

Número de inscrição do Candidato

INSTRUÇÕES

- 1. Confira se as informações sobre a Área do Concurso, o número do Edital e o *Campus*, que estão descritas na capa deste caderno de prova, estão de acordo com os dados do seu comprovante definitivo de inscrição.
- 2. Transcreva o número da sua inscrição para todas as páginas do caderno de prova e folhas de rascunho, usando o espaço reservado no rodapé. Essa informação está disponível no seu comprovante definitivo de inscrição e/ou na lista de presença.
- 3. É proibido assinar e fazer qualquer tipo de marcação no caderno de prova e nas folhas de rascunho, sob a possibilidade de eliminação deste Concurso Público.
- 4. Responda às questões nos espaços destinados para cada uma delas.
- 5. Nenhuma folha deverá ser destacada do caderno de prova ou do rascunho.
- 6. Não serão fornecidas folhas extras para rascunho ou para responder às questões de prova.
- 7. As folhas de rascunho não serão corrigidas pela Banca Examinadora. Este caderno de prova é o único instrumento que será avaliado e sob nenhuma hipótese será substituído.
- 8. O caderno de prova e as folhas de rascunho deverão ser entregues juntos para o Aplicador.
- 9. O tempo regulamentar de prova é de 4 (quatro) horas e será exigido um tempo mínimo de sigilo de 1 (uma) hora.
- 10. Esta prova contém 05 (cinco) questões e será avaliada em 100,00 (cem pontos).
- 11. Durante a realização da Prova Escrita, o candidato poderá portar somente: caneta esferográfica de tinta preta, de corpo transparente e calculadora científica.

A lavra, segundo o código brasileiro de mineração pode ser definido como o conjunto de operações que possuem o objetivo de aproveitar industrialmente uma jazida. Dessa forma, a lavra mineral vai desde a extração até os processos utilizados para realizar o beneficiamento do minério.

A seleção dos métodos de lavra é uma das principais características que devem ser avaliadas, pois, essa decisão pode impactar diretamente no sucesso ou no fracasso de um empreendimento mineral.

De acordo com Macêdo *et al* (2001), o método de lavra é uma das principais características que deve ser levada em conta para realizar a análise econômica de uma mina e a escolha do método permite o desenvolvimento pleno ou não da operação mineral.

Ele pode ser definido basicamente como a técnica que vai ser empregada para se realizar a extração do material e vai englobar todos os trabalhos de planejamento, dimensionamento e execução dos processos para extração do minério.

Fonte: GEOSCAN. Lavra na Mineração: Entenda o que é e seus métodos. Disponível em: https://www.geoscan.com.br/blog/lavra-na-mineracao/. Acesso em 11 abr. 2022.

QUESTÃO 01

Sobre o Método de Lavras, CITE e EXPLIQUE os principais fatores, quantitativos e qualitativos, necesários para sua seleção.	es-

QUESTÃO 02	
Um corpo mineral de si as seguintes característ	ulfeto de cobre (portanto sujeito a oxidações) e suas encaixantes apresentan icas:
	Resistência à compressão uniaxial
	Corpo Mineral: Moderada (110 MPa)
	Encaixantes: Elevada (250 MPa)
	Geometria de depósito
	Forma: Tabular
	Mergulho: Acentuado (75º)
	Potência: Moderada (8 metros)
	Teor e distribuição
	Teores: Moderados (~1%)
	Distribuição: Uniforme
Sabendo-se que a uma a, b e c.	profundidade inviabiliza os métodos de lavra a céu aberto, resolva as questõe:
a) DEFINA o método de	lavra mais adequado para este corpo mineral.

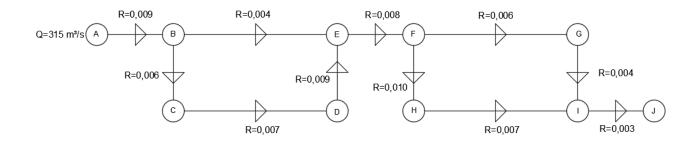
b) DESCREVA o ciclo operacional do método definido.	

c) CITE 3 vantagens e 3 desvantagens do método definido.

QUESTÃO 03

A figura abaixo refere-se a uma rede de ventilação, e suas respectivas resistências das escavações. Resistências dadas em Ns²/m8.

A vazão de entrada de 315 m³/s garante as velocidades mínimas e máximas requeridas pela NR-22 em todas as escavações.

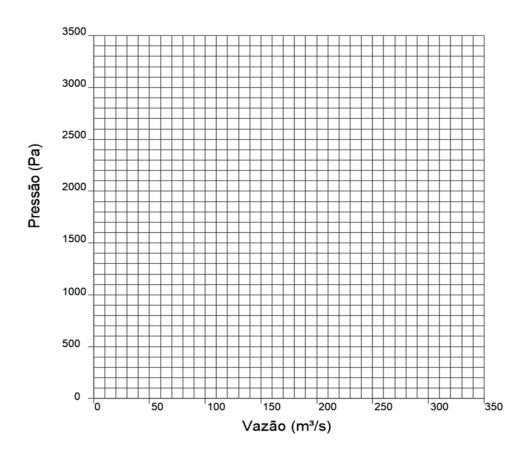


Considere essa figura para responder as questões a, b e c.

a) Utilizando as leis de Kirchhof, e análise de redes de ventilação clássica, complete a tabela de vazão e pressão.

