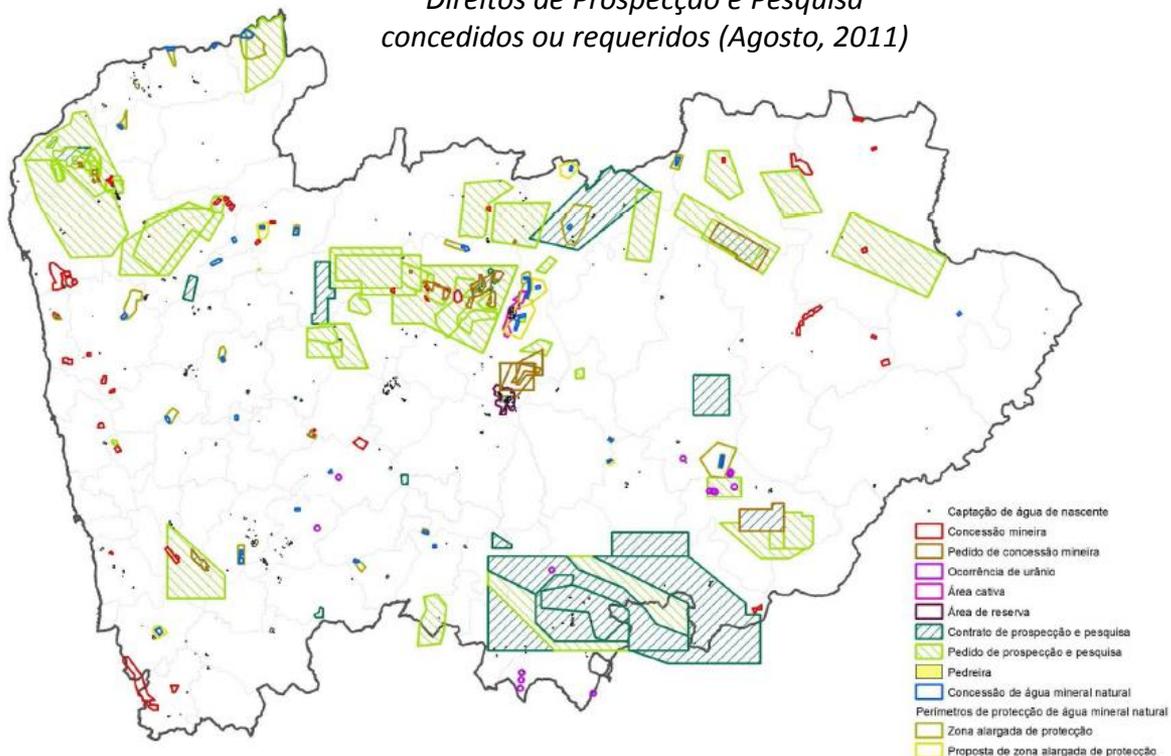
O que existe:



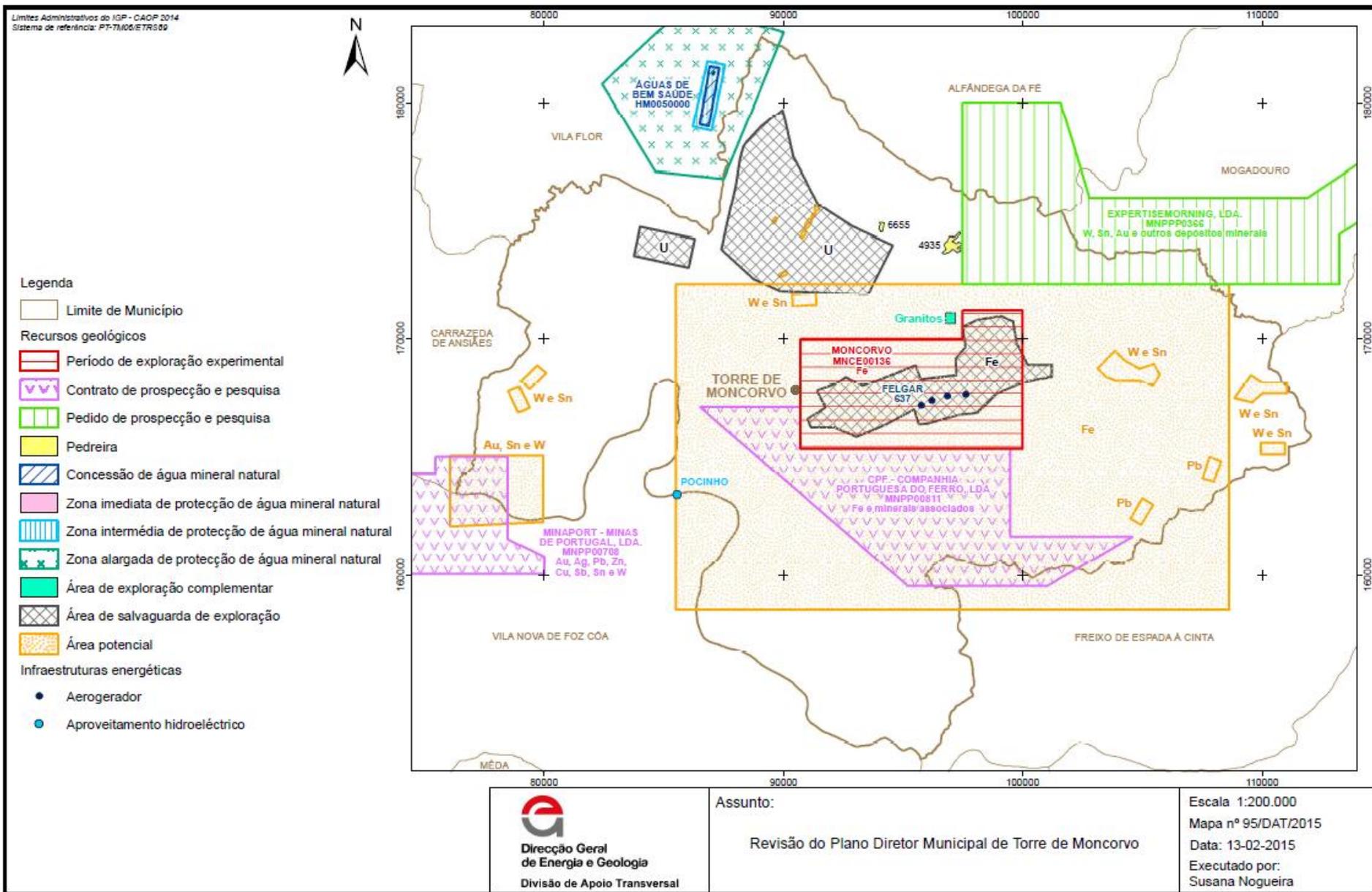
Planos de Ordenamento
Municipal sob monitorização
pela DGEG a 10Fev15
(211 PDM's = 76% do total)

Exemplos de instrumentos úteis

*Recursos Geológicos, Região Norte
Direitos de Prospecção e Pesquisa
concedidos ou requeridos (Agosto, 2011)*



Recursos minerais e planeamento/gestão territorial: a situação presente em Portugal



Direcção Geral
de Energia e Geologia
Divisão de Apoio Transversal

Assunto:

Revisão do Plano Diretor Municipal de Torre de Moncorvo

Escala 1:200.000
Mapa nº 95/DAT/2015
Data: 13-02-2015
Executado por:
Susana Nogueira



4. DMdIP: *bases conceptuais & compromissos no âmbito do MINATURA2020*

Procurando a densificação de critérios que permita suportar uma “decisão de salvaguarda” sobre o acesso futuro a DMdIP...

