

O Potencial Geotérmico no Mix renovável

Diogo Rosa & Carlos Rosa
Unidade de Geologia e Cartografia Geológica

Portugal Tecnológico 2010,
Lisboa, 24 de Setembro de 2010



SOLUÇÕES GEOLÓGICAS PARA QUESTÕES ENERGÉTICAS:

1-Geotermia

2-Armazenamento geológico de CO₂

Recursos geotérmicos

Superficiais:

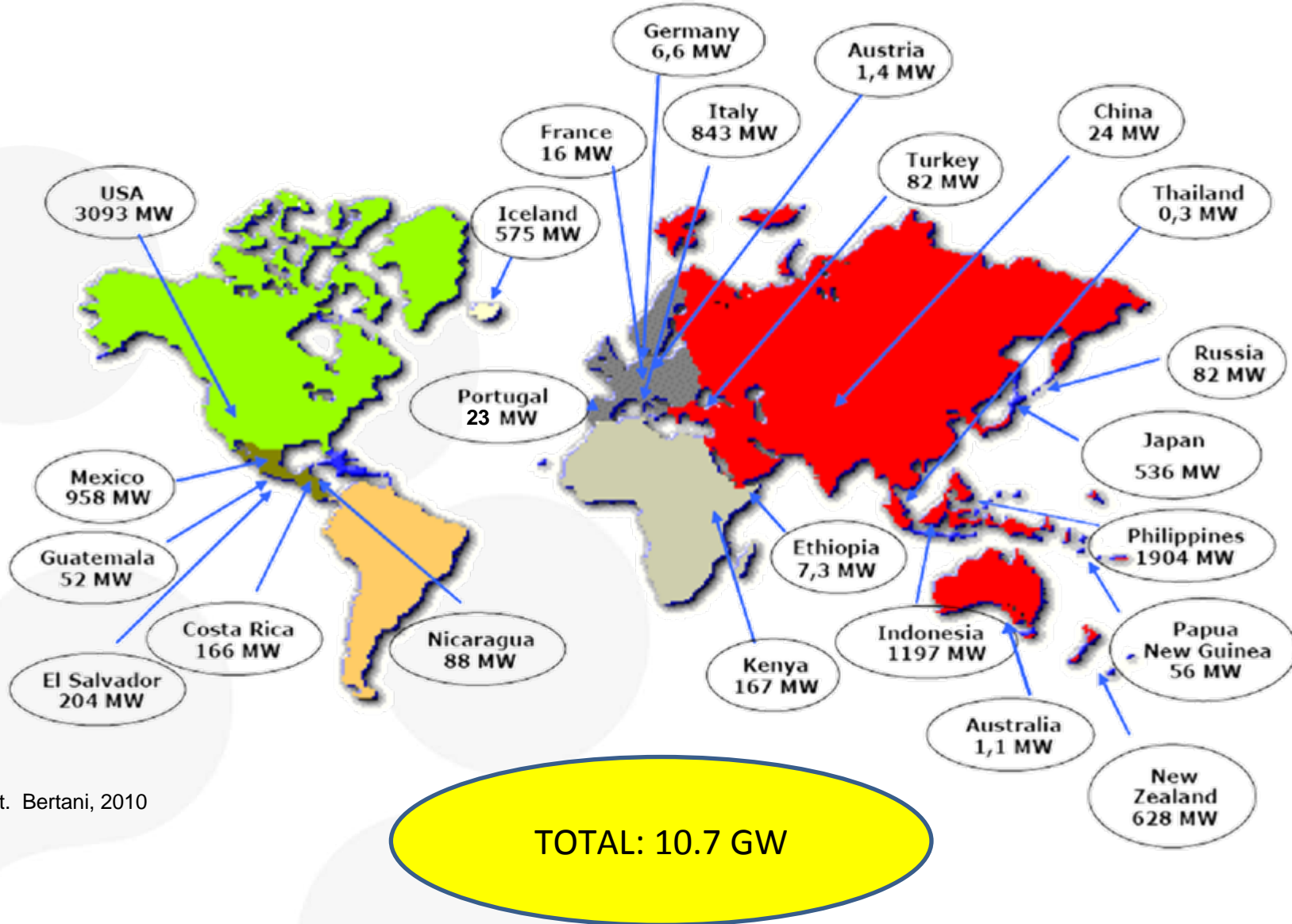
- Bombas de calor para climatização;
- Águas termais para usos directos;
- Produção de electricidade em ambientes de vulcanismo activo.

Profundos:

- Produção de electricidade em vários contextos geológicos (Sistemas Geotérmicos Estimulados, EGS).

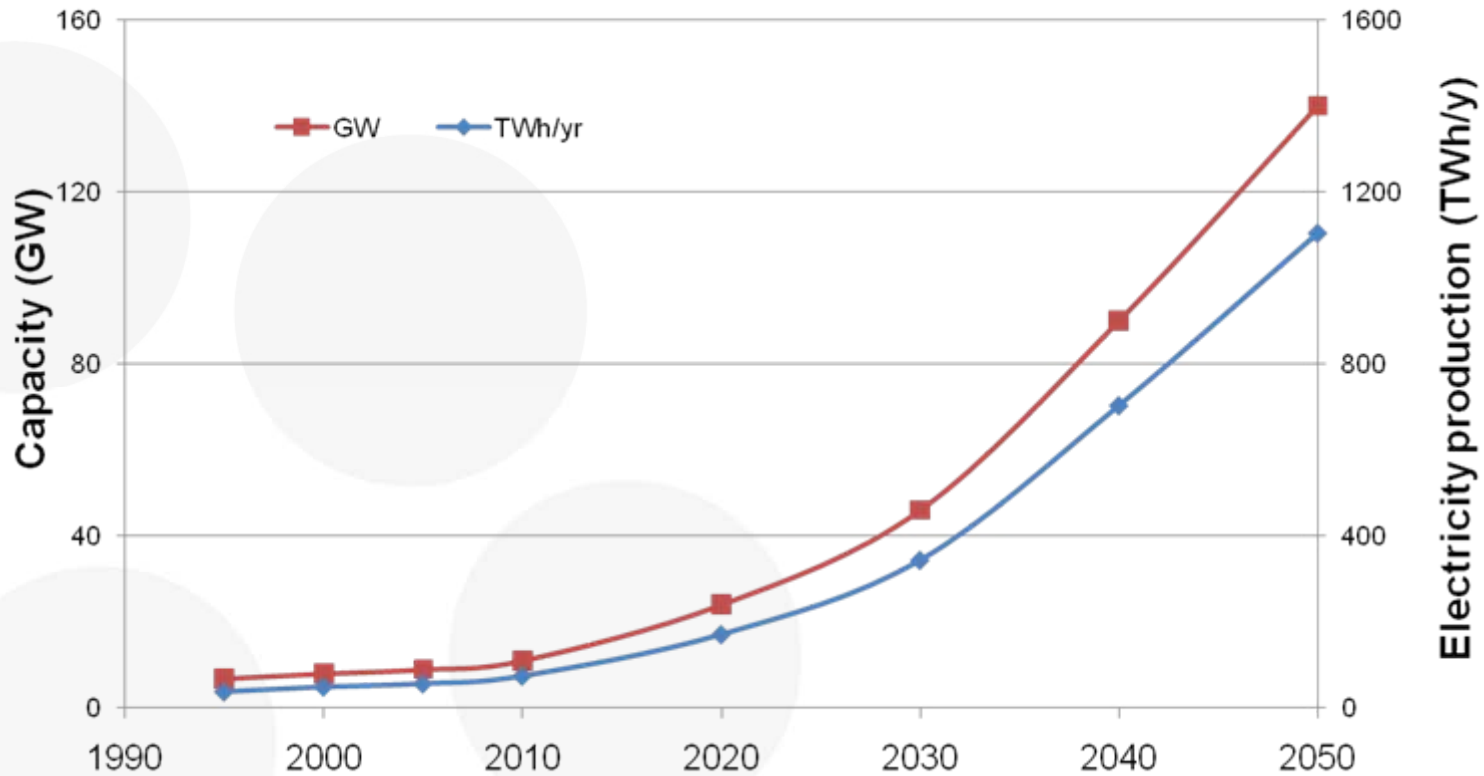


Contexto Global



Adapt. Bertani, 2010

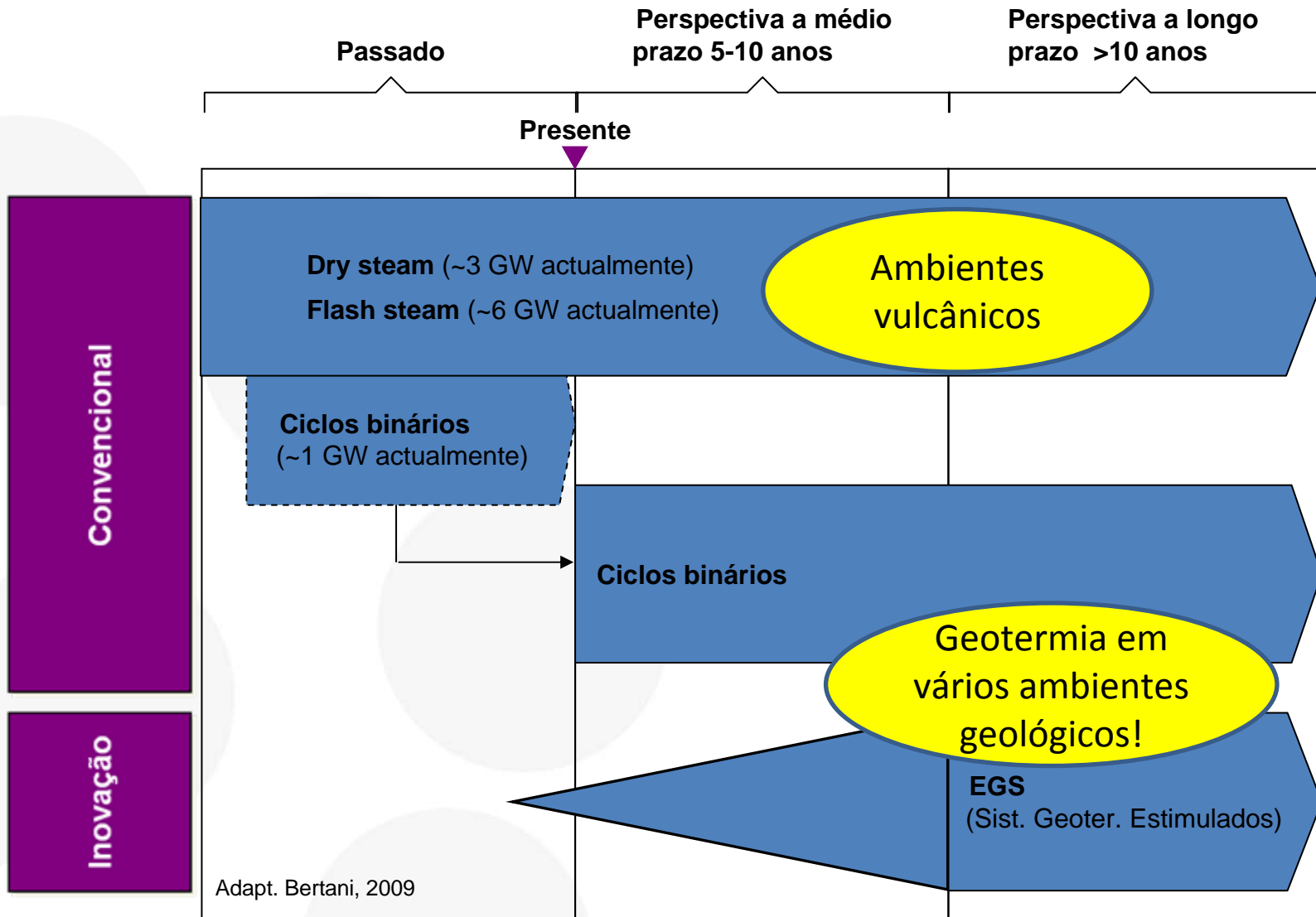
Contexto Global



Adapt. Fridleifsson et al., 2008



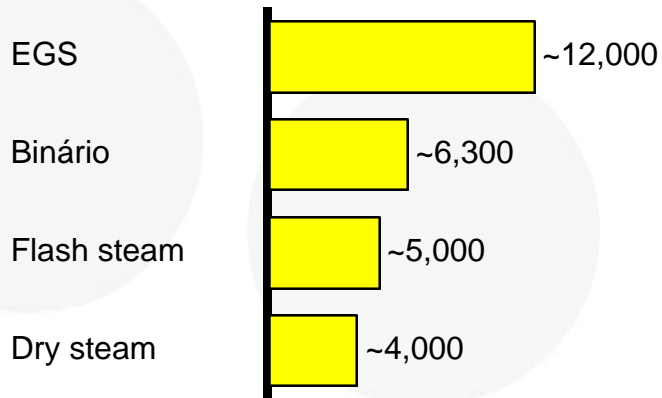
Contexto Global



Contexto Global

Custo de Capital

2007, EUR/KW instalados

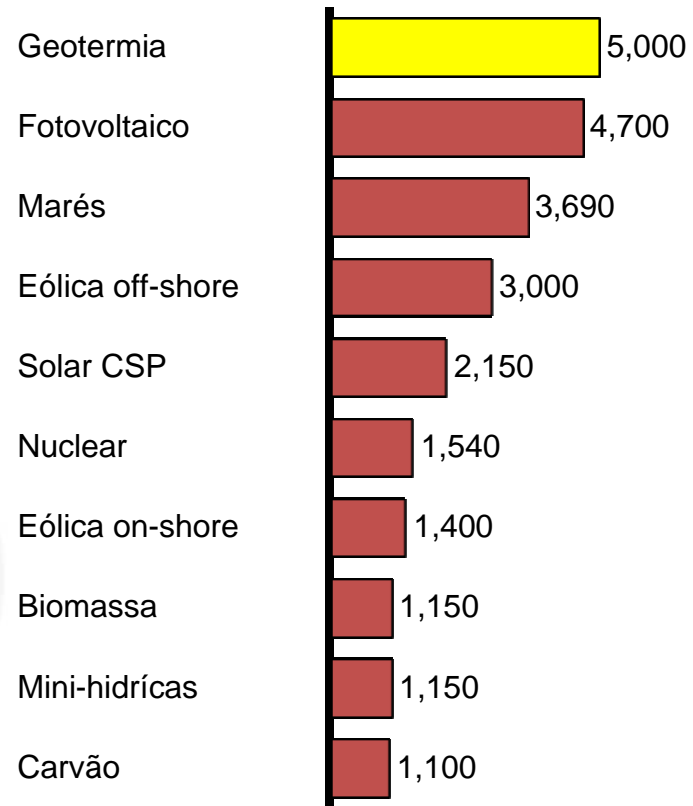


Custo de capital depende dos furos:
O **número de furos necessários** (caudal exigido)
A **profundidade do furo** (temperatura exigida)

Adapt. Bertani, 2009

Custo de Capital

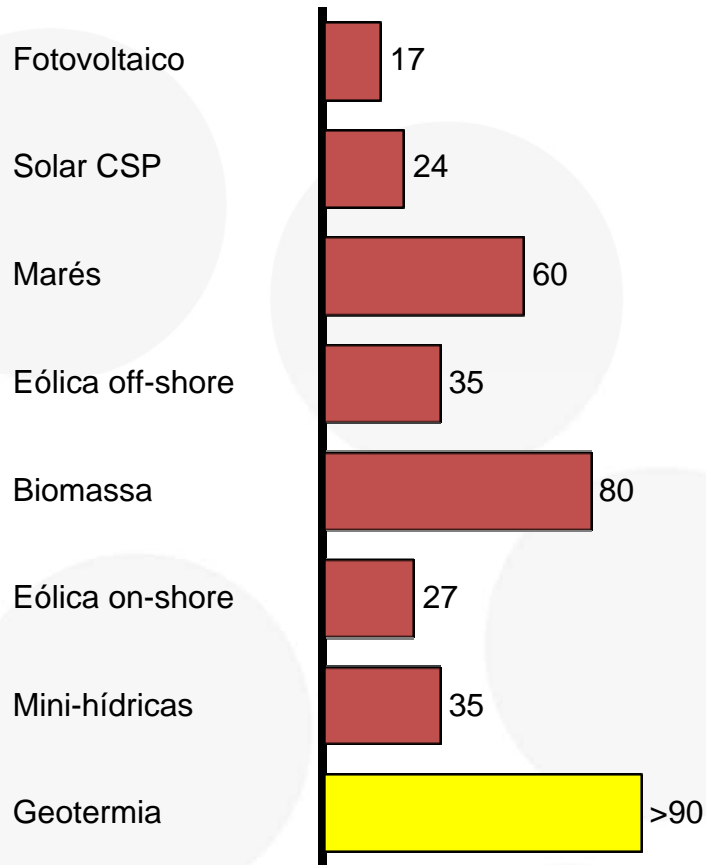
2007, EUR/KW instalados



Contexto Global

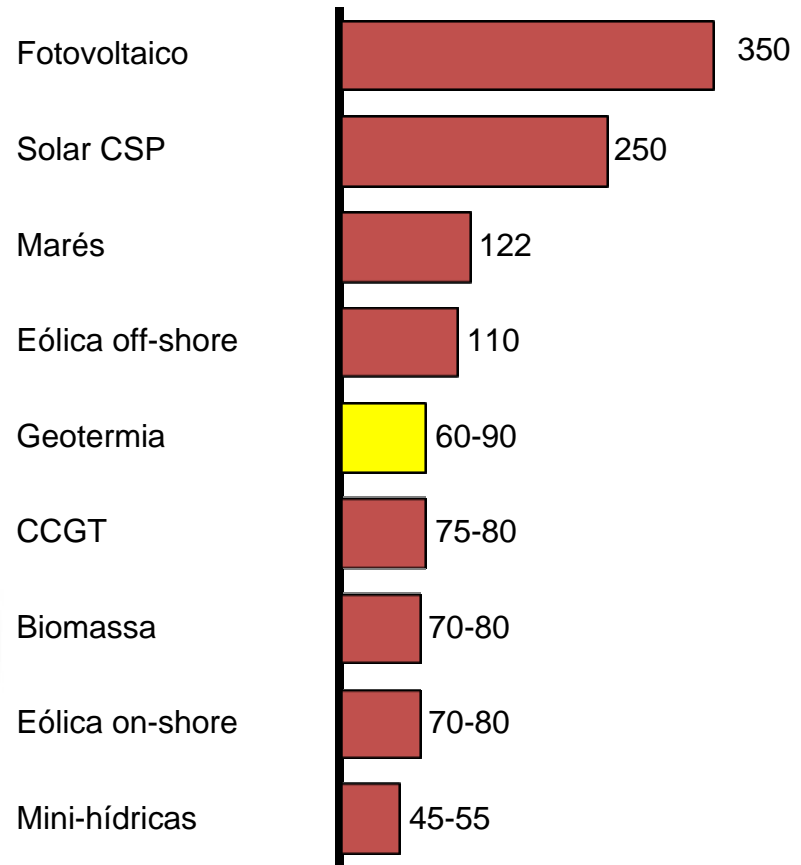
Disponibilidade

% tempo



Adapt. Bertani, 2009

2007 Custo EUR/MWh



Oportunidade em Portugal

- Arquipélago dos Açores
- Arquipélago da Madeira
- Portugal Continental

Arquipélago dos Açores

Vulcanismo activo (histórico)

Reservatórios conhecidos

Geração de electricidade pelas participadas da Emp. Electricidade dos Açores:

- Ilha de S. Miguel
 - Central da Ribeira Grande (13 MW)
 - Central do Pico Vermelho (3 MW; → 8 a 10 MW)
- Ilha Terceira
 - Prospeccão



www.sogeo.eda.pt

Arquipélago da Madeira

Vulcanismo activo (sem erupções históricas)

Potencial para geotermia em avaliação por um consórcio liderado pelo LNEG, no âmbito de uma parceria com a Empresa de Electricidade da Madeira

Metodologia:

- Identificação e caracterização do vulcanismo mais recente
- Medição de temperaturas em poços e túneis
- Geotermómetros aplicados a águas
- Levantamentos de gravimetria, magnetometria e tomografia sísmica



Portugal Continental

Sem vulcanismo activo

Recurso geotérmico superficial:

Explorado para usos directos (termas, climatização, estufas).

