



# Proveniência sedimentar

# Introdução



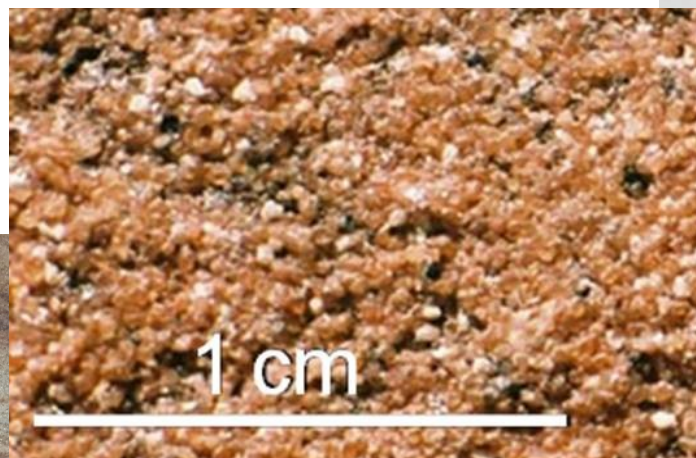
# Introdução



# Introdução



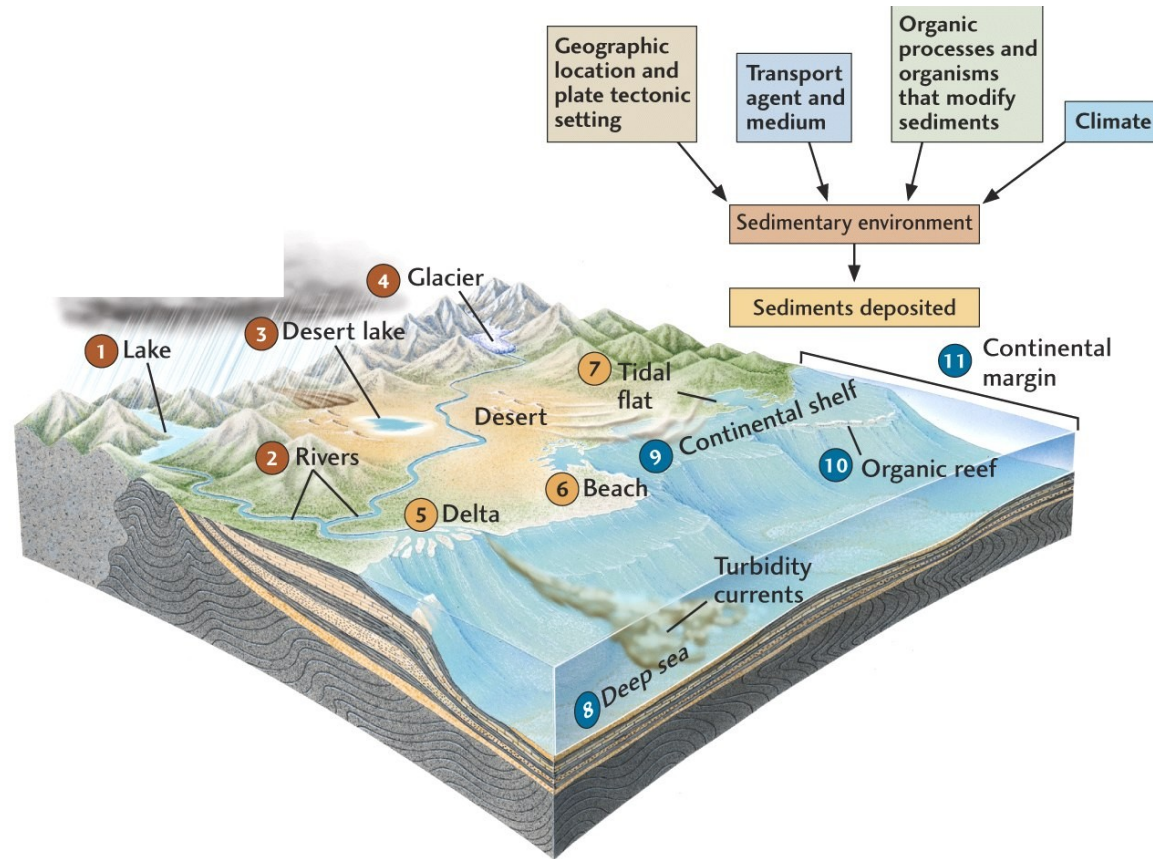
# Introdução



# Introdução

De onde veem as partículas sedimentares?

# Introdução



# Introdução

De onde veem as partículas sedimentares?

Porquê estudar proveniência?