As cinco preocupações iniciais

No âmbito do projecto MINATURA, tentámos:

- 1) Permanecer fiéis aos objectivos gerais do projecto, incorporando todos os compromissos declarados na candidatura** (no que respeita às escalas europeia, nacional e regional, bem como às MPC e outras matérias-primas minerais) e **procurando um balanço entre os conceitos “importância pública” e “interesse público”**.
- 2) Não esquecer as fortes limitações colocadas pela análise estática de dados na avaliação de questões intrinsecamente dinâmicas.**
- 3) Ultrapassar as fragilidades (esperadas) inerentes à utilização de bases de dados existentes (não-harmonizadas).** A obtenção de informação rigorosa e de elevada qualidade requer tempo e financiamento significativo para coligir, validar e processar adequadamente dados brutos. Contudo, as bases de dados disponíveis em cada Estado Membro deverão ser suficientes para definir o “ponto de partida” requerido pela metodologia a desenvolver, após o que o algoritmo pode ser melhorado ou reajustado.

No âmbito do projecto MINATURA, tentámos:

- 4) **Manter abertas e simples as vias de compilação e avaliação de dados.** Como largamente conhecido, a *“simplicidade é uma virtude porque aumenta a transparência”*. Mas... métricas simplistas podem também distorcer a análise pretendida, exigindo uma agregação adequada (ponderada) de critérios que, no caso dos DMdIP, **deverão considerar as dimensões geológica, económica, ambiental e social.**

- 5) **Confrontar, tanto quanto possível, os resultados produzidos pelo algoritmo com uma avaliação qualitativa na especialidade;** as soluções (numéricas ou outras) não devem *per se* substituir apreciações informadas. Tal é significativo em várias questões subjacentes ao conceito DMdIP onde alguns dos qualificadores lidam com informação que, por definição, rapidamente se encontra desactualizada e deverá ter em conta uma larga variedade de contextos sócio-económicos.

INFOGRAPHIC: locating the world's minerals and mines



5. DMdIP: *objetivos específicos subjacentes à densificação de critérios*

Principais objectivos

Usando o conceito DMdIP internamente acordado como ponto de partida, o **propósito primordial** consistiu no:

- **Desenvolvimento de uma densificação de critérios capaz de categorizar os recursos minerais** (de acordo com o conhecimento geológico disponível) e assim suportar uma “decisão de salvaguarda” útil ao mapeamento de DMdIP.

Os critérios deverão servir qualquer tipo de recursos minerais (dos vários tipos de minérios aos diferentes grupos de rochas e minerais industriais e pedras ornamentais).

Os critérios deverão igualmente ser satisfeitos pelas bases de dados existentes (usualmente muito fragmentadas e não harmonizadas).

Os critérios deverão ser suficientemente dinâmicos (flexíveis), incorporando qualitativamente (ou semi-quantitativamente) alguns indicadores que, no presente, não se encontram disponíveis de outra forma.

Os critérios deverão ponderar as dimensões económicas, ambientais e sociais após uma avaliação prévia (e independente) realizada com base na informação e conhecimento geológico.

A lógica subjacente à Classificação e Mapeamento de DMdIP

- Denotemos a informação geológica disponível para cada “local” (de afloramentos críticos a recursos minerais diferentemente avaliados) como *LGK*.
- A exploração passada, em curso ou projectada poderá ser apreciada com base numa série de critérios que ponderam igualmente as dimensões económica (*Ec*), ambiental (*Ev*) e social (*SDA*).
- Deste modo, um posicionamento (*ranking*) geral pode ser estabelecido com base em:

$$MDoPI_r = n LGK + m(Ec + Ev + SDA)$$

- Os parâmetros empíricos *n* e *m* são discutíveis, mas considerando que o propósito fundamental consiste na “*salvaguarda para acesso/uso futuro de um recurso mineral, **LGK deverá constituir-se como o factor prevalecente**”; então, $n > m$. Mais, escalando a variação para um valor máximo de 10 e assumindo $n = 5.5$, o valor resultante para *m* vem igual a 1.5. Tal significa que, num caso ideal, quando cada factor vale 1 (*i.e.* $LGK = Ec = Ev = SDA = 1$), o peso relativo das dimensões económica (*Ec*), ambiental (*Ev*) e social (*SDA*) é 4.5:*

$$MDoPI_r = 5.5 + 4.5 = 10$$

o que se afigura razoável em comparação com o peso de 5.5 para *LGK*.

A lógica subjacente à Classificação e Mapeamento de DMdIP

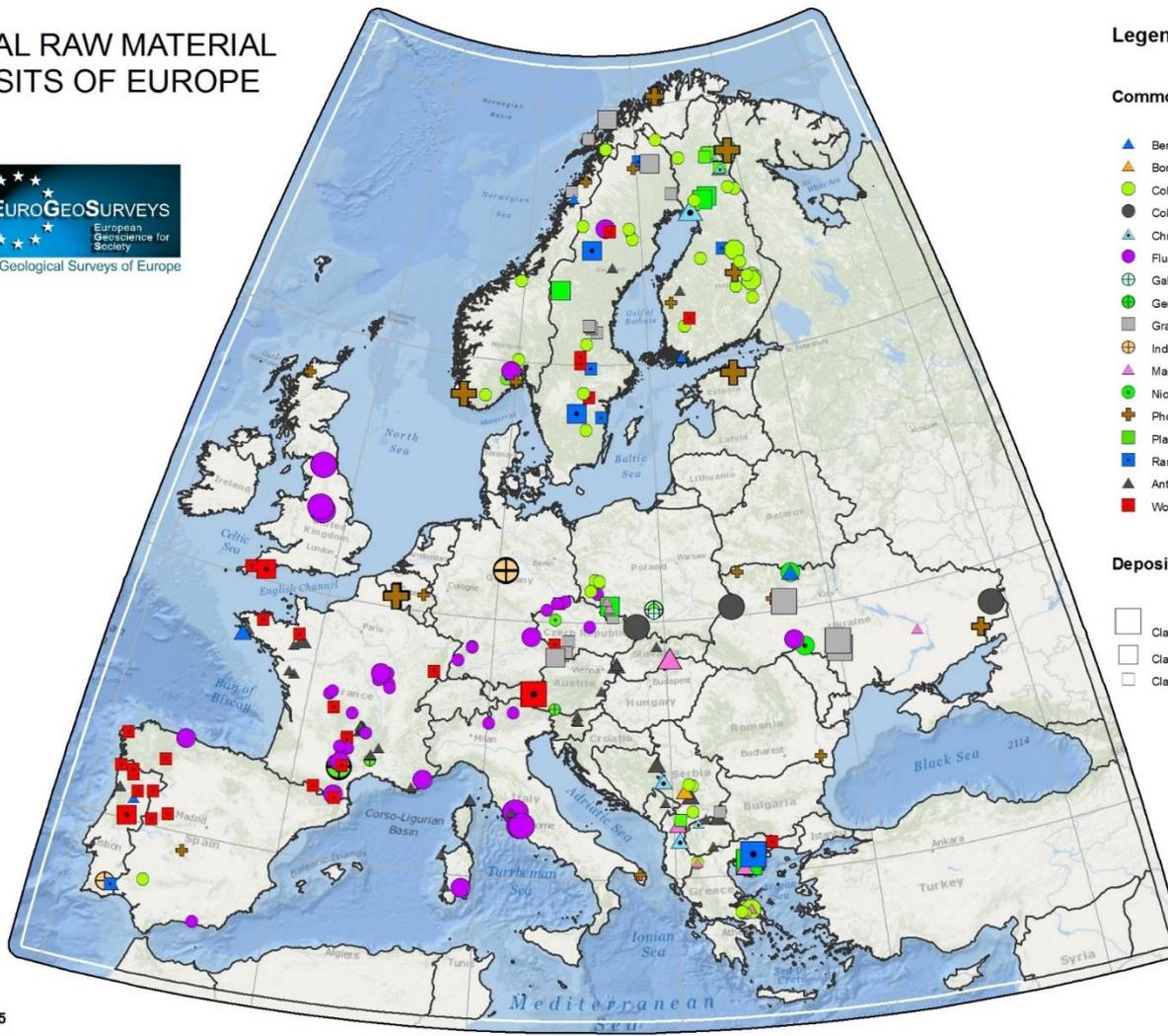
- **A equação permite categorizar o “local”** (de afloramentos críticos a recursos minerais diferentemente avaliados) numa escala de 1 a 10.
- **O nível de conhecimento geológico (LGK), bem como as dimensões económica (Ec), ambiental (Ev) e social (SDA), são apreciadas com base numa série de critérios independentes, mas complementares.**
- Face a uma lista ordenada de DMdIP e pretendendo a sua projecção cartográfica, o próximo desafio deverá ser o **valor limite (threshold)**: i.e. qual o valor mínimo aceitável para que o “local” figure no mapa?
- Depois, o desafio consiste na pesquisa do **modelo de interpolação**.
- **Cada mapa produzido representará um “fotograma” de cada matéria-prima, portanto válido para um reduzido intervalo de tempo e considerando a informação existente num dado momento.** Este facto sublinha a necessidade de reavaliar recorrentemente o “estado-da-arte” em função de informação actualizada.
- **Adicionando áreas DMdIP para matérias-primas minerais relevantes numa determinada região, um mapa “MINATURA” emergirá naturalmente seguindo uma abordagem “bottom-up”, i.e. das escalas locais para as nacionais e destas para as transnacionais.**

NOTORIAMENTE:

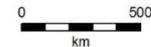
Campanhas de prospecção e pesquisa não deverão estar limitadas a áreas classificadas como DMdIP.

Estas campanhas envolvem meios compatíveis com a larga maioria de usos de território e a sua restrição, não sendo tecnicamente defensável, é contra-producente pois impede o teste e validação de modelos inovadores que podem despoletar novas descobertas e aumentar as áreas classificadas como DMdIP.

CRITICAL RAW MATERIAL DEPOSITS OF EUROPE



© BRGM, 2015



6. DMdIP: *densificação de critérios*

$$MDoPI_r = 5.5 LGK + 1.5(Ec + Ev + SDA)$$

Level of Geological Knowledge
(*Nível de Conhecimento Geológico*)

$$LGK = \sum_{i=1}^4 (k_i G_i) QDA$$

Economic Dimension
(*Dimensão Económica*)

$$Ec = \sum_{j=1}^5 (k_j Ec_j) QDA$$

Environmental Dimension
(*Dimensão Ambiental*)

$$Ev = \sum_{l=1}^7 (k_l Ev_l) QDA$$

Social Development & Acceptance
(*Desenvolvimento Social & Aceitação*)

$$SDA = \sum_{w=1}^5 (k_w SDA_w) QDA$$

QDA (Qualitative Data Assessment = Avaliação Qualitativa dos Dados):

1.00 ← Complete and reliable (= *Completos e fidedignos*)

0.00 ← No data available to support a credible assessment (*Dados indisponíveis para suportar uma apreciação credível*)

Level of Geological Knowledge

$$LGK = \sum_{i=1}^4 (k_i G_i) QDA$$

G_1 (Background Geological Information & Knowledge – *known or unknown mining/quarrying districts*):

1.00: Excellent

0.75: Very Good

0.50: Good

0.25: Acceptable

$$(0.20 \times G_1) QDA$$

G_2 (Regional Exploration Information & Knowledge – *poorly- to well-known mining/quarrying districts*):

1.00: Excellent

0.75: Very Good

0.50: Good

0.25: Acceptable

$$(0.30 \times G_2) QDA$$

G_3 (Past Exploitation Information & Knowledge – *known mining/quarrying districts*):

1.00: Excellent

0.75: Very Good

0.50: Good

0.25: Acceptable

$$(0.20 \times G_3) QDA$$

G_4 (Comprehensive, Up-to-Date Information & Knowledge – *single specific tract*):

1.00: Excellent

0.75: Very Good

0.50: Good

0.25: Acceptable

$$(0.30 \times G_4) QDA$$

Economic Dimension

$$Ec = \sum_{j=1}^5 (k_j Ec_j) QDA$$

Fostering a (social & environmental) responsible mining activity

Ec_1 (Intrinsic Value of a Specific Tract, given the natural attributes):

- 1.00: Very high, including CRM production (appraisal on the basis of modern feasibility studies)
- 0.75: High, including CRM co- or by-products (appraisal on the basis of modern feasibility studies)
- 0.50: Reasonable (appraisal on the basis of modern pre-feasibility studies or on old evaluations)
- 0.25: Minor (appraisal on the basis of modern pre-feasibility studies or of old evaluations)

$$(0.25 \times Ec_1) QDA$$

Ec_2 (Mining/Quarrying Lifetime Within a Specific Tract):

- 1.00: Long-term integral exploitation, minimising wastes and residues
- 0.75: Medium to long-term integral exploitation, minimising wastes and residues
- 0.50: Medium-term exploitation
- 0.25: Short-term (Predatory exploitation)

$$(0.20 \times Ec_2) QDA$$

Ec_3 (Contribution of an Active Operation to the Added-Value Chain of Mineral Products):

- 1.00: Strong articulation with an existent domestic cluster of mineral transformation/benefiting and end-products manufacturing
- 0.75: Moderate to acceptable articulation with an existent domestic cluster of ...
- 0.50: Feeble articulation with an existing (and growing) domestic cluster of ...
- 0.25: Lacking of articulation due to an inexistent domestic cluster of

$$(0.20 \times Ec_3) QDA$$

Ec_4 (Relevance to Domestic Market, Reducing the EU Dependence in Mineral Imports):

- 1.00: Very high
- 0.75: High
- 0.50: Moderate
- 0.25: Trivial

$$(0.20 \times Ec_4) QDA$$

Ec_5 (Significance in Exports Trade (outside EU)):

- 1.00: Very high
- 0.75: High
- 0.50: Moderate
- 0.25: Marginal

$$(0.15 \times Ec_5) QDA$$

Environmental Dimension

$$Ev = \sum_{l=1}^7 (k_l Ev_l) QDA$$

Ev_1 (Compatibility of Mining/Quarrying Operations in a Specific Tract With Other Natural Values):

1.00: Compatible with no specific requirements besides those inherent to a responsible exploitation activity

0.75: Acceptable under conditions easily achieved

0.50: Acceptable under highly demanding conditions

0.25: Hardly compatible to incompatible

$$(0.20 \times Ev_1) QDA$$

Ev_2 (Impact of Past Exploitation Activities in a Specific Tract):

1.00: Inexistent or negligible

0.75: Minor to moderate but chiefly overcome through natural attenuation processes

0.50: Significant but extensively minimised via well-succeeded rehabilitation programmes

0.25: Significant to severe, not satisfactorily minimised or addressed so far by any rehabilitation programme

$$(0.20 \times Ev_2) QDA$$

Ev_3 (Comparative Impact With Other Land Uses or Economic Activities (existent & projected) in a Specific Tract):

1.00: Lower

0.75: Equivalent

0.50: Slightly higher

0.25: Clearly higher

$$(0.10 \times Ev_3) QDA$$

Ev_4 (Mining Impact OR Foreseen Disturbances in Natural Flows in a Specific Tract):

1.00: Low

0.75: Acceptable

0.50: Moderate

0.25: Strong

$$(0.15 \times Ev_4) QDA$$

Ev_5 (On-going OR Proposed Mitigation and Rehabilitation Measures in a Specific Tract):

1.00: Effective measures, easily implemented and of low-cost maintenance, not requiring systematic monitoring

0.75: Suitable measures but requiring large initial investments, despite of affordable maintenance/monitoring costs

0.50: Acceptable measures but demanding an expensive maintenance and long-lasting systematic monitoring

