



*Perigosidade
Sísmica*

*Cadeira de Riscos Geológicos
Módulo I*

6ª Aula

J. Cabral

**Izmit, Turquia
1999**

PORTUGAL - EXEMPLO

➤ Escarpa de Falha da Vidigueira

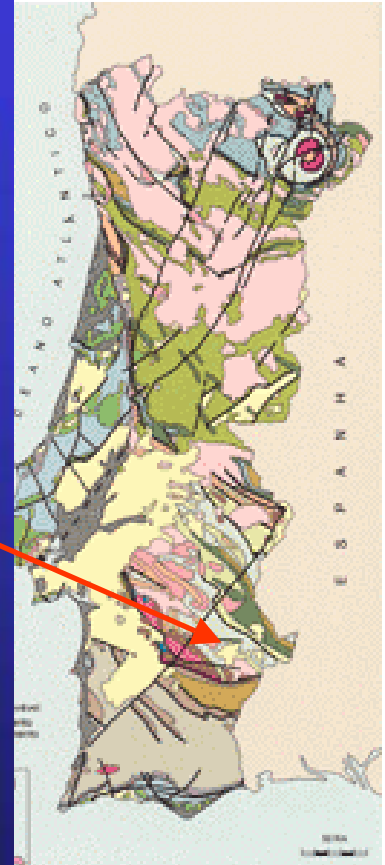
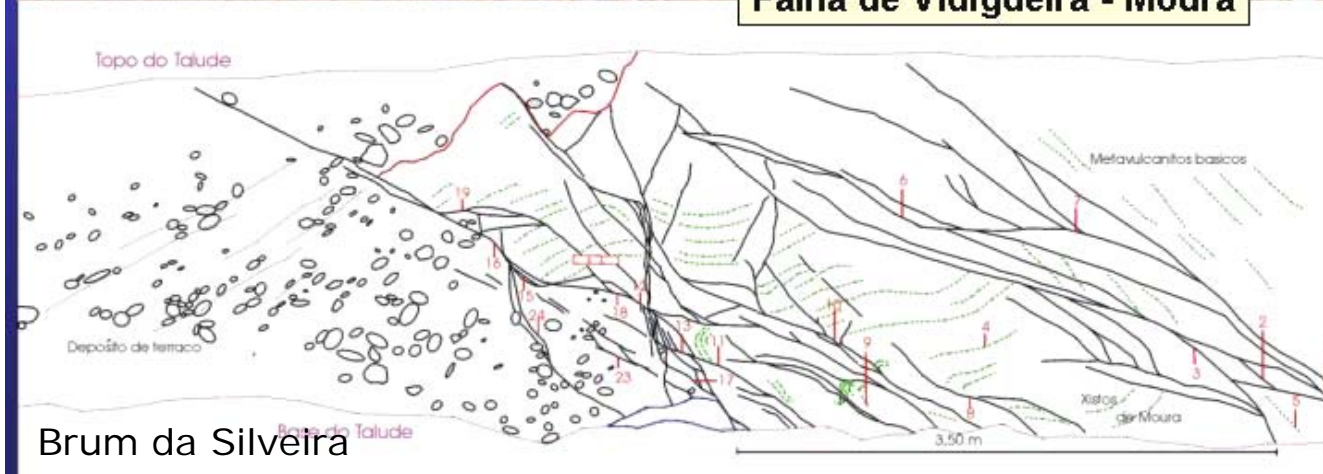


Foto por Brum da Silveira

PORTUGAL - EXEMPLOS

- **Falha da Vidigueira:** contacto soco / terraço Q
- Actividade neotectónica / paleosismicidade



PORTUGAL - EXEMPLO

- Vila Franca de Xira, Bacia Terc. Do Tejo
- Paleosismitos em terraço fluvial 125 ka?



ABERTURA DE SANJAS – MÉTODO FUNDAMENTAL

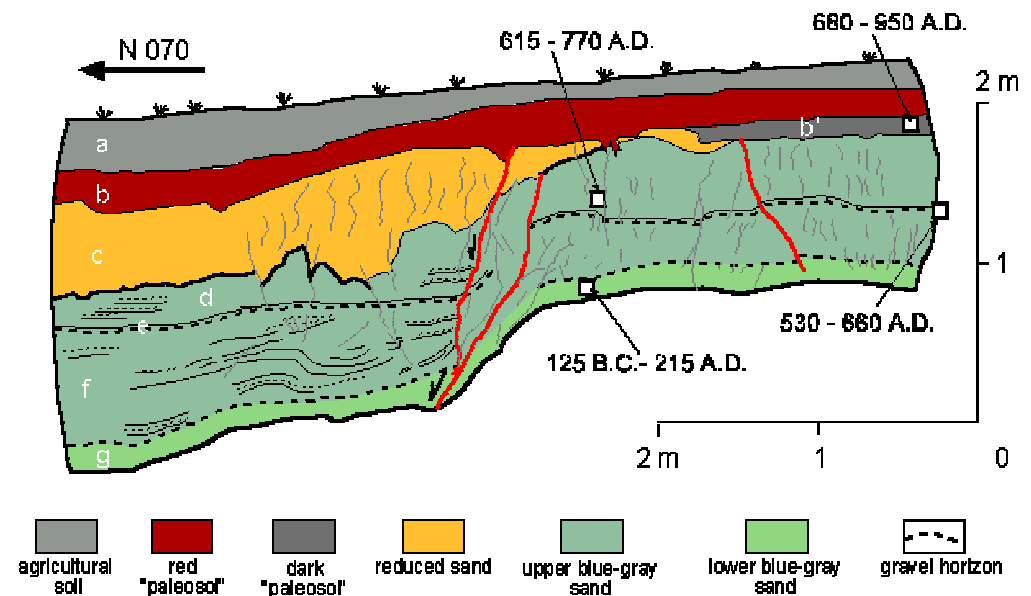
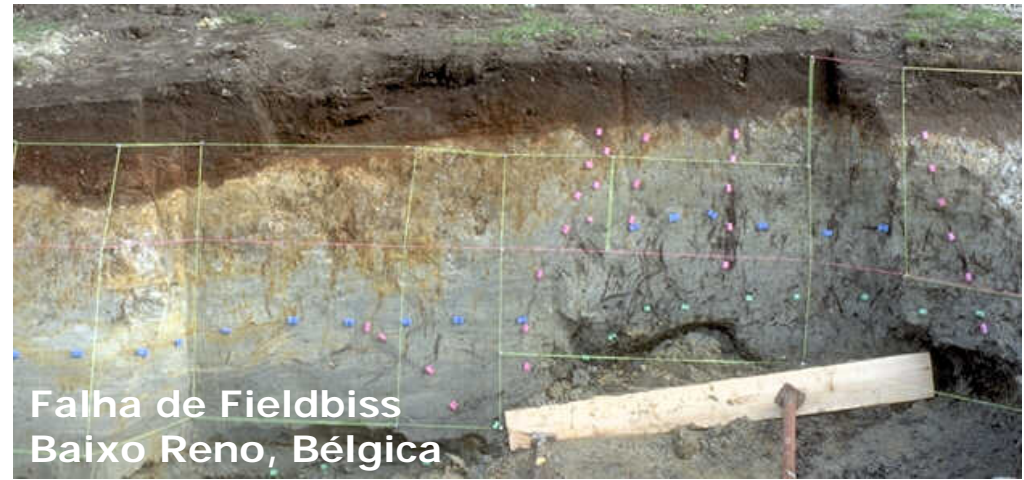
- **Abertura de sanjas** em locais seleccionados (p/ critérios sismológicos, geomorfológicos, estruturais, cronostratigráficos) – **metodologia mais comum** em **estudos de paleosismicidade**



