

Exercício aula Bacias relacionadas a arcos

Objetivo – consolidar os conceitos de mecanismos de subsidência e resistência.

1- Considere duas bacias sobre crosta continental de 2.8 g/cm³ (RoC) de densidade e espessura de 35 km (EspC), manto litosférico com densidade de 3.35 g/cm³ (RoMl) de 90 km de espessura (EspMl) e astenosfera com densidade de 3.3 g/cm³ (RoA). Considere Te (espessura elástica equivalente) de 50 km. Ambas bacias são relacionadas ao mesmo sistema de subducção de litosfera oceânica sob litosfera continental, ocorrem na região de retroarco ou backarc e são preenchidas por rochas sedimentares com densidade média de 2.3 g/cm³ (RoInf), porém a bacia A desenvolve-se por afinamento crustal e a bacia B por flexura.

A bacia A ocorre por deformação distensiva de uma área inicialmente de 10 km de largura que sofre distensão gerando afastamento de 2 km adicionais entre seus pontos extremos.

A bacia B ocorre como consequência de deformação compressiva que causa encurtamento de 1 km em uma área originalmente de 2 km de largura, com cavalgamento de um bloco de 3.5 km de espessura.

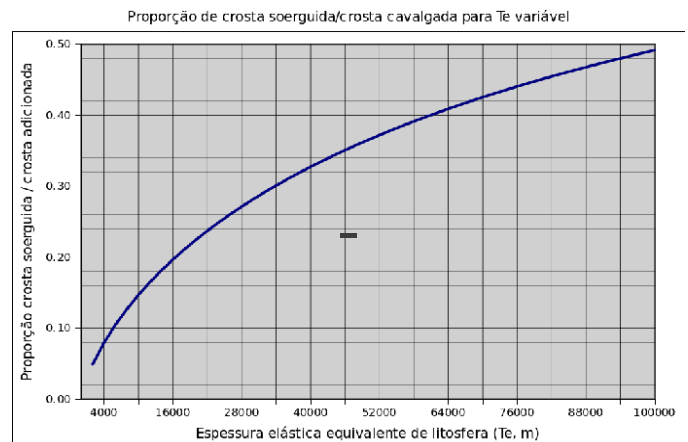
Considere deformação homogênea de crosta e manto litosférico para o caso A e as equações de flexura abaixo para o caso B.

$$D = \frac{E T_e^3}{12 (1 - \nu^2)}$$

$$\lambda = \left[\frac{(\rho_m - \rho_{infill}) g}{4 D} \right]^{1/4}$$

$$y = \frac{P_b \lambda}{2 (\rho_m - \rho_{infill}) g} e^{-\lambda x} (\cos \lambda x + \sin \lambda x)$$

Parâmetro	Definição	Unidade
y(x)	Deflexão da placa (positivo para baixo)	m
D(x)	Rigidez flexural	N m
Te	Espessura elástica da placa	m
Pv	Carga vertical	N m ²
dR	Contraste de densidade (d manto – d preenchimento)	3.3 – 2.5 t/m ³
g	Gravidade	9.82 m/s ²
E	Módulo de Young	6.5 x 10 ¹⁰ Pa (ou N/m ²)
v	Fator de Poisson	0.25
Rc	Densidade da crosta	2.8 t/m ³



1- Calcule a subsidência máxima em cada uma das bacias e a discuta o tamanho de sua área subsidente. Considerando a mesma produção sedimentar nas fontes, qual das duas bacias teria maior potencial de desenvolver intervalos com sedimentos marinhos ou lacustres?

Para subsidência mecânica da bacia A temos:

O fator Beta é a espessura inicial pela final ou o comprimento **final** pelo **inicial**. No caso 12 km/10 km.

$P = \text{EspC} \cdot \text{RoC} + \text{EspMl} \cdot \text{RoMl}$

$K = ((\text{EspC} - \text{EspC}/\text{Beta}) + (\text{EspMl} - \text{EspMl}/\text{Beta})) \cdot \text{RoA}$

$Z \text{ (profundidade da bacia)} = (P - P/\text{Beta} - K) / (\text{RoInf} - \text{RoA})$

$Z = 2.17 \text{ km}$

Para a subsidência flexural da bacia B temos:

A cunha cavalgente é de 3500 m de espessura e 1 km de comprimento. Assim, temos uma carga acima do

nível de base de 0.36 (proporção lida no gráfico para $T_e=50000$) * 3500 m = 1260 m (altura da carga). Assim a carga (P_b) na equação será de $P_b = 2800 \text{ kg/m}^3 * 1260 \text{ m (altura)} * 1000 \text{ m (largura)}$. A profundidade em $x(0)=2.4 \text{ km}$.

A área subsidente da bacia A é de 12 km. Já a bacia B tem subsidência ainda considerável de 765 m a 1000 km ($x(1000)$) e de 75 m a 2000 km ($x(2000)$). Assim, apesar de a subsidência máxima ser semelhante, a bacia B tem volume preenchido cerca de 100 vezes maior (simplificando sua seção como triangular). Com a mesma produção sedimentar nas fontes, a bacia B seria mais faminta, com mais probabilidade de desenvolver coluna profunda de água não preenchida por sedimento, dando origem a depósitos de águas fundas.

2- Discuta qual seria a possível causa da diferença no estilo de deformação do retroarco ou backarc em diferentes áreas no mesmo sistema orogênico.

Retroarco compressivo geralmente associa-se a subducção de baixo ângulo e back-arc distensivo a subducção de alto ângulo.

3- Considere a evolução das duas bacias logo após o fim da deformação e seu potencial de preservação após dezenas de milhões de anos.

A bacia A, mecânica, deve se sucedida por longo período (dezenas de milhões de anos) de subsidência térmica a velocidades cada vez menores, tendo grande potencial de preservação. Já a bacia B, flexural, deve ter uma evolução relacionada à erosão progressiva do alto adjacente, causando alívio progressivo da carga e sorguimento flexural e erosão da bacia (baixo potencial de preservação).

4- Discuta os tipos de rochas ígneas esperados nos dois tipos de bacias e suas fontes.

Bacias distensivas em contextos de alto fluxo térmico (como a bacia A) apresentam grande potencial para rochas plutônicas e vulcânicas por fusão de manto e crosta, adicionalmente, são esperadas rochas piroclásticas finas com origem no arco adjacente. Já bacias flexurais desenvolvidas em crosta em compressão não apresentam vulcanismo na área subsidente, sendo esperadas apenas as rochas piroclásticas finas provenientes do arco.