0.25: Measures of dubious efficiency

$$(0.10 \times Ev_5) QDA$$

Social Development & Acceptance

$$SDA = \sum_{w=1}^5 (k_w SDA_w) QDA$$

SDA_1 (Mining Acceptance):

- 1.00: Strong
- 0.75: Moderate
- 0.50: Sceptic to Apprehensive
- 0.25: Doubtfulness to Opposition

$$(0.20 \times SDA_1) QDA$$

SDA_2 (Compatibility With Other Land Uses):

- 1.00: Strong
- 0.75: Good
- 0.50: Acceptable
- 0.25: Hardly compatible

$$(0.15 \times SDA_2) QDA$$

SDA_3 (Impact in the Settlement & Growth of Populations):

- 1.00: Outstanding
- 0.75: Considerable
- 0.50: Moderate
- 0.25: Inconsequential

$$(0.15 \times SDA_3) QDA$$

SDA_4 (Impact in Direct/Indirect Jobs Creation & Welfare Rise):

- 1.00: Noteworthy
- 0.75: Large
- 0.50: Moderate
- 0.25: Trivial

$$(0.25 \times SDA_4) QDA$$

SDA_5 (Wealth Improvement & Complementary with Other Economic Sectors):

- 1.00: Remarkable, impacting national GDP
- 0.75: Significant at regional scale
- 0.50: Enough to stimulate local development
- 0.25: Marginal impacts

$$(0.25 \times SDA_5) QDA$$

MDoPI categorization

$$MDoPI_r = 5.5 \sum_{i=1}^4 (G_i k_i) QDA + 1.5 \left(\sum_{j=1}^5 (Ec_j k_j) QDA + \sum_{l=1}^7 (Ev_l k_l) QDA + \sum_{w=1}^5 (SDA_w k_w) QDA \right)$$

1 – Lack of enough geological knowledge to support the limitation of any specific tract

2

3

4

5

6

7

8

9

10 – Specific tracts hosting active and well-succeeded exploitations triggering high social development and low environmental impacts, deserving strong public acceptance



Where to place the threshold ?

Could be ≥ 4
(consequences?)

Definindo prioridades e compatibilidades

Atendendo aos critérios envolvidos na avaliação geral das dimensões Ec , Ev e SDA , a sua consideração em conjunto com LGK permite definir (objectivamente) prioridades sobre a salvaguarda de acesso/uso de locais específicos posicionados no intervalo $4 \leq MDoPI_r \leq 10$.

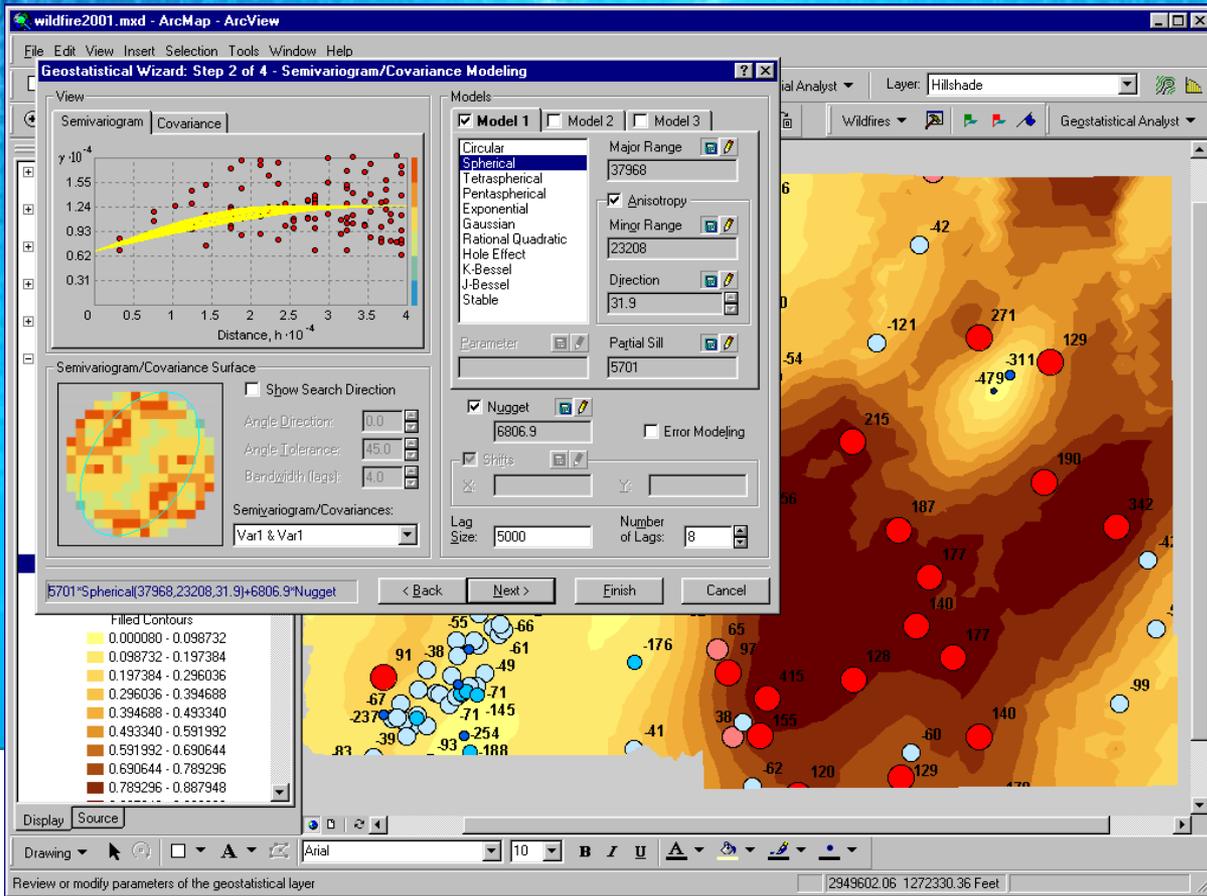
Tal significa que:

- A dimensão LGK é **decisiva** para suportar uma “decisão de salvaguarda” confiável sobre o acesso futuro a DMdIP; e
- As dimensões Ec , Ev and SDA são **essenciais** para fundamentar objectivamente um veredicto acerca da “prioridade e compatibilidade com outros usos” em exercícios de planeamento e gestão territorial.

Propõe-se um esquema de **três-níveis de prioridade**:

Definindo prioridades e compatibilidades

- **A salvaguarda de locais específicos com $MDoPI_r \geq 7$ é de primeira prioridade**, justificando portanto a primazia das actividades de mineração ou de prospecção detalhada naquela área sobre qualquer outro tipo de uso territorial.
- **A salvaguarda de locais específicos com $6 \leq MDoPI_r < 7$ é de segunda prioridade** e o acesso/uso territorial deve ser preferencialmente, mas não exclusivamente, atribuído a trabalhos de exploração e/ou pesquisa; usos territoriais alternativos são possíveis desde que não concorram para a esterilização parcial ou total dos recursos identificados.
- **A salvaguarda de locais específicos com $4 \leq MDoPI_r < 6$ é de terceira prioridade** e o acesso/uso territorial para diferentes propósitos deve ser planeado e gerido cuidadosamente, favorecendo a progressão de trabalhos de prospecção e pesquisa sempre que necessários e evitando usos circunstanciais ou duradouros do território que possam colocar em risco empreendimentos futuros conducentes a operações mineiras viáveis.