ESTUDO DAS SANJAS – CARTOGRAFIA DETALHADA

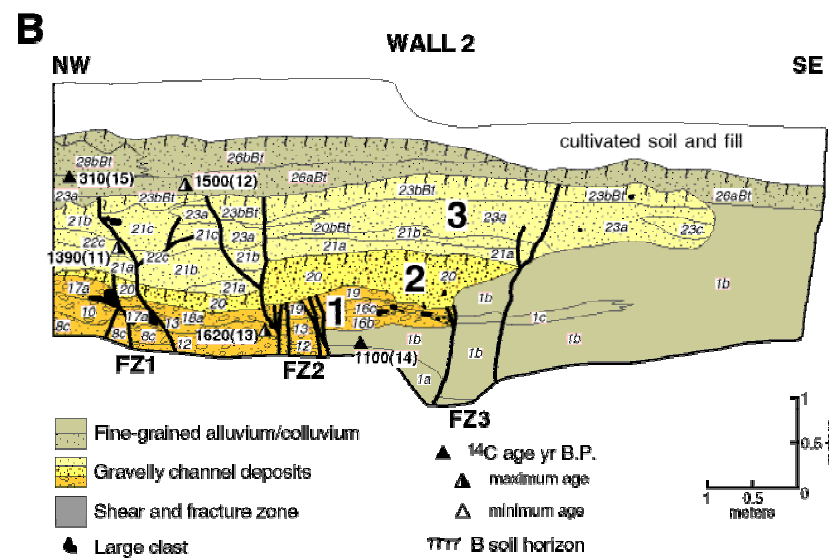
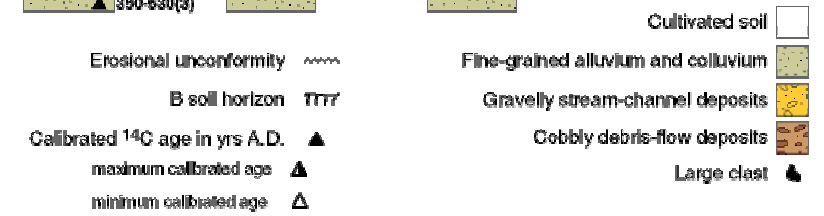
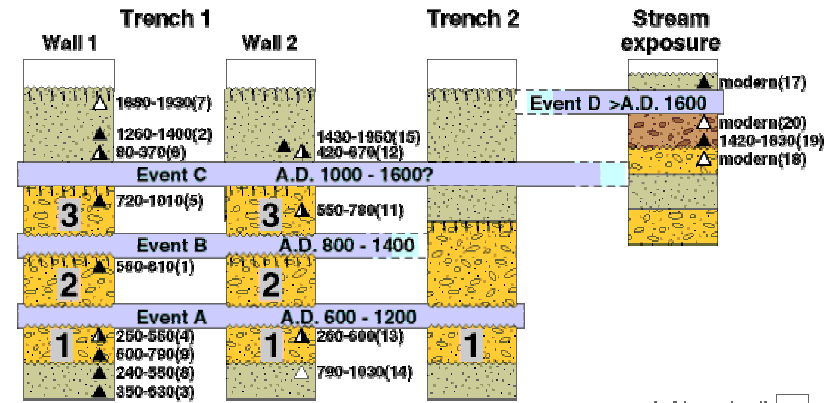
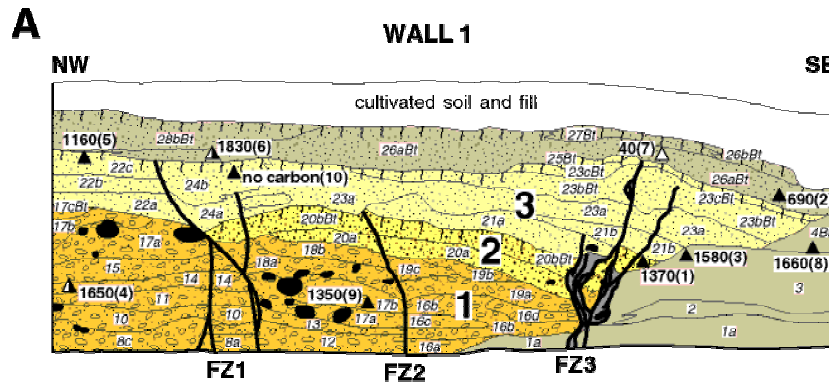
➤ **Abertura da sanja:**

- limpeza,
- sinalização de elementos geológicos,
- recolha de amostras p/ datação,
- registo fotográfico
- **cartografia detalhada.**



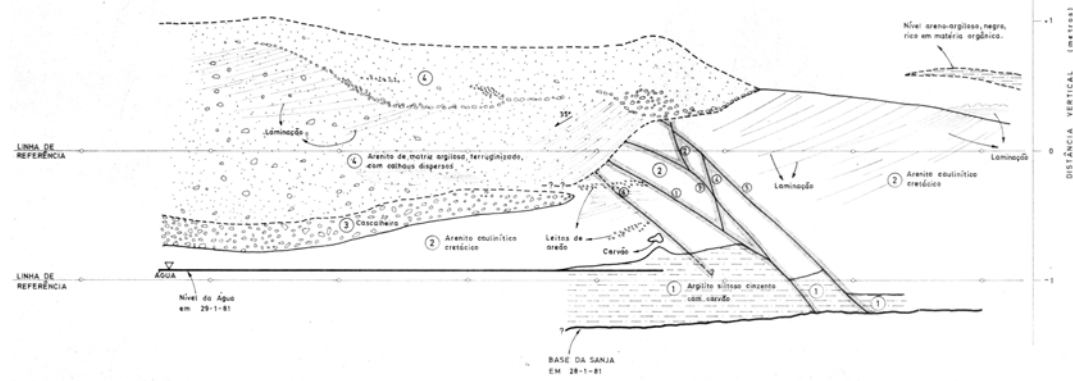
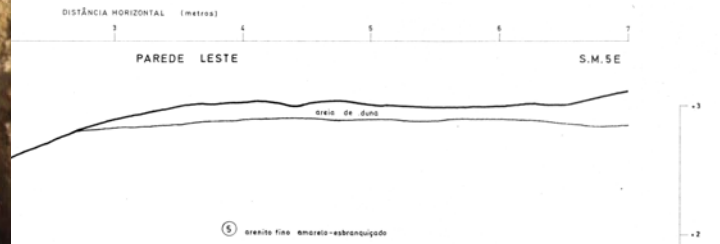
SANJAS: INTERPRETAÇÃO DA PALEOSISMICIDADE

- **Identificação de eventos distintos** (relações de corte, coluviões...):
 - **Dimensão** ↔ rejeitos;
 - **Períodos de recorrência** ⇒ **datação dos eventos** (≡ datação de horizontes estratigráficos)

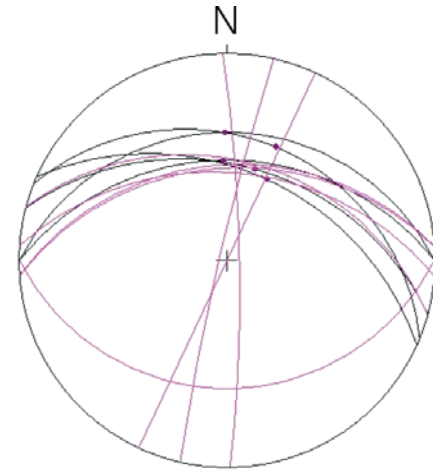


Exemplo: Falha em Vale Marikina Manila, Filipinas

SANJA – FERREL, PORTUGAL, 1979



SANJA – RIBATEJO, PORTUGAL, 2003

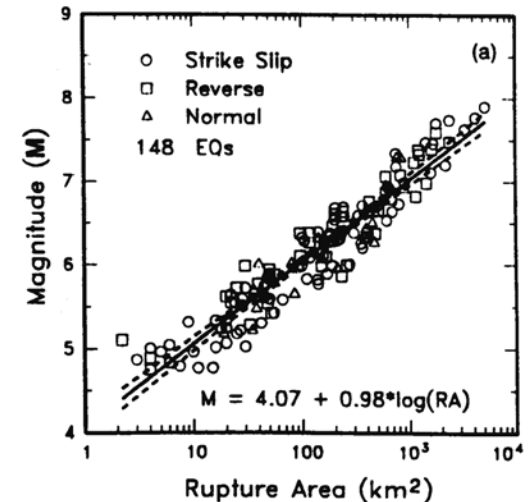
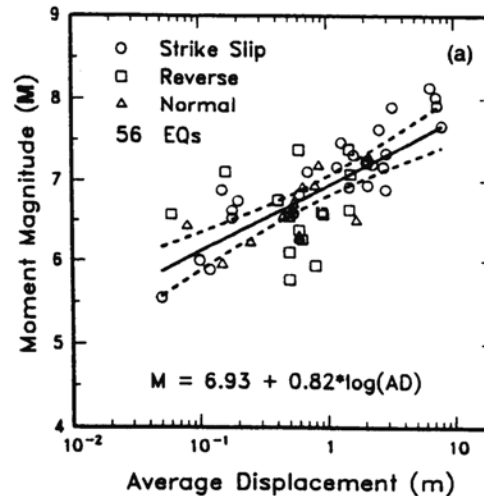
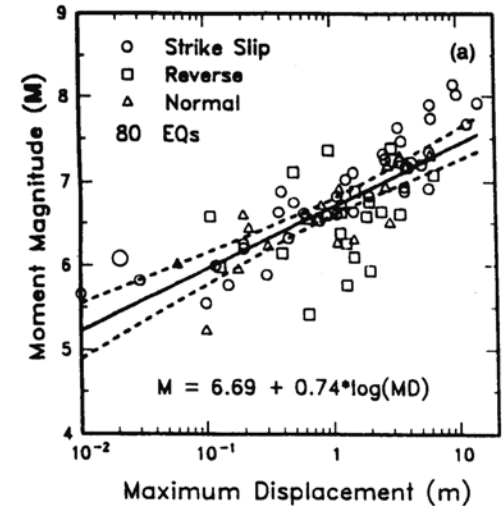
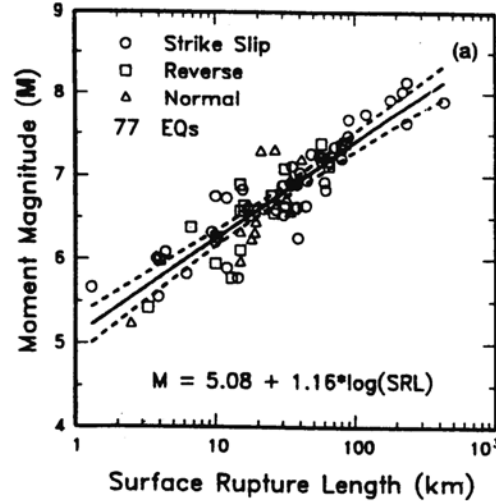


PALEOSISMOS - DIMENSÃO

- **Estimativa da Magnitude** ↔ **relação de escala:**
 - **dimensão ruptura superficial** (deslocamento, comprimento de ruptura) ↔ **Magnitude do paleosismo**
- Utilizam-se **correlações magnitude / parâmetros das falhas** fundamentadas em **dados empíricos - sismos actuais** em que ocorreu **ruptura superficial**.
- **Correlações mais utilizadas:**
 - **magnitude / comprimento de ruptura superficial,**
 - **magnitude / deslocamento superficial co-sísmico.**