Assessoria a alguns concessionários, através de cartografia, geofísica, hidrogeologia e sondagens.

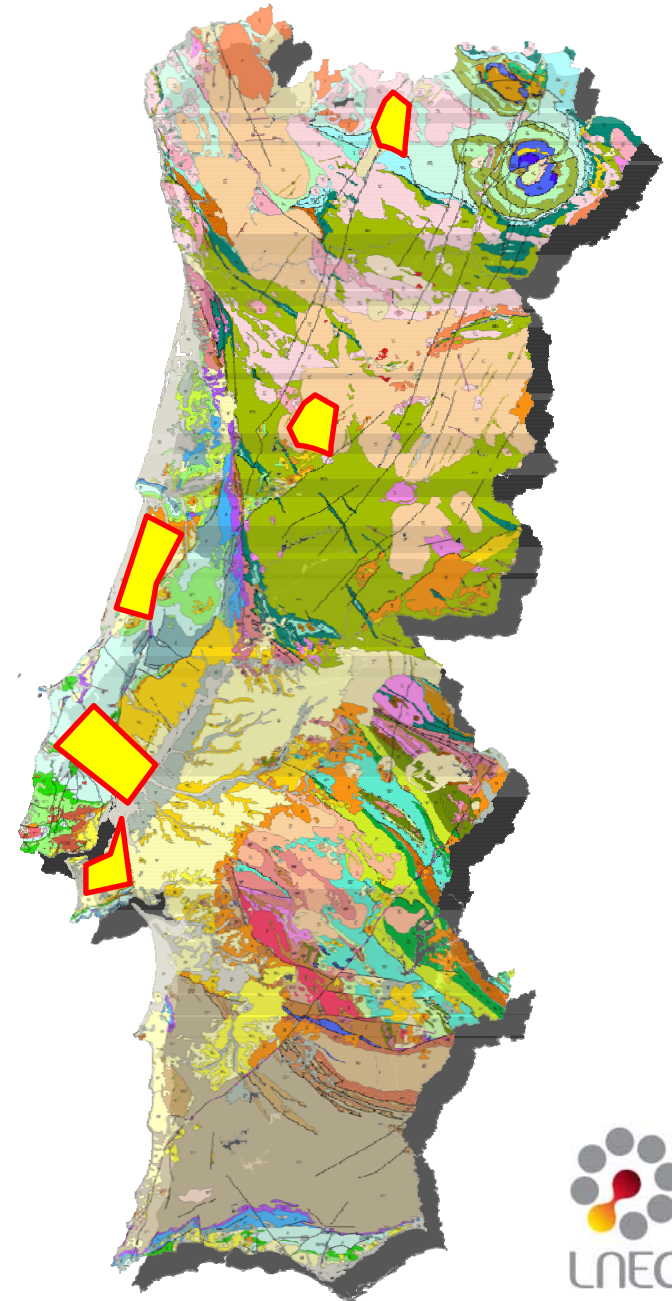
Recurso geotérmico profundo:

Condições para desenvolver sistemas geotérmicos estimulados (EGS):

- Granitos radiogénicos
- Bacias sedimentares

Potencial para produção de electricidade em avaliação (candidatura INTERREG):

- Estudo da distribuição de T em profundidade e do fluxo de calor
- Caracterização petrofísica de reservatórios
- Modelação geológica 3D