# Introdução

- Por meio de análise de proveniência podemos:
  - Identificar áreas fonte

# Introdução

- Por meio de análise de proveniência podemos:
  - Identificar áreas fonte
  - Fazer inferências sobre condições climáticas e fisiográficas que prevaleceram durante o transporte

# Introdução

- Por meio de análise de proveniência podemos:
  - Identificar áreas fonte
  - Fazer inferências sobre condições climáticas e fisiográficas que prevaleceram durante o transporte
  - Inferir a evolução tectônica das áreas fonte

# Introdução

- Por meio de análise de proveniência podemos:
  - Identificar áreas fonte
  - Fazer inferências sobre condições climáticas e fisiográficas que prevaleceram durante o transporte
  - Inferir a evolução tectônica das áreas fonte
    - Há deslocamento direcional na borda da bacia?

# Introdução

- Por meio de análise de proveniência podemos:
  - Identificar áreas fonte
  - Fazer inferências sobre condições climáticas e fisiográficas que prevaleceram durante o transporte
  - Inferir a evolução tectônica das áreas fonte
    - Há deslocamento direcional na borda da bacia?
    - Houve soerguimento da borda da bacia durante a deposição?

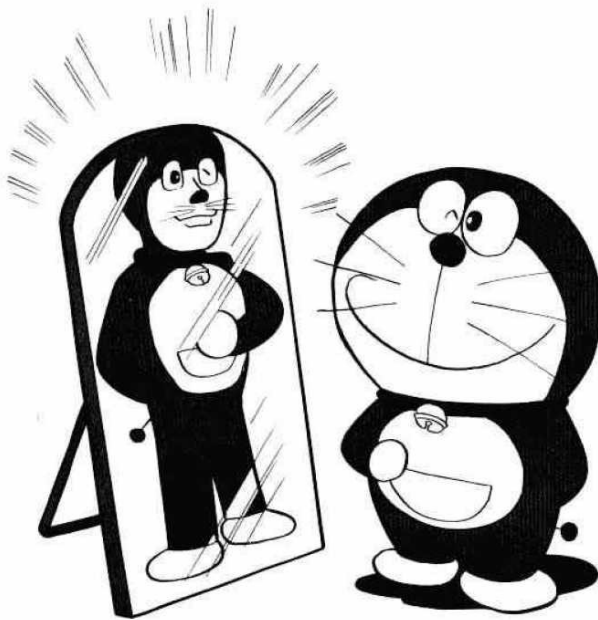
# Introdução

- Por meio de análise de proveniência podemos:
  - Identificar áreas fonte
  - Fazer inferências sobre condições climáticas e fisiográficas que prevaleceram durante o transporte
  - Inferir a evolução tectônica das áreas fonte
    - Há deslocamento direcional na borda da bacia?
    - Houve soerguimento da borda da bacia durante a deposição?
    - Qual área fonte contribuiu mais para meu registro?

# Dificuldades e limitações

- Sedimentos, e por consequência, depósitos e rochas sedimentares, não são uma imagem espelhada da

- 
- 



# Dificuldades e limitações

- Sedimentos, e por consequência, depósitos e rochas sedimentares, não são uma imagem espelhada das áreas fontes
- 
- Grãos detríticos são produtos do intemperismo de rochas-mãe
  - Grãos grossos podem ser frações cristalinas (monominerálicas) ou ainda fragmentos líticos
  - Grãos finos são essencialmente produto de decomposição de minerais instáveis durante intemperismo



# Proveniência e fatores controladores

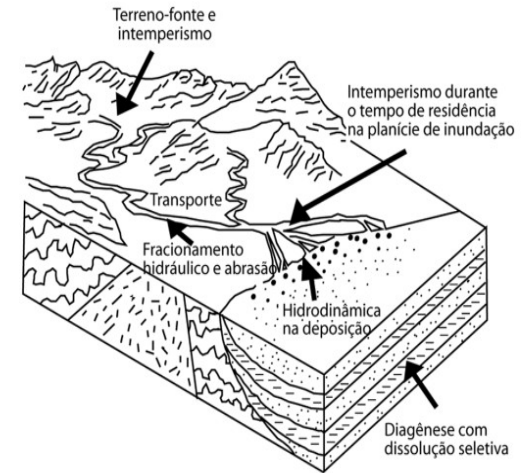
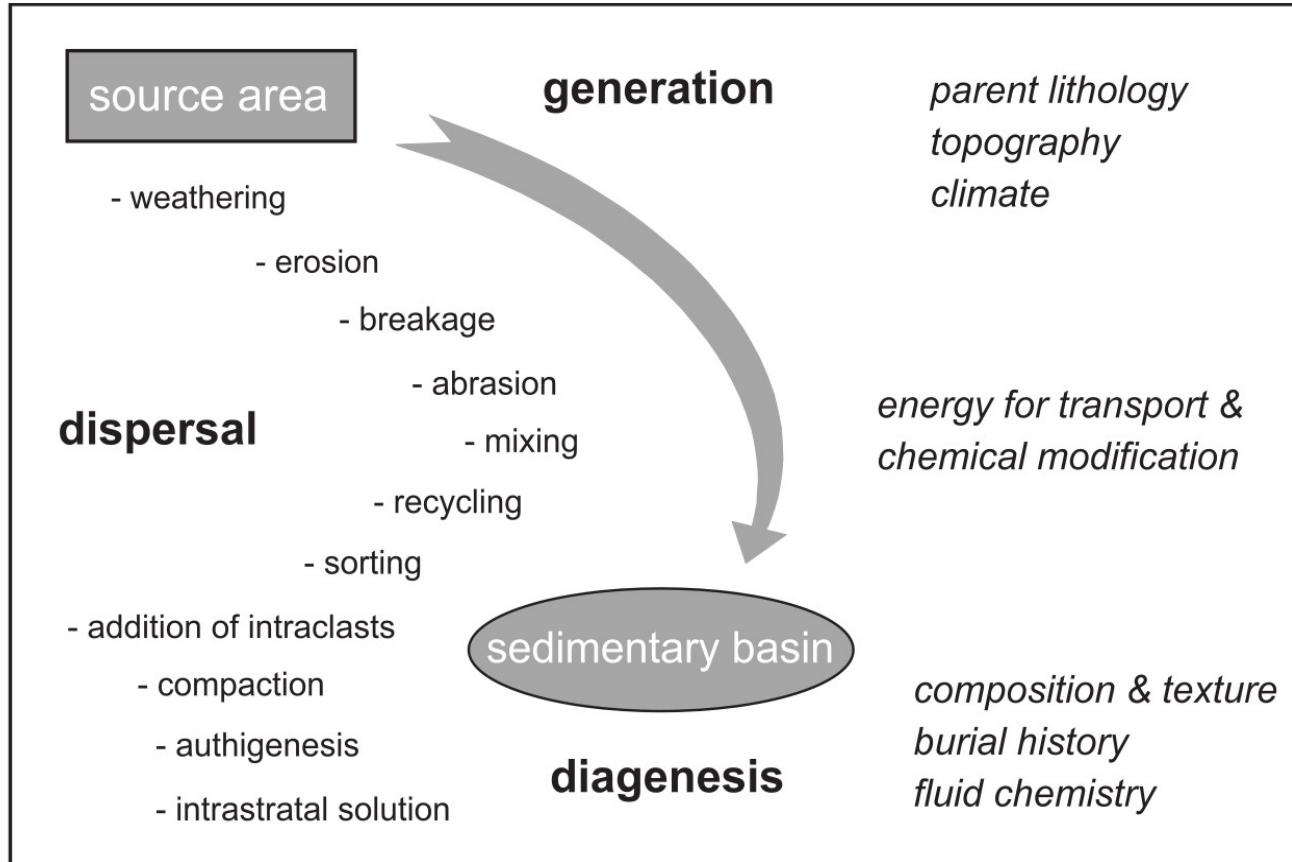


Figura 1 - Localização esquemática dos sítios onde atuam os principais processos que controlam a composição das rochas sedimentares clásticas (modificado de Morton & Hallsworth 1994, pg. 242).

# O que fazer?

- Que materiais rocha posso usar?
- 
-

# O que fazer?

- Que materiais rocha posso usar?



# O que fazer?

- Que materiais rocha posso usar?



Grande favorito de estudos de proveniência: posso empregar maior variedade de técnicas nas diferentes fases minerais



São muito empregados por serem os depósitos mais abundantes em Bacias sedimentares

A granulação fina implica no estudo de rocha total como a principal abordagem, independente da técnica

# Que métodos empregar?

- Métodos petrográficos

- Avaliam a mineralogia das rochas sedimentares



## Métodos geoquímicos

- Análise de composição química

- Elementos maiores, traços e Elementos Terras-raras
- Pode ser feito em rocha total e frações minerais

- Métodos isotópicos

- Razões isotópicas para estudos geocronológicos

- Pode ser feito em rocha total e frações minerais

# Que métodos empregar?

- Métodos petrográficos

- Avaliam a mineralogia das rochas sedimentares



## Métodos geoquímicos

- Análise de composição química

- Elementos maiores, traços e Elementos Terras-raras
- Pode ser feito em rocha total e frações minerais

45	8	6	19	16
R <sub>h</sub>	O	C	K	S
Rhodium	Oxygen	Carbon	Potassium	Sulphur

- Métodos isotópicos

- Razões isotópicas para estudos geocronológicos
- Pode ser feito em rocha total e frações minerais

# Que métodos empregar?

- Métodos petrográficos

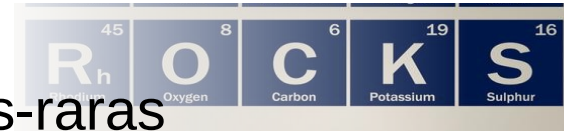
- Avaliam a mineralogia das rochas sedimentares



## Métodos geoquímicos

- Análise de composição química

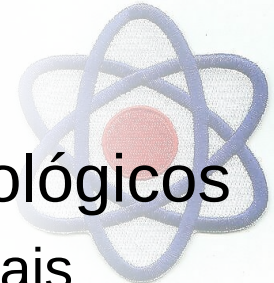
- Elementos maiores, traços e Elementos Terras-raras
- Pode ser feito em rocha total e frações minerais



- Métodos isotópicos

- Razões isotópicas para estudos geocronológicos

- Pode ser feito em rocha total e frações minerais



# Ferramentas petrográficas

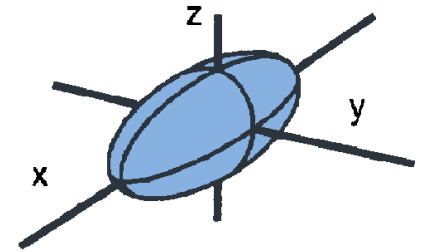
- Em conglomerados:
  - Contagem de clastos por frequência
  - Ponderação da proveniência baseada no tamanho dos clastos





# Ferramentas petrográficas

- Em conglomerados:
  - Contagem de clastos por frequência
  - Ponderação da proveniência baseada no tamanho dos clastos



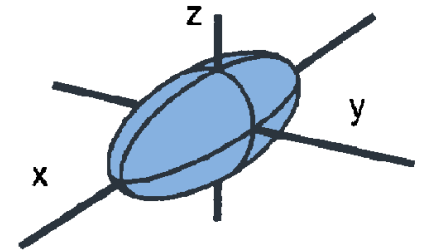
# Ferramentas petrográficas

- Em conglomerados:
  - Contagem de clastos por frequência
  - Ponderação da proveniência baseada no tamanho dos clastos



$$R = \pi * \frac{x}{2} * \frac{y}{2}$$

$$A = x * y$$



# Ferramentas petrográficas

- Em arenitos:
  - Análise modal em microscópio ótico

# Ferramentas petrográficas



al em microscópi

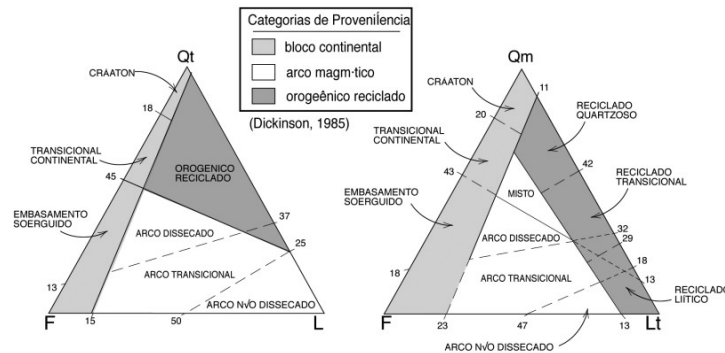
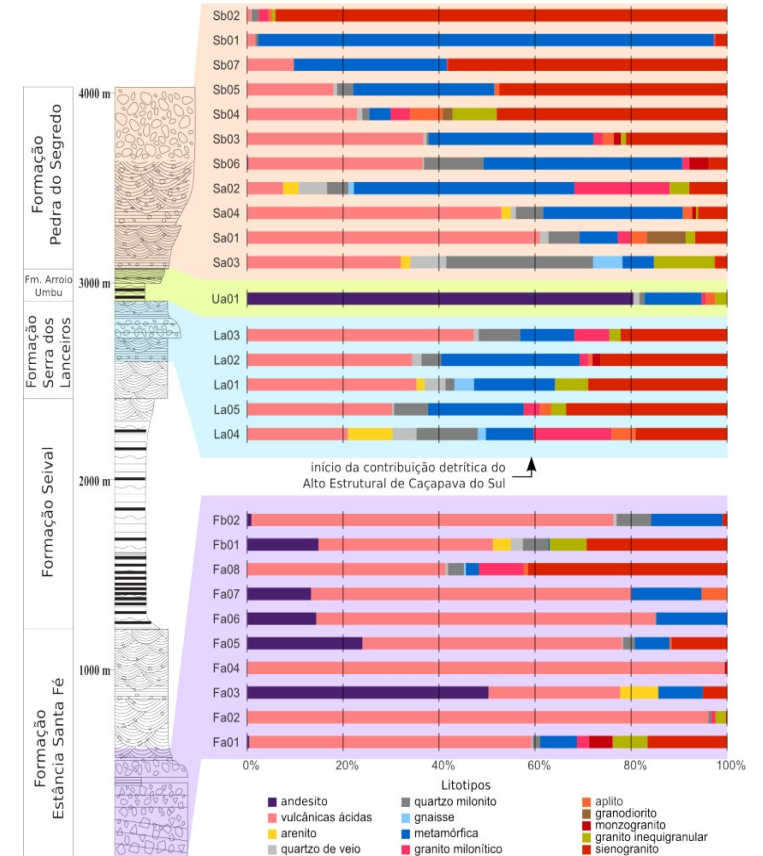


Figura 2 - Diagramas de tipos de proveniência tectônica de Dickinson (1985). Características das áreas averçadas sumarizadas na tabela 1

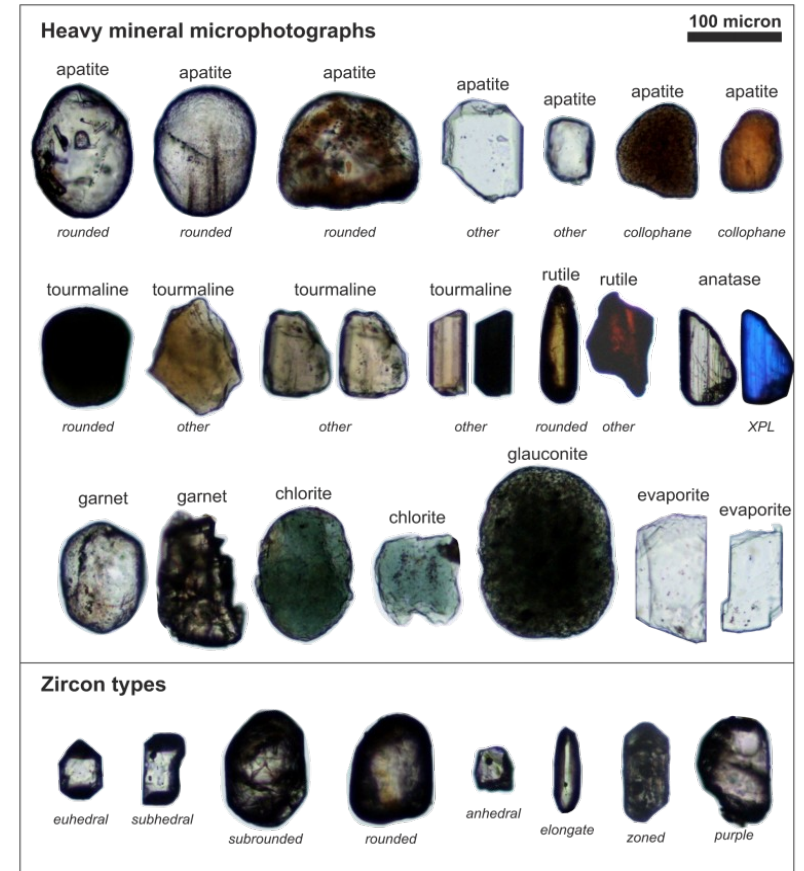


# Ferramentas petrográficas

- Em arenitos:
  - Análise modal em microscópio ótico
  - Estudo de minerais pesados
    - Índices de minerais pesados
      - e.g.: ZTR (maturidade mineralógica); AZi (fracionamento hidráulico)

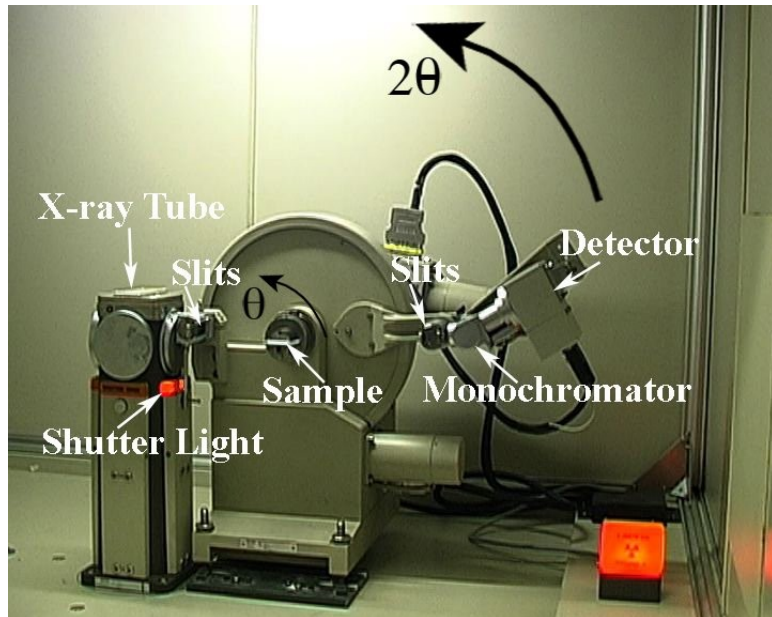
# Ferramentas petrográficas

- Em arenitos:
  - Análise modal em microscópio ótico
  - Estudo de minerais pesados
    - Índices de minerais pesados
      - e.g.: ZTR (maturidade mineralógica); AZi (fracionamento hidráulico)



# Ferramentas petrográficas

- Em pelitos:
  - Identificação da mineralogia por Difração de Raios-X



# Ferramentas geoquímicas

- Principal aplicações em estudos de Rocha Total em pelitos:
  - Amostras são moídas, micronizadas e desintegradas ou fundidas
  - Permite a determinação de:
    - Elementos maiores
    - Elementos traço
    - Elementos terras-raras
  - Emprego de uma variedade de técnicas:
    - Fluorescência de Raios-X
    - ICP-MS
    - Etc.

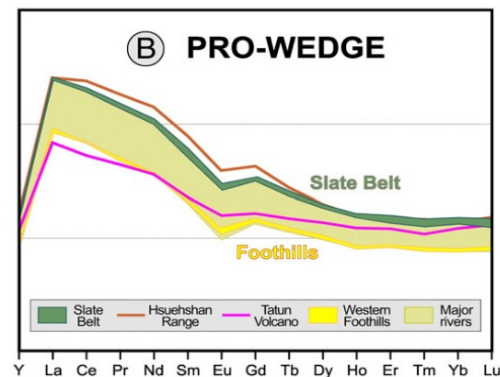
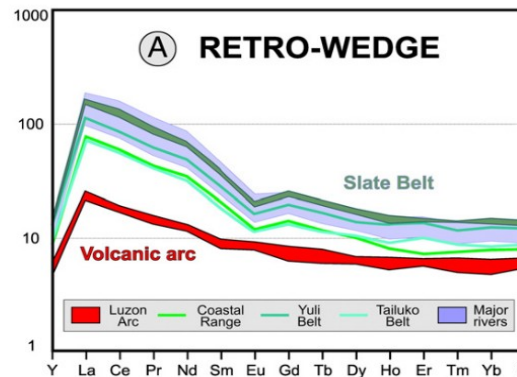
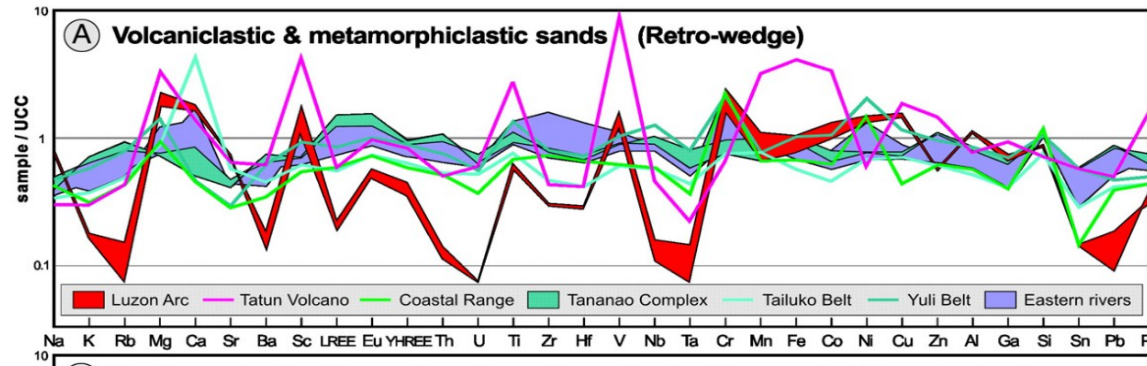