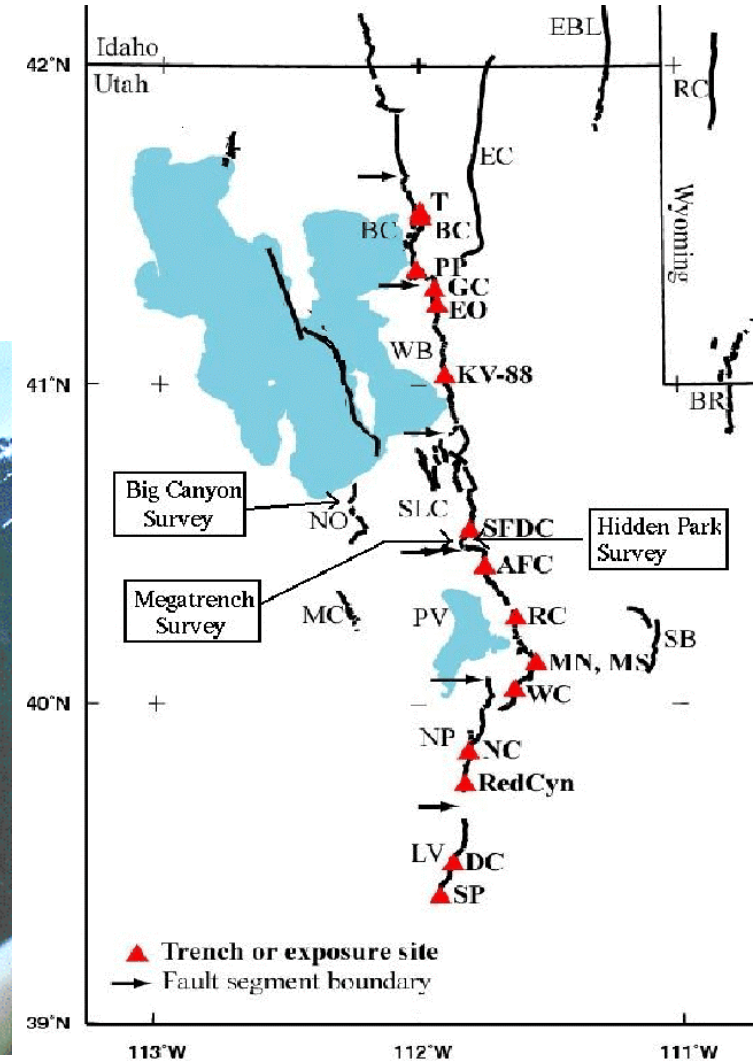
PALEOSISMOS - DIMENSÃO

- modelos de regressão empíricos desenvolvidos por **Wells e Coppersmith (1994)**;
- fundamentados em **parâmetros sismotectônicos**;
- base de dados referentes a **421 sismos mundiais**;
- determinam regressões log-linear entre magnitude de momento e parâmetros associados à ruptura na falha sismogénica



PALEOSISMOS – DIMENSÃO → SEGMENTAÇÃO

- Estimativa do **comprimento de ruptura máximo** → estimativa da **magnitude do sismo máximo**:
 - ⇒ **Modelo de segmentação da falha**



MODELO DE SEGMENTAÇÃO DAS FALHAS - BARREIRAS

➤ Segmentação das falhas ↔ barreira persistente (AKI, 1979, 1984), controla a propagação da ruptura:

- barreira → região da zona de falha que pára a ruptura num evento_sísmico;
- barreiras → podem ser de dois tipos:
 - ✓ barreiras de relaxamento da tensão → ruptura travada por redução da tensão cisalhante - não são elementos permanentes;
 - ✓ barreiras de resistência → resultantes de valores elevados da tensão de cedência - como dependem das propriedades mecânicas dos materiais podem ser elementos permanentes.