Trecho	Escavação	Vazão (m³/s)	Resistência (Ns²/m²)	Pressão (Pa)
A-B	1		0,009	
B-C	2		0,006	
C-D	3		0,007	
D-E	4		0,009	
B-E	5		0,004	
E-F	6		0,008	
F-G	7		0,006	
G-I	8		0,004	
F-H	9		0,010	
H-I	10		0,007	
I-J	11		0,003	

	esquema proposto na letra "a". Calcule a curva característica da mina. ágina 10 para plotar a curva característica da mina.
Obs: Utilizar 3 casas decimais pa	ra resistência.
Resistência Total (Ns²/m³)	



c) A curva característica do ventilador disponível é determinada pela seguinte tabela:

Q (m ³ /s)	Pressão (Pa)
90	3000
140	2810
180	1600
220	700
290	0

- Utilize a área do gráfico da página 10 para plotar a curva característica do ventilador.
- Determine o ponto de operação do ventilador.

Ponto de Operação do Ventilador	
Pressão (Pa)	Vazão (m³/s)

d) Considerando a vazão de entrada de 315 m³/s, o ventilador proposto garante as velocidades mínimas e máximas requeridas pela NR-22? Justifique sua resposta, propondo uma solução se for o caso.

$$R_{total} = R_1 + R_2 + ...R_n$$
 em série

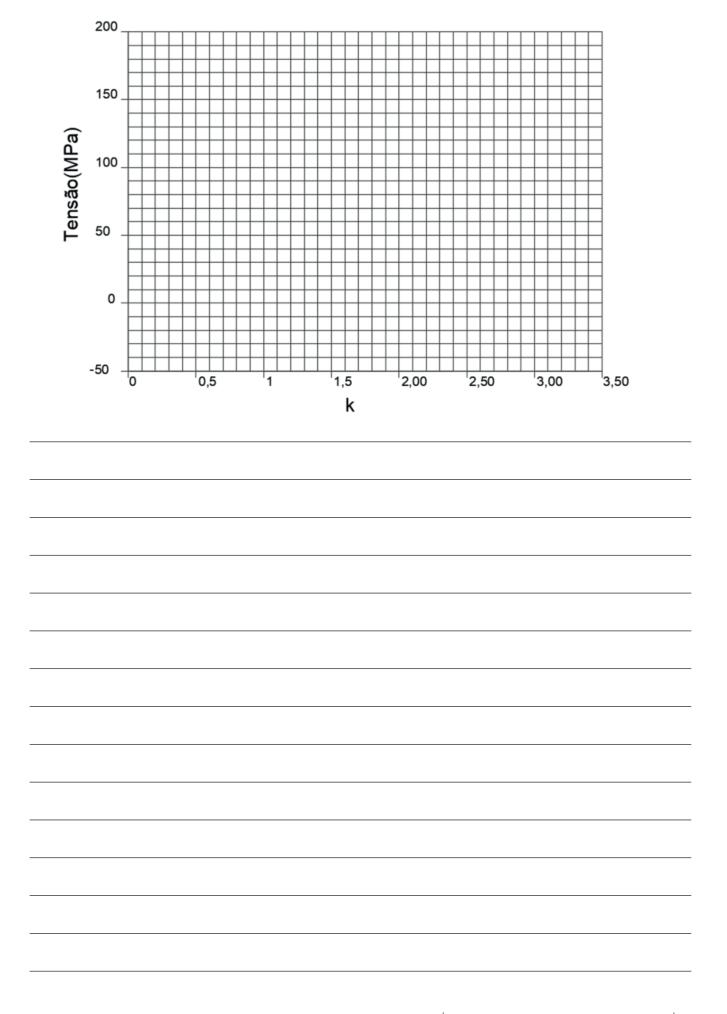
$$\frac{1}{\sqrt{R_{total}}} = \frac{1}{\sqrt{R_I}} + \frac{1}{\sqrt{R_2}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{R_n}}$$
 em paralelo

$$Q_n = \sqrt{\frac{R_{tot}Q_{Tot}^2}{R_n}}$$
 em paralelo

$$P = RQ^2$$

QUESTÃO 04
Uma escavação subterrânea horizontal de seção transversal circular de 6 metros de diâmetro está em fase de planejamento conceitual. A profundidade da escavação é de 750 metros e o peso específico estimado do maciço rochoso é de 25 kN/m³. A relação entre as tensões horizontais e verticais (k) estimada é de 2,5.
a. Verifique a estabilidade da borda da escavação, avaliando-a pelas equações de Kirsch, sabendo que:
 a resistência a compressão uniaxial do maciço rochoso é de 80 MPa
• a resistência a tração do maciço rochoso é de -8 MPa

b. Ava	lie a extensão radial da(s) ruptura(s), se houver.
uma	lação entre as tensões horizontais e verticais não foram medidas por métodos precisos, fa análise de sensibilidade das tensões na parede e no teto na borda da escavação com a var de k.
Sugest	ões (k=0,2;0,5;1;1,5;2). Plote no gráfico da página 15.



Formulário:

$$k = \frac{1(\sigma_{\rm H} + \sigma_h)}{2 \; \sigma_v}; \;\; \sigma_v = \gamma {\rm z,onde} \; \gamma \; dado \; em \frac{MPa}{m} \; e \; {\rm z} \; \'{\rm ea} \;\; profundidade$$

$$\sigma_{rr} = \frac{\sigma_v}{2} \left[(1+k) \left(1 - \frac{a^2}{r^2} \right) - (1-k) \left(1 - 4 \frac{a^2}{r^2} + 3 \frac{a^4}{r^4} \right) cos2\theta \right]$$

$$\sigma_{\theta\theta} = \frac{\sigma_v}{2} \left[(1+k) \left(1 + \frac{a^2}{r^2} \right) + (1-k) \left(1 + +3 \frