

Fluxo e Falhamento de Materiais Geológicos

Anderson Moraes

1. Por que se deve incorporar critérios de fluxo em uma análise pela mecânica dos meios contínuos?
2. Discuta a relação entre falhamento e plasticidade em termos geológicos.
3. Poder-se-ia utilizar os mesmos comportamentos reológicos e critérios de fluxo concebidos para a Terra para se estabelecer modelos para a tectônica de outros planetas e satélites? Discuta.
4. Em um ensaio uniaxial o corpo de prova de uma rocha se rompe quando é atingida a tensão axial de 45 MPa. Constata-se que a superfície da fratura cisalhante formada faz um ângulo de 34° com a direção do carregamento axial. Levando-se em conta um critério de Mohr-Coulomb, qual é o ângulo de atrito interno e a coesão da rocha nessas condições?
5. Estime o ângulo de atrito interno da rocha representada na figura abaixo?



6. Levando-se em conta valores factíveis para o ângulo de atrito interno e para o ângulo de dilatância para rochas crustais, calcule os ângulos teóricos entre a tensão principal máxima e a falha. O que poderia ser sintetizado sobre o tema?

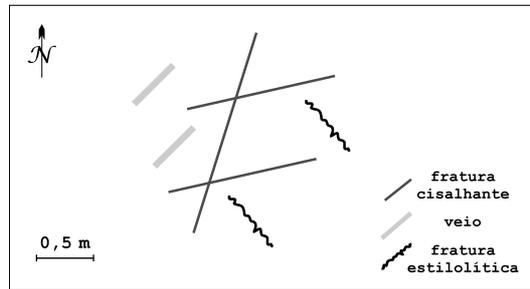
7. Considerando-se um plano com vetor normal unitário $(0, 5, 0, 5, 0, 71)$, onde age o estado de tensões efetivas abaixo representado, mostre se o plano se encontra estável ou não. Utilize um critério de Mohr-Coulomb com $\sigma_0 = 5$ MPa e $\phi = 30^\circ$.

$$\begin{pmatrix} -30 & 20 & 0 \\ 20 & -5 & -6 \\ 0 & -6 & -30 \end{pmatrix} \text{MPa}$$

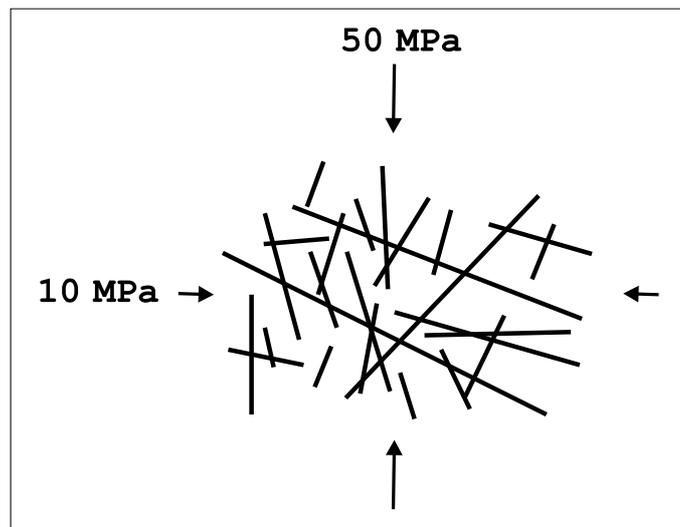
8. O critério de Byerlee é uma função por várias sentenças, dada por duas expressões. Estime a profundidade em que se daria a transição entre as duas expressões do referido critério em um regime de falha transcorrente. Há significado geodinâmico para tal profundidade?
9. Pesquise sobre as aplicações práticas do critério de Hoek-Brown.
10. Mostre que, ao se estender o critério de Griffith para o campo compressional, tem-se as relações dadas abaixo entre a resistência à compressão uniaxial C_0 , a coesão σ_0 e a resistência à tração T_0 .

$$\frac{C_0}{T_0} = -8 \text{ e } \frac{\sigma_0}{T_0} = -2$$

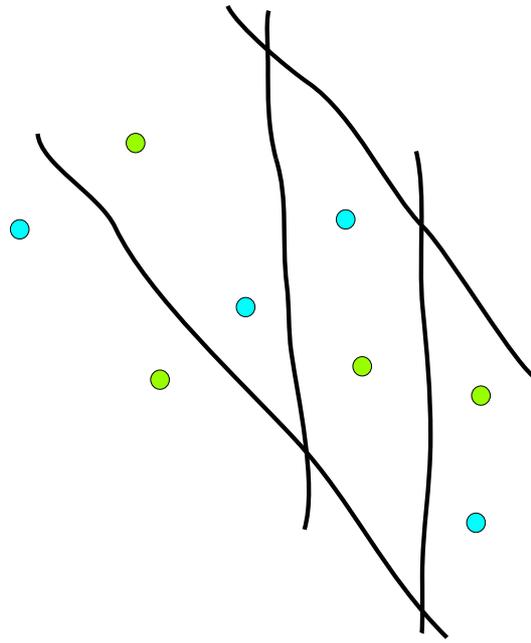
11. Estime as profundidades em que se inicia o colapso para arenitos pouco, médio e muito consolidados. Qual a implicação do colapso para os reservatórios de hidrocarbonetos? Assuma um regime de falha normal e que arenitos pouco, médio e muito consolidados encerrem, na ordem, tensões efetivas críticas P^* de 15, 60 e 220 MPa e coeficientes de Biot α de 1, 0,9 e 0,8.
12. O estado de tensão no planeta é eminentemente compressional. Como você explicaria a formação de fraturas tracionais em grandes profundidades?
13. Uma falha transcorrente com expressão regional encerra comprimento em mapa de aproximadamente 50 km. Estime sua largura, seu deslocamento e sua espessura.
14. O mapa da figura abaixo esquematiza estruturas subverticais encontradas em um afloramento. Supondo que as estruturas sejam contemporâneas, qual são as direções das tensões principais que as gerou? Qual é o regime de falha quando da gênese delas? Quais fraturas cisalhantes são dextrais e quais são sinistrais?



15. Quais superfícies de anisotropia poderiam ser ativadas para o quadro tectônico com tensões efetivas representado no mapa que se segue? Valendo-se do critério de Mohr-Coulomb, suponha que as superfícies de anisotropia têm perda total de coesão e um ângulo de atrito interno de 30° . Considere adicionalmente um regime de falha transcorrente.



16. Um corpo rochoso encontra-se estável sob um estado de tensão onde a tensão efetiva principal máxima vale 70 MPa e as tensões efetivas principais intermediária e mínima valem 25 MPa. Considere um critério de Mohr-Coulomb e que a rocha encerra uma coesão de 10 MPa e um ângulo de atrito interno de 30° . Qual é a variação na pressão de fluidos necessária para a rocha falhar?
17. O mapa abaixo mostra a colocação de poços de produção (verde) e de injeção de fluidos (azul). Deve-se levar em consideração o papel das falhas na conectividade dos blocos. Supondo que o projeto abaixo esteja funcionando bem, idealmente, quais seriam as falhas condutoras e selantes?



18. Identifique e discuta a gênese da estrutura mostrada na fotografia abaixo.