# Ferramentas geoquímicas

- Em conglomerados e arenitos:
  - Não são muito adequados para levantamentos de rocha total
    - Difícil separar minerais detríticos de autigênicos (exceção feita a depósitos inconsolidados)
  - Estudos são feitos em frações minerais
    - Vantagem de verificar variabilidade em uma mesma fase mineral; minimiza diferenças introduzidas por fatores que não são a fonte (estabilidade química, forma, seleção, densidade)

# Ferramentas geoquímicas

E. Garzanti, A. Resentini / Sedimentary Geology 336 (2016) 81–95

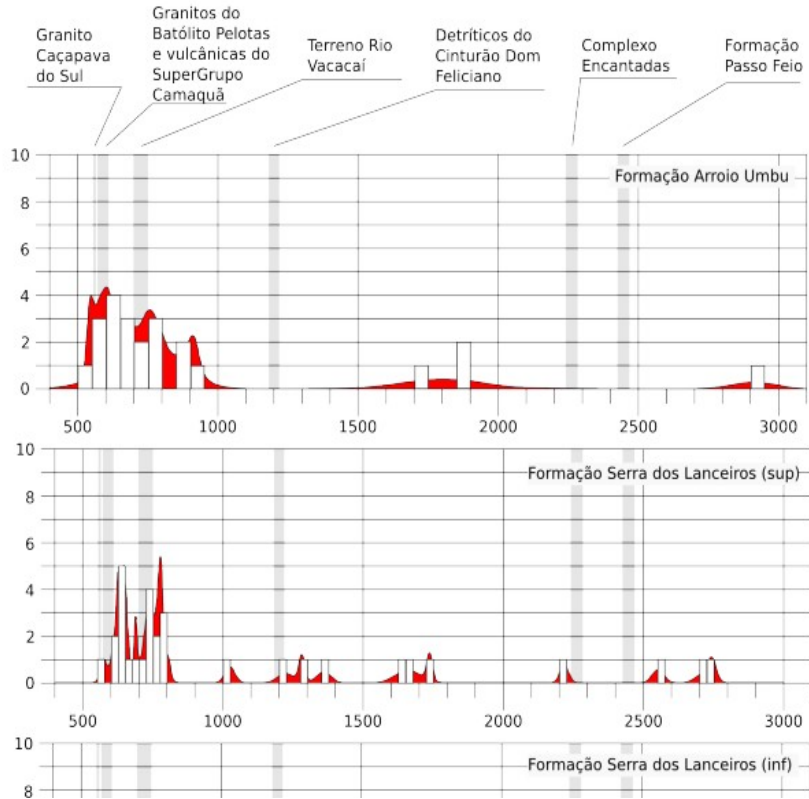


terns (data normalized to CI carbonaceous chondrites). A) Most Taiwan sands show LREE enrichment (steepest for Slate Belt sands), negative Eu anomaly ar

# Ferramentas isotópicas

- Em arenitos
  - Proveniência isotópica em assembleia de grãos
    - Sistema U-Pb em zircão e monazita
    - Sistema K-Ar em micas e anfibólios
    - Traços de fissão em apatita e zircão
- Em pelitos
  - Proveniência isotópica em rocha total

# Ferramentas isotópicas



Fonte: Marconato (2010)

Downloaded by [University of Oregon] at 16:23 10 April 2013

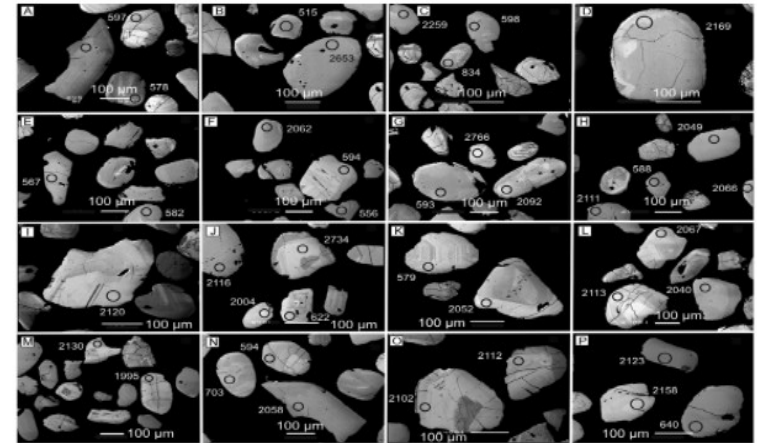


FIG. 2. Backscattered electron images of analyzed zircons, sandstone sample SL-7. Circle indicates position of SHRIMP analysis; U-Pb ages in Ma.