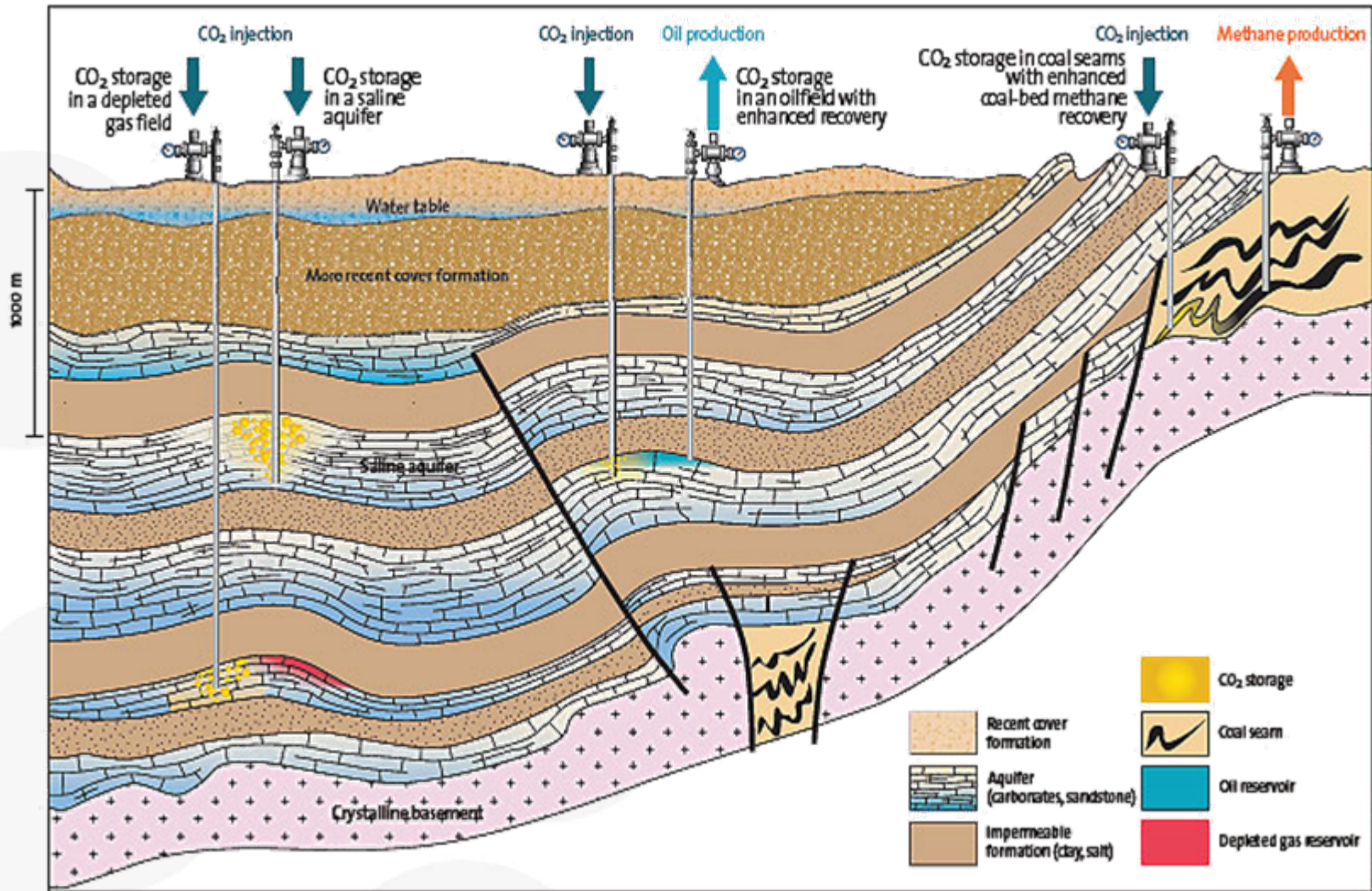


SOLUÇÕES GEOLÓGICAS PARA QUESTÕES ENERGÉTICAS:

1-Geotermia

2-Armazenamento geológico de CO₂

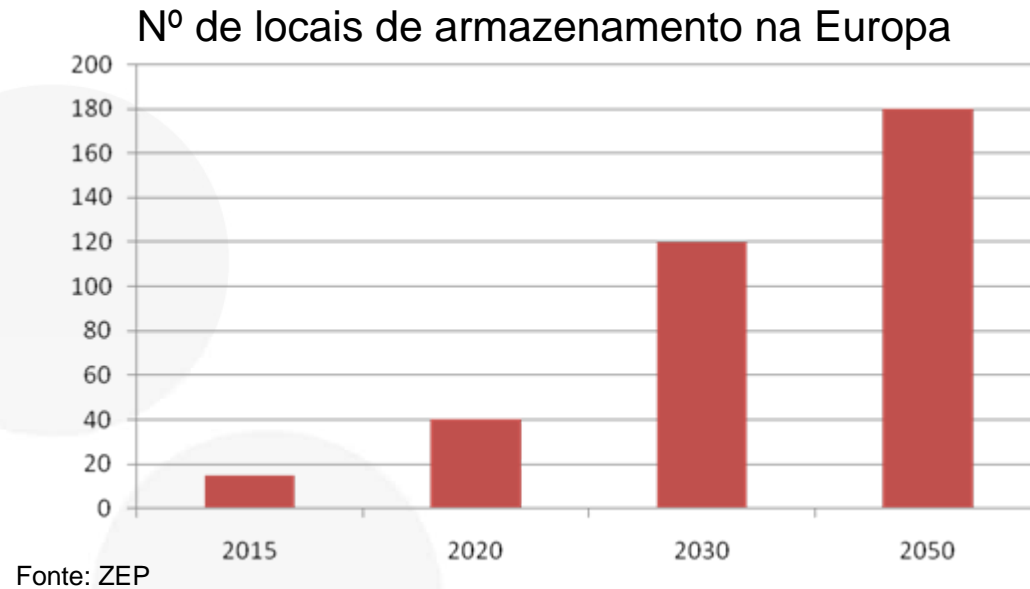
Armazenamento geológico de CO₂



Fonte: CO2Geonet

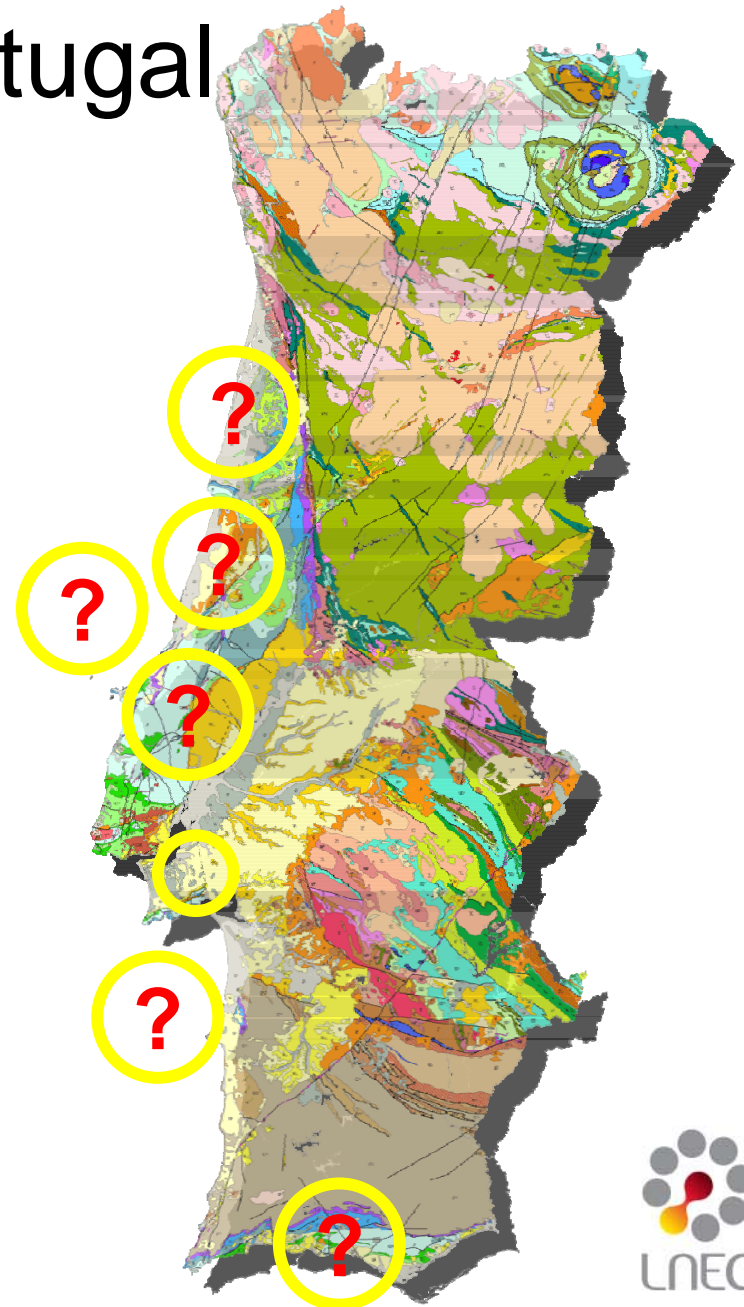
Contexto global

Actualmente existem já instalações piloto e, a médio prazo, planeiam-se construir instalações industriais na Europa:



Encontra-se em curso a transposição da directiva europeia de armazenamento geológico de CO₂ para a legislação nacional. Assim, é urgente seleccionar e caracterizar locais em Portugal para implementar este armazenamento.