7. MAPAS DE DMdIP: *testando LGK*

Casos estudados

- Tungsténio
- Metais base (Cu, Zn, Pb,...)
- *Ferro (em processamento)*
- Urânio

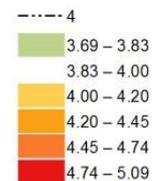
- Rochas ornamentais
- *Caulino (em processamento)*

Tungsten Simple kriging MDOPIr | Portugal Specific Tracts (1360)

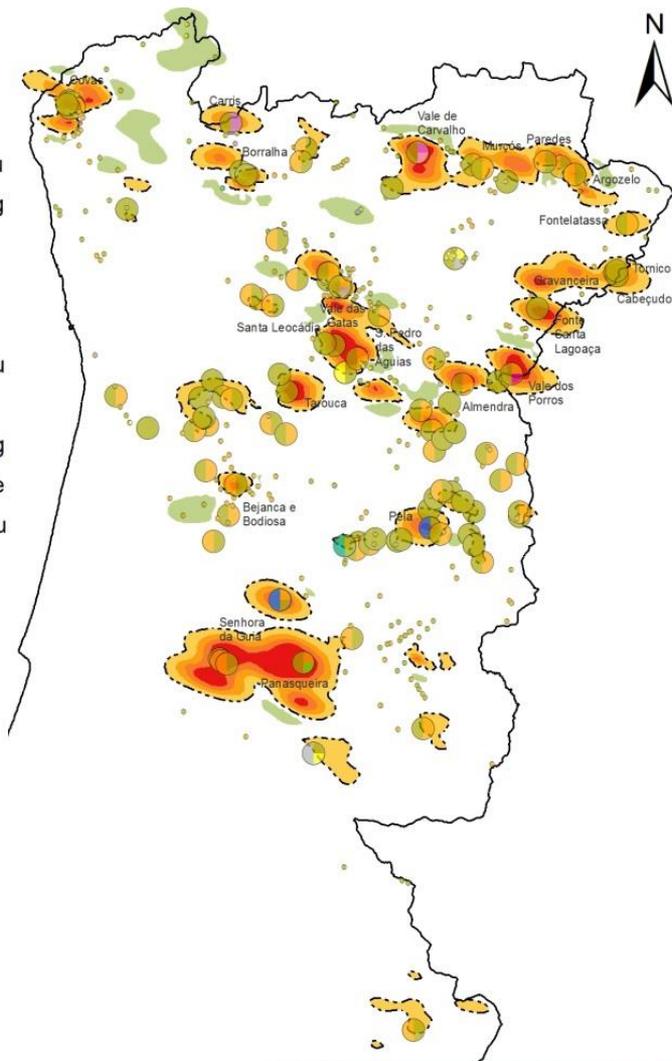
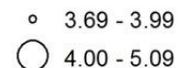
Substâncias

-  AuAgW
-  AuW
-  BeW
-  PbAuW
-  PbWSn
-  SbWAu
-  Sn
-  SnTaW
-  SnW
-  SnWTi
-  USnW
-  UW
-  W
-  WAsAu
-  WAuAg
-  WBe
-  WMo
-  WQZ
-  WSbAu
-  WSn
-  WSnAg
-  WSnBe
-  WSnCu
-  WSnF
-  WU
-  WAs

Kriging MDoPIr Prediction Map



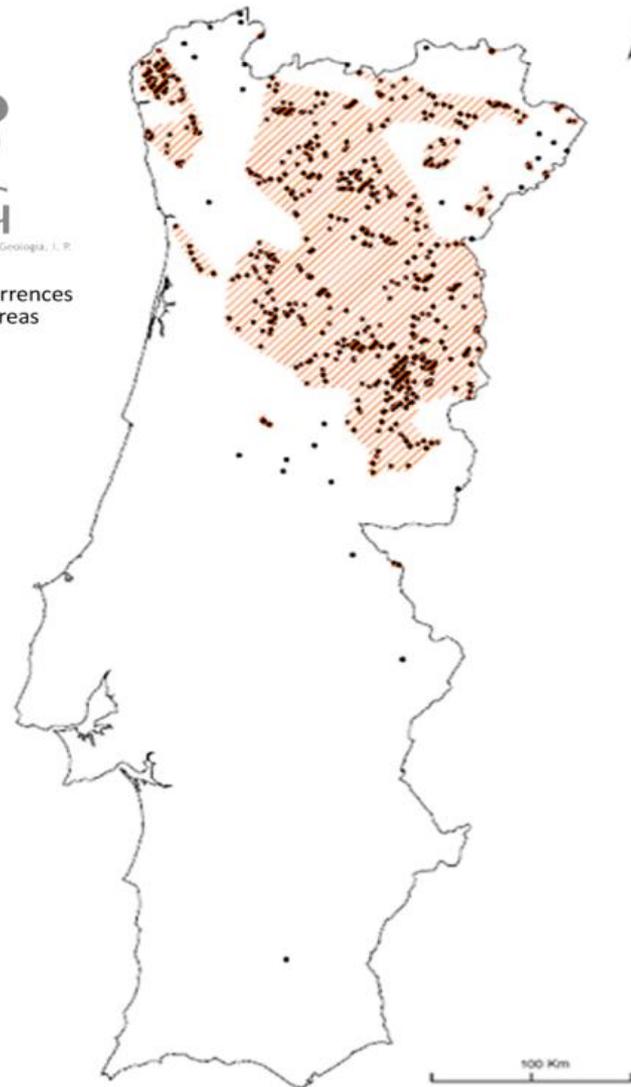
MDoPIr_W



Data Information		MDoPIr > 4	Percentage of MDoPIr > 4 covering Continental Portugal
Total Specific Tracts	1360	325	7.05%



Tungsten - Tin occurrences and potential areas



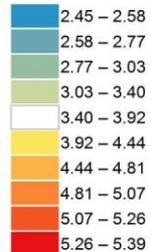
Base Metals | Portugal



Data Information		MDoPIr > 4	Percent of MDoPIr > 4 covering Continental Portugal
Total Specific Tracts	3008	373	4.17%