Fonte: Hartmann et al. (2010)

# Considerações finais

- Quantificação é o principal fator comum aos diversos estudos de proveniência
  - Dados petrográficos, químicos e isotópicos são produzidos de forma semiquantitativa e quantitativa
  - Auxílio de tratamento estatístico dos dados é importante para visualização dos dados

# Considerações finais

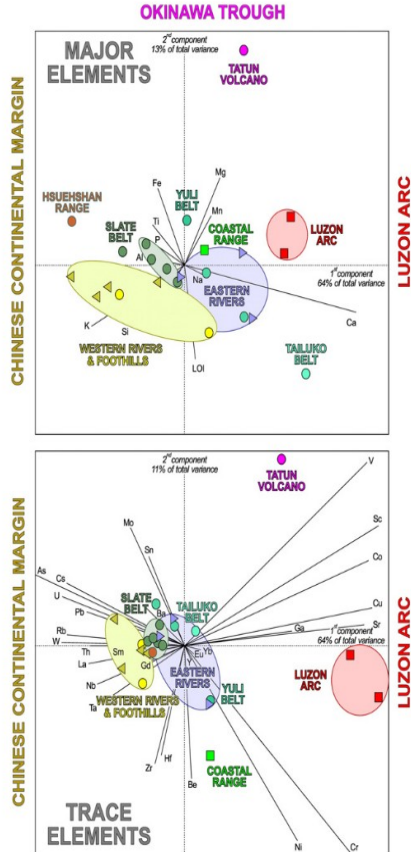


Fig. 6. The concentration of major and trace elements in perovskite (after Garzanti et al., 2006).

Fonte: Garzanti & Resentini (2016)

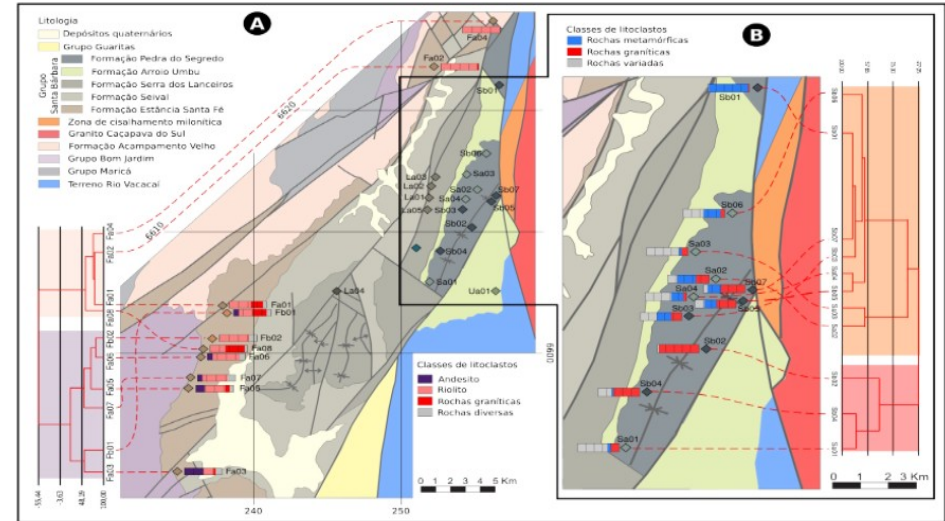
released bonds w are large active m (1985), fe cess. Wh solution metals i tent of c by chem spars, ~1 quently granite a

The r rocks, wi phyllosilic have big and sme are frequ stages, as erts inc Garzanti rocks rec than one

Beca be consic bonates ; difficult t uncorrec assume y sandston from pre

5.1. Corr

Sedir various ; rock frag tions, m



Fonte: Marconato (2010)

# Referências

- Garzanti E., Resentini A. 2016. Provenance control on chemical indices of weathering (Taiwan river sands). *Sedimentary Geology*, 336: 81–95.
- Hartmann L.A., Schneider J.O., McNaughton N.J. 2008. Detrital Zircon U-Pb Age Data, and Precambrian Provenance of the Paleozoic Guaritas Formation, Southern Brazilian Shield. *International Geology Review*, 50: 364–374.
- Marconato A. 2010. A influência da evolução de altos estruturais em sucessões aluviais: exemplos do Ediacarano e do Cambriano da Bacia Camaquã (RS). Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. 72p.
- Remus M.V.D. *et al.* 2008. Proveniência sedimentar: métodos e técnicas analíticas aplicadas. *Revista Brasileira de Geociências*, 38: 166-185
- Weltjie G.J., von Eynatten H. 2004. Quantitative analysis of sediments: review and outlook. *Sedimentary Geology*, 171:1-11.