Oportunidade em Portugal





LNEG - Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

www.lneg.pt

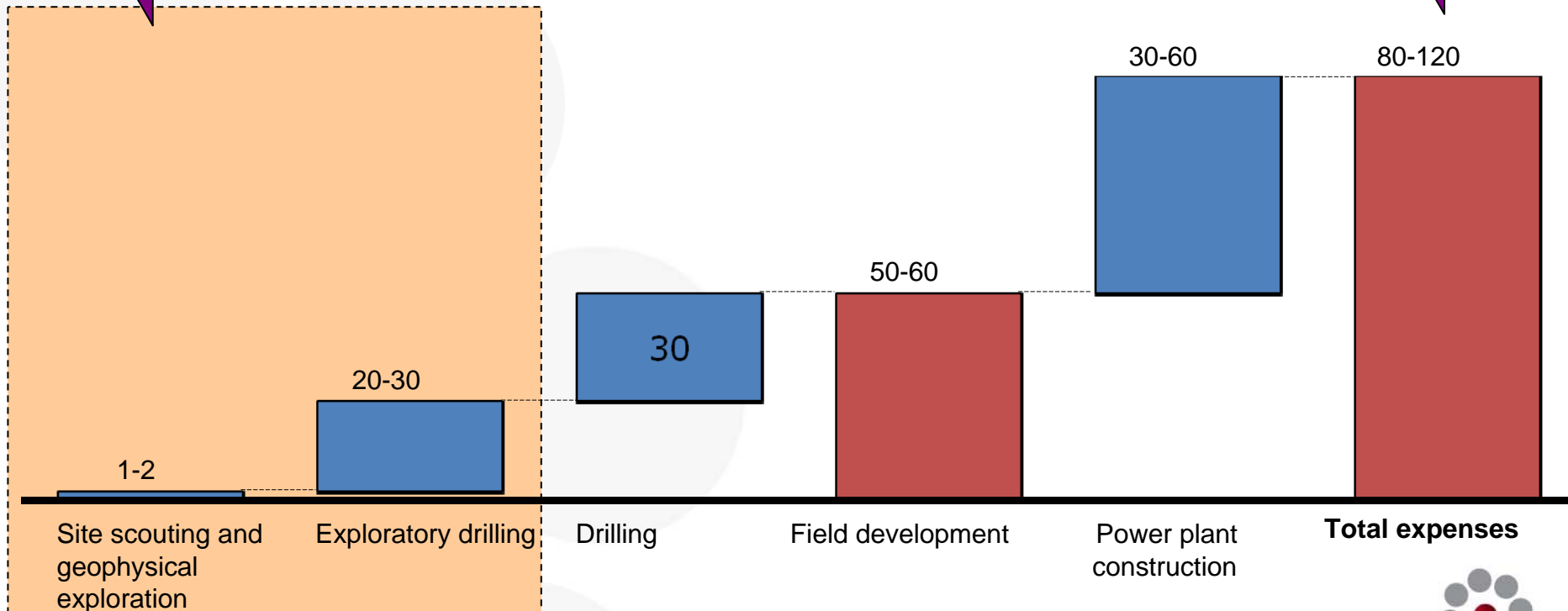
Armazenamento geológico de CO₂

EUR million, based on a 20 MW plant

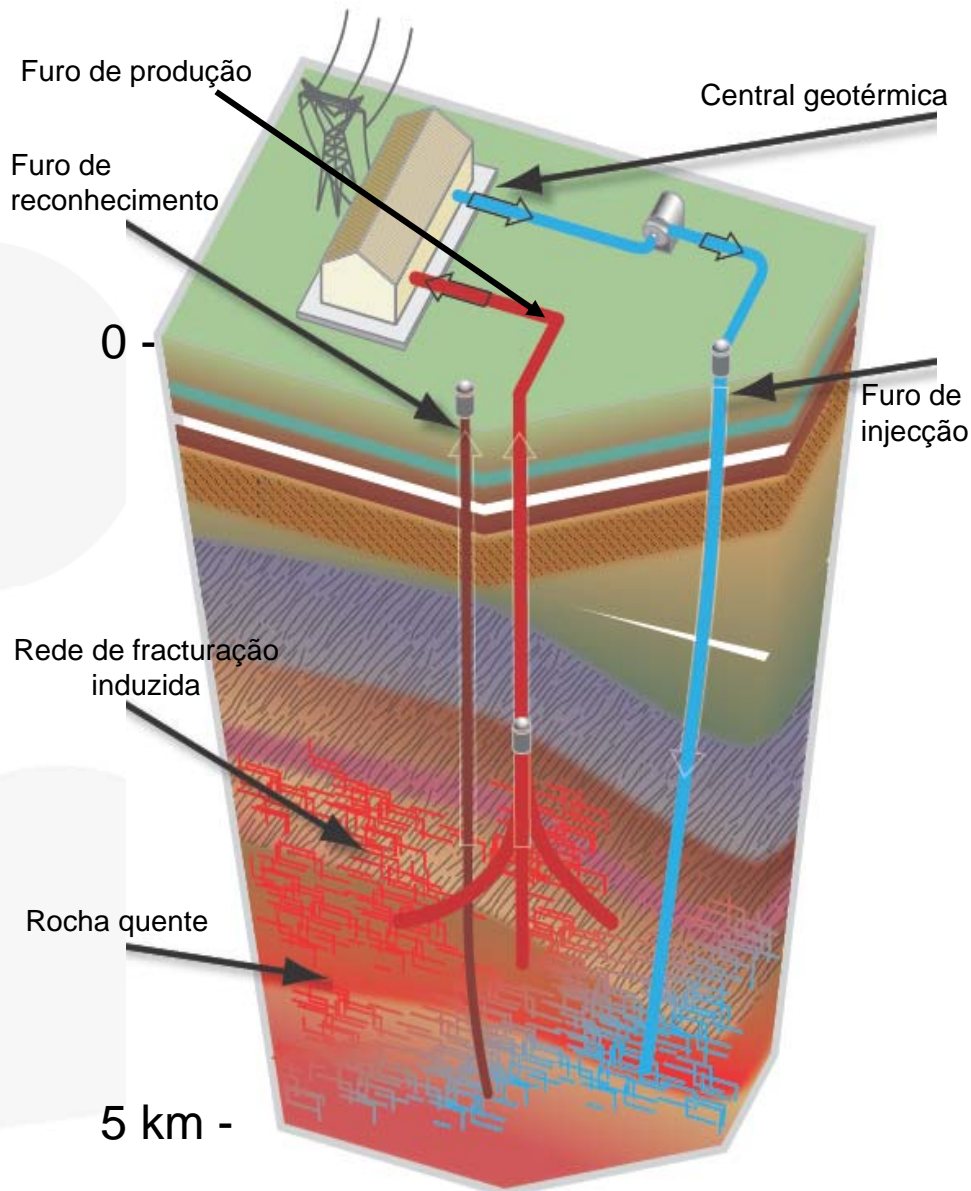
Upfront costs for exploration

Exposure to risk of failure (i.e., site not sufficiently attractive for development)

Capital cost per MW ranging between 4 and 6 million EUR



LNEG



- Perfuração de um primeiro furo que atinja um reservatório de calor

- Injecção de água a grande pressão neste furo, de modo a induzir fracturação do reservatório. Monitorização da fracturação

- Perfuração de furos de produção na margem da zona fracturada

- Injecção de água fria que é aquecida em profundidade e é posteriormente recuperada a alta temperatura

Modificado de "An Evaluation of Enhanced Geothermal Systems"