Kriging MDoPIr Prediction Map

----- 4

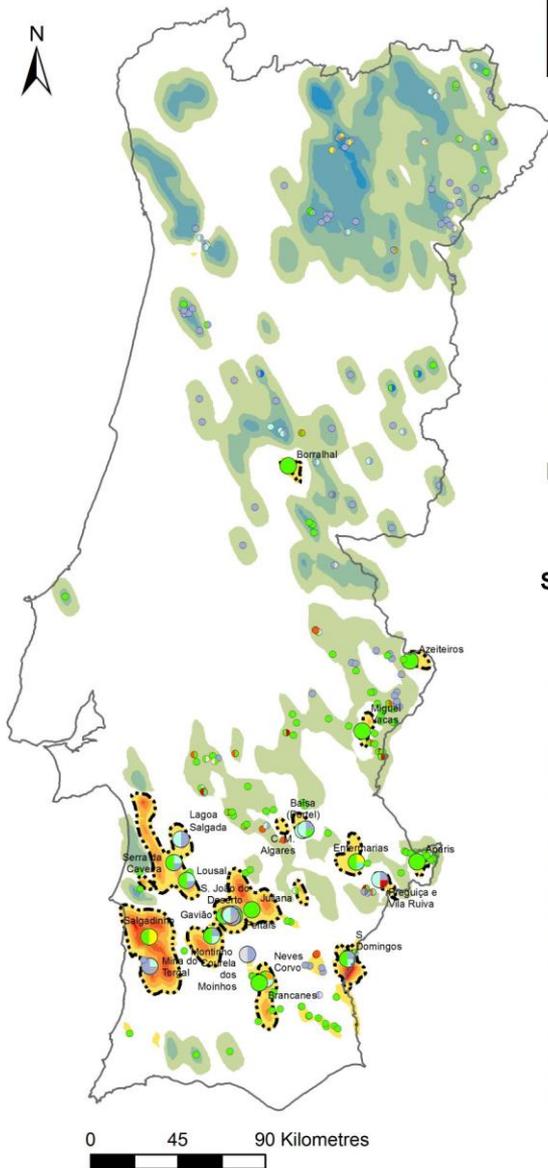


MDoPIr_Base Metals

- 3.69 - 3.99
- 4.00 - 5.09

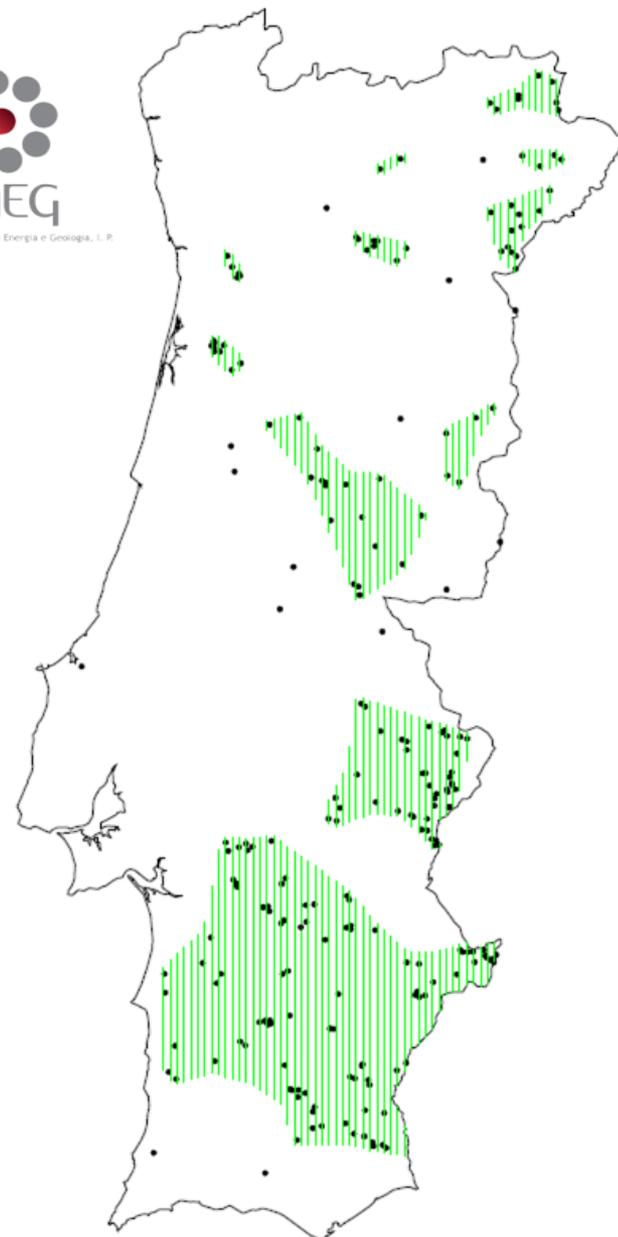
Substances

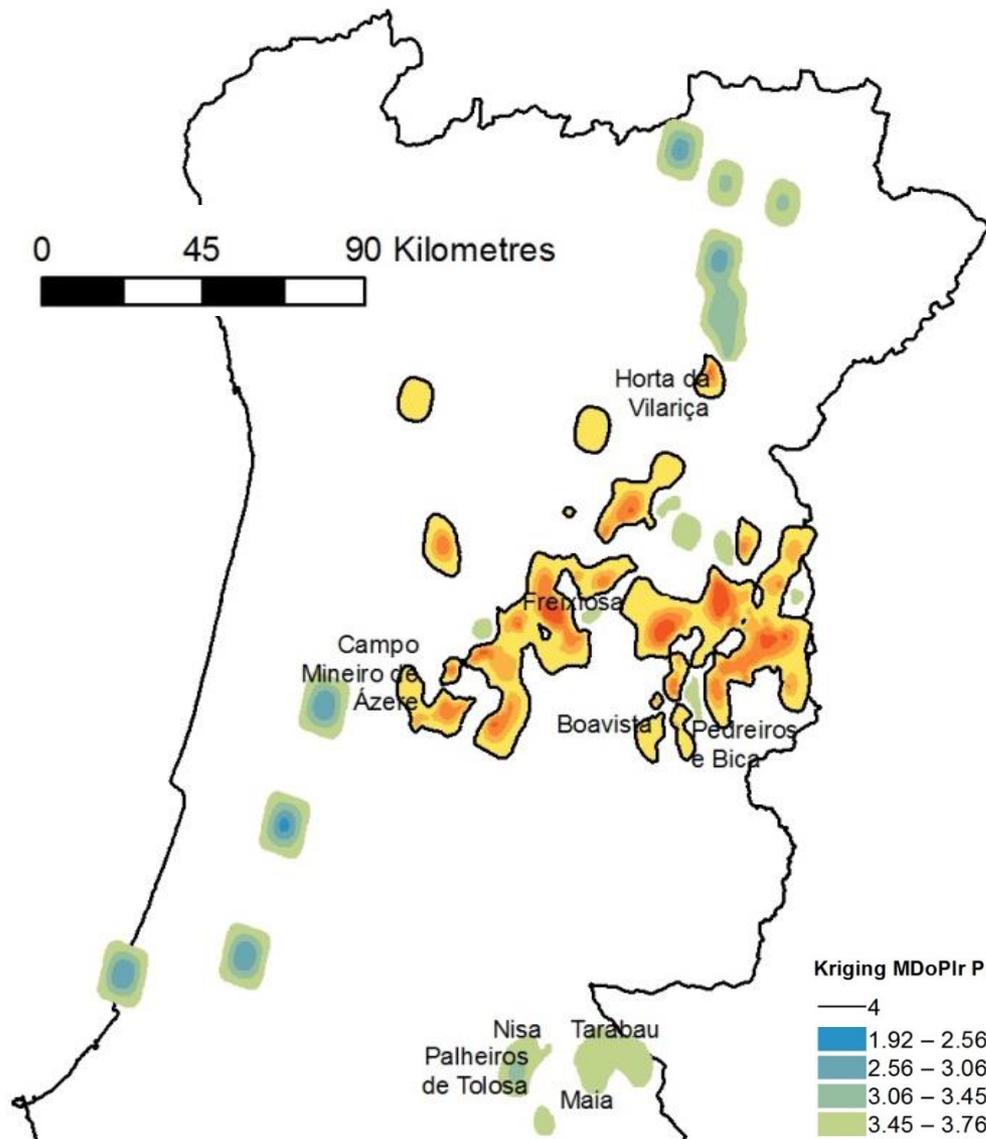
- | | |
|----------------------|----------------------|
| ● AsCu | ● Pb, Au, W |
| ● AuAgPb | ● Pb, Ba |
| ● Ba, Pb | ● Pb, Sb |
| ● Cu | ● Pb, U |
| ● Cu, Ag | ● Pb, W, Sn |
| ● Cu, As | ● Pb, Zn |
| ● Cu, Au | ● Pb, Zn, Ag |
| ● Cu, Au, Zn, Pb | ● Py |
| ● Cu, Ba | ● Py, Ba |
| ● Cu, Fe | ● Py, Cu |
| ● Cu, Ni | ● Py, Cu, Pb, Zn |
| ● Cu, Pb | ● Py, Zn |
| ● Cu, Pb, Zn | ● Sb, Cu |
| ● Cu, Pb, Zn, Py | ● Sb, Pb |
| ● Cu, Py | ● Sb, Pb, Au |
| ● Cu, Sn, Zn, Pb, Py | ● W, Sn, Cu |
| ● Cu, U | ● Zn |
| ● Cu, Zn | ● Zn, Cu |
| ● Cu, Zn, Fe | ● Zn, Cu, Pb, Ag, Py |
| ● Cu, Zn, Pb, Py | ● Zn, Pb |
| ● Fe, Cu | ● Zn, Pb, Ag |
| ● Fe, Cu, Zn | ● Zn, Pb, Ag, Cu, Py |
| ● Pb | ● Zn, Pb, Cu, Ag, Py |
| ● Pb, Ag | ● Zn, Pb, Cu, Py |
| ● Pb, As | ● Zn, Pb, Fe |
| ● Pb, Au | ● Zn, Pb |



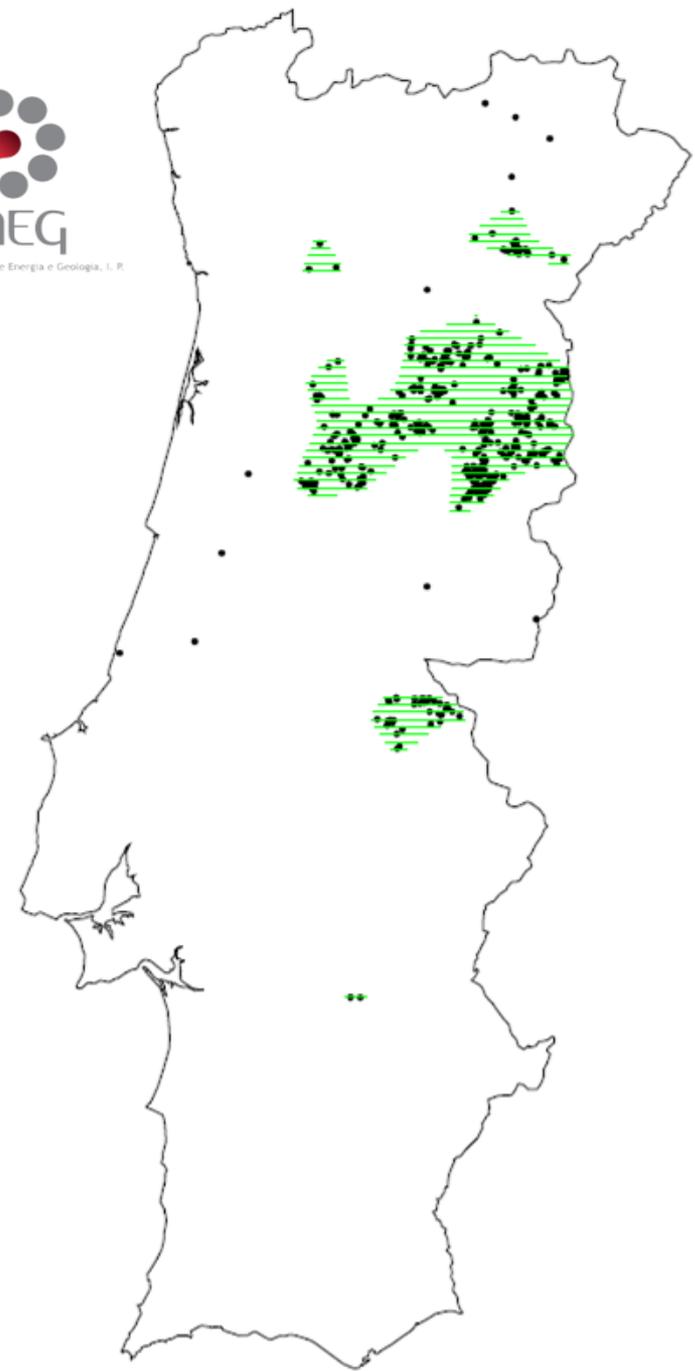
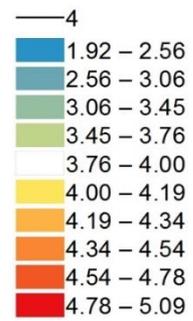
LNEG

Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

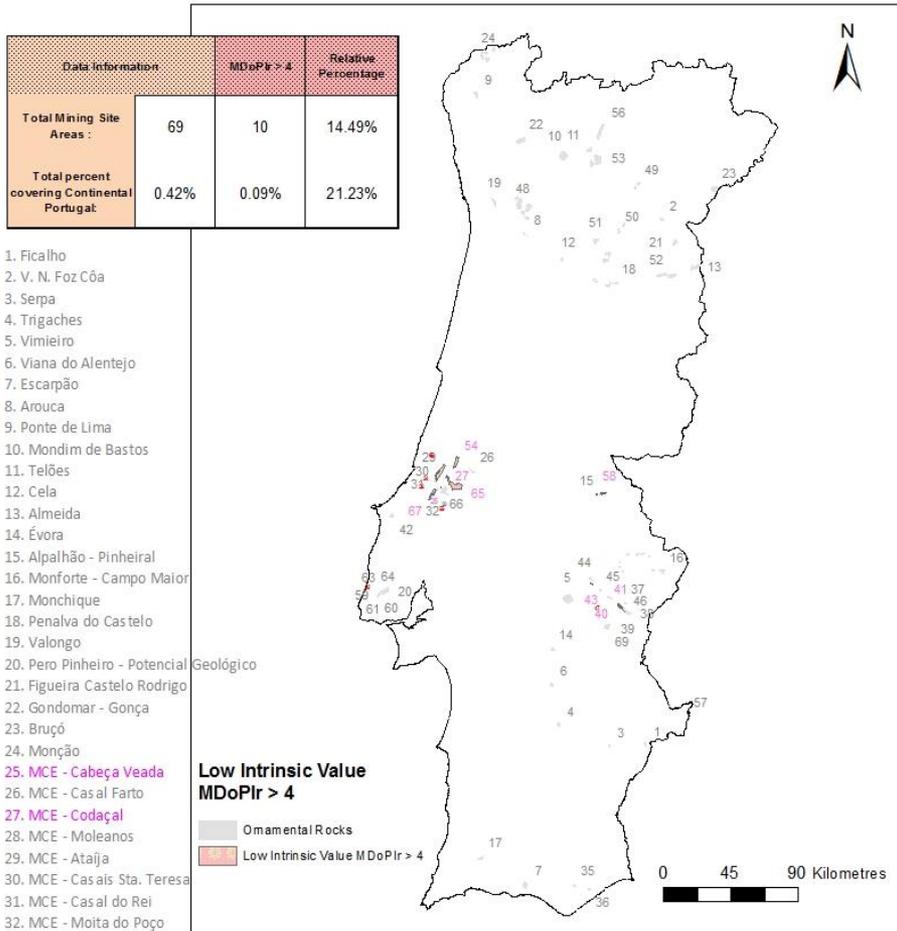




Kriging MDoPIr Prediction Map



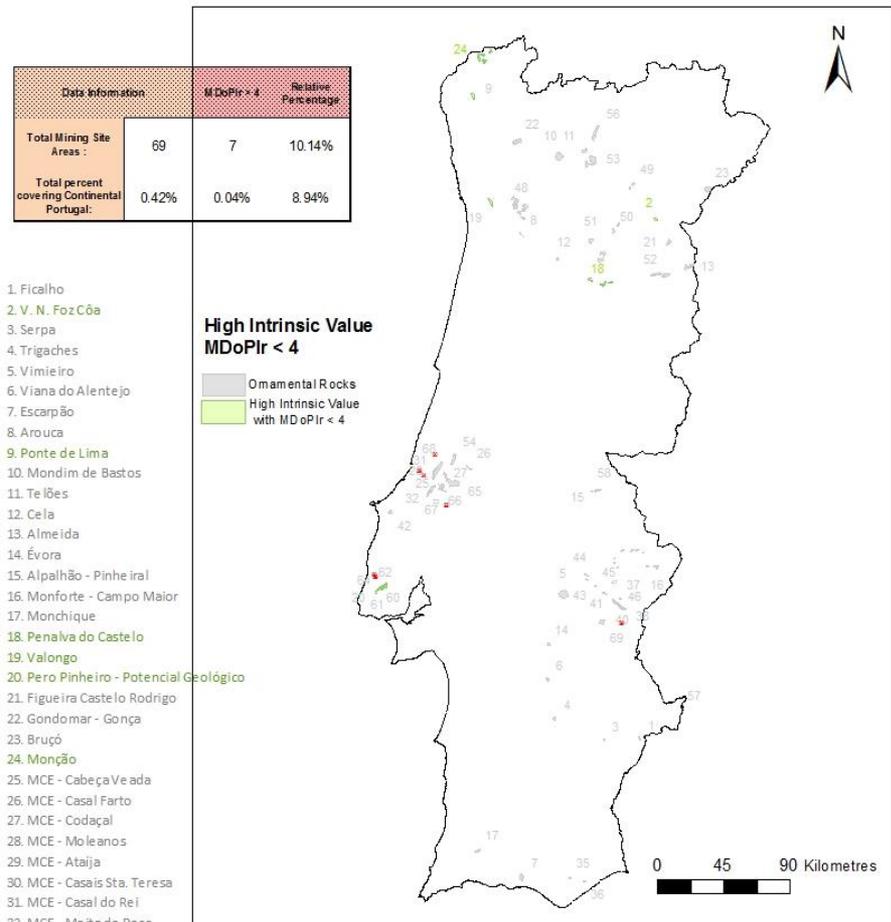
Main Portuguese Ornamental Rocks Mining Areas (Potential) Areas with MDoPIr > 4 having Low Intrinsic Value



- Ficalho
- V. N. Foz Côa
- Serpa
- Trigaches
- Vimieiro
- Viana do Alentejo
- Escarvão
- Arouca
- Ponte de Lima
- Mondim de Bastos
- Teões
- Cela
- Almeida
- Évora
- Alpalhão - Pinheiral
- Monforte - Campo Maior
- Monchique
- Penalva do Castelo
- Valongo
- Pero Pinheiro - Potencial Geológico
- Figueira Castelo Rodrigo
- Gondomar - Gonça
- Bruçó
- Monção
- MCE - Cabeça Veada
- MCE - Casal Farto
- MCE - Codaçal
- MCE - Moleanos
- MCE - Ataija
- MCE - Casais Sta. Teresa
- MCE - Casal do Rei
- MCE - Moita do Poço
- MCE - Pé da Pedreira
- MCE - Salgueiras
- Algarve - Mesquita
- Algarve - Sto. Estevão
- Anticlinal de Estremoz - UNOR2
- Anticlinal de Estremoz - UNOR5
- Anticlinal de Estremoz - UNOR4
- Anticlinal de Estremoz-UNOR2 - Barro Branco N
- Anticlinal de Estremoz-UNOR2 - Barro Branco S
- Óbidos - Olho Marinho
- Anticlinal de Estremoz - Sta. Vitória Ameixial
- Anticlinal de Estremoz - Sousel
- Anticlinal de Estremoz - Venda da Porca

- Anticlinal de Estremoz - UNOR3
- Anticlinal de Estremoz - UNOR1
- Alpendorada
- Luzelos
- Penedono
- Aguiar da Beira
- Pinhel
- Falperra
- MCE - Reguengo Fetal
- MCE - Covão Alto
- Pedras Salgadas
- Barrancos
- Alpalhão - Potencial
- Pero Pinheiro - Fervença
- Pero Pinheiro - Lameiras
- Pero Pinheiro - Fação
- Pero Pinheiro - P.Pinheiro Centro
- Pero Pinheiro - Maceira
- Pero Pinheiro - P.Pinheiro Leste
- MCE - Codaçal potencial
- MCE - Pé da Pedreira Potencial
- MCE - Serra Candeeiros Sul
- MCE - Serra Candeeiros Norte
- Redondo

Main Portuguese Ornamental Rocks Mining Areas Areas with MDoPIr < 4 having High Intrinsic Value



- Ficalho
- V. N. Foz Côa
- Serpa
- Trigaches
- Vimieiro
- Viana do Alentejo
- Escarvão
- Arouca
- Ponte de Lima
- Mondim de Bastos
- Teões
- Cela
- Almeida
- Évora
- Alpalhão - Pinheiral
- Monforte - Campo Maior
- Monchique
- Penalva do Castelo
- Valongo
- Pero Pinheiro - Potencial Geológico
- Figueira Castelo Rodrigo
- Gondomar - Gonça
- Bruçó
- Monção
- MCE - Cabeça Veada
- MCE - Casal Farto
- MCE - Codaçal
- MCE - Moleanos
- MCE - Ataija
- MCE - Casais Sta. Teresa
- MCE - Casal do Rei
- MCE - Moita do Poço
- MCE - Pé da Pedreira
- MCE - Salgueiras
- Algarve - Mesquita
- Algarve - Sto. Estevão
- Anticlinal de Estremoz - UNOR2
- Anticlinal de Estremoz - UNOR5
- Anticlinal de Estremoz - UNOR4
- Anticlinal de Estremoz-UNOR2 - Barro Branco N
- Anticlinal de Estremoz-UNOR2 - Barro Branco S
- Óbidos - Olho Marinho
- Anticlinal de Estremoz - Sta. Vitória Ameixial
- Anticlinal de Estremoz - Sousel
- Anticlinal de Estremoz - Venda da Porca

- Anticlinal de Estremoz - UNOR3
- Anticlinal de Estremoz - UNOR1
- Alpendorada
- Luzelos
- Pene dono
- Aguiar da Beira
- Pinhel
- Falperra
- MCE - Reguengo Fetal
- MCE - Covão Alto
- Pedras Salgadas
- Barrancos
- Alpalhão - Potencial
- Pero Pinheiro - Fervença
- Pero Pinheiro - Lameiras
- Pero Pinheiro - Fação
- Pero Pinheiro - P.Pinheiro Centro
- Pero Pinheiro - Maceira
- Pero Pinheiro - P.Pinheiro Leste
- MCE - Codaçal potencial
- MCE - Pé da Pedreira Potencial
- MCE - Serra Candeeiros Sul
- MCE - Serra Candeeiros Norte
- Redondo



8. APLICAÇÃO DO ALGORITMO; *principais riscos*

Principais riscos envolvidos na aplicação do algoritmo $MDoPI_r$

- **Alta variabilidade de alguns critérios e, por vezes, a sua vulnerabilidade**, especialmente quando dependentes de “factores de mercado” (e.g. volatilidade de preços) ou de “aspectos políticos circunstanciais” inerentes às dimensões Ec e SDA .
- **Bases de dados disponíveis**: se muito fragmentadas e não sistematicamente actualizadas por equipas especializadas, podem gerar resultados ambíguos, colocando em risco a intenção de produzir mapas consistentes de DMdIP, tidos como credíveis por todos os agentes envolvidos na gestão/planeamento territorial.
- **A forma como o algoritmo $MDoPI_r$ pode ser usada em rotina e por quem**: os cálculos a realizar são bastante simples mas, se não fundamentados adequadamente, podem conduzir a soluções falaciosas, ameaçando todo o processo e criando condições para descredibilização generalizada acerca da necessidade de salvaguardar o acesso/uso de DMdIP. Consequentemente, a aplicação do algoritmo $MDoPI_r$ não pode ser vista como um simples acto administrativo periodicamente (ou quando possível) revisitado. Pelo contrário, a aplicação (e refinamento futuro) do algoritmo $MDoPI_r$ deverá ser matéria de permanente preocupação de uma equipa multidisciplinar e comprometida com o processo, fortemente ligada a um grupo de especialistas responsáveis pela actualização sistemática das bases de dados.

Assim:

A revisão regular e completa dos “scores” $MDoPI_r$ com base em informação actualizada deverá ser assegurada; neste sentido, recomenda-se fortemente o reexame trienal dos mapas de DMdIP, assumindo que as bases de dados estarão sujeitas a melhoramentos contínuos.

Estudos estruturados/fundamentados sobre a “opinião pública” devem também ser promovidos, no sentido de garantir análises objectivas de alguns dos critérios incluídos na dimensão *SDA*.

Muito obrigado pela vossa paciência e atenção

*P' Equipa Portuguesa do
MINATURA2020*



Ciências
ULisboa



Assimagra®
Recursos Minerais



Direcção Geral
de Energia e Geologia