MODELAÇÃO DA SEGMENTAÇÃO DAS FALHAS

➤ Modelação da segmentação de falhas activas é difícil

- Critérios para identificar segmentos de ruptura (potencial) independentes:

- ✓ modificações importantes na orientação da falha à superfície;
- ✓ descontinuidades no traçado superficial;
- ✓ variações litológicas significativas ao longo do traçado da falha;
- ✓ estruturas geológicas transversais;
- ✓ descontinuidades na expressão morfológica da zona de falha.

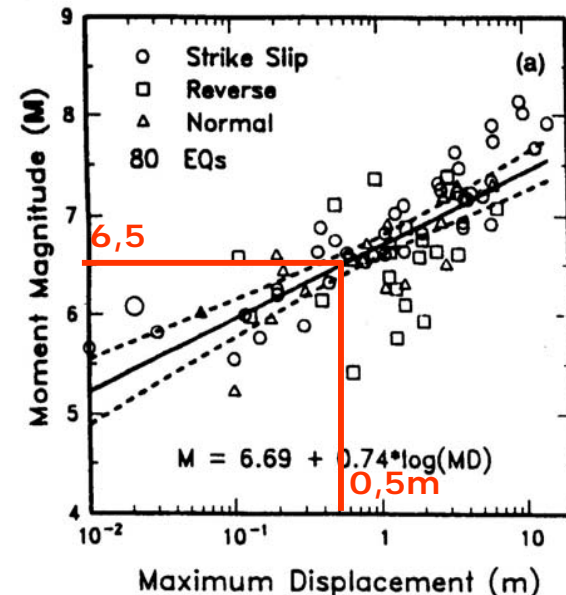
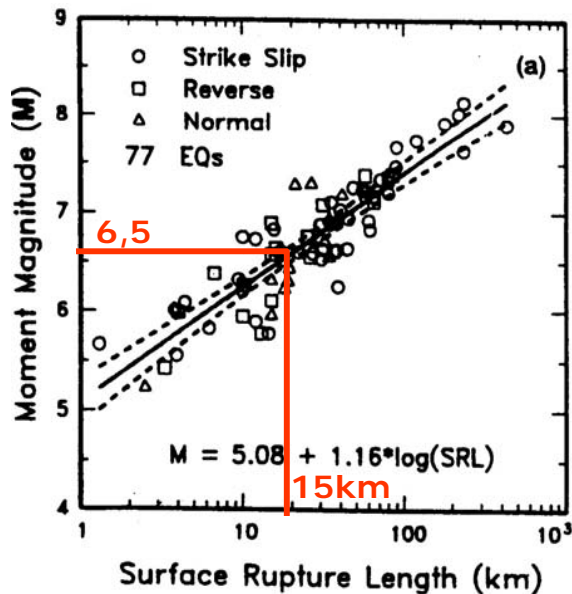
PALEOSISMICIDADE – PORTUGAL CONTINENTAL

- Taxas de actividade tectónica → baixas
- Taxas de libertação de energia sísmica → baixas:
 - Ocorrência de sismos de magnitude moderada ($M \leq 6,5$);
 - Períodos de recorrência longos

⇒ Ruptura superficial:

- Pequeno deslocamento superficial ($D=0,3-1\text{m}$)
- Pequeno comprimento ($L=10-15\text{km}$)

⇒ Identificação de evidências paleosismológicas → difícil



PORTUGAL CONTINENTAL – O TEMPO NA TECTÓNICA ACTIVA

➤ **Portugal Continental** - velocidades médias de deslocamento falhas activas → $0,005 \text{ mm/ano} \leq v \leq 0,2 \text{ mm/ano}$:

⇒ **ciclo sísmico médio** para eventos com **ruptura superficial** ($M > 6,5$) → $5.000 \text{ anos} \leq t \leq 200.000 \text{ anos}$;

⇔ **período mínimo** em que é expectável encontrarem-se evidências de falhamento activo no registo geológico superficial.

⇒ **janela cronológica** desta ordem de grandeza (10^3 - 10^5 anos) nos estudos da **tectónica activa em Portugal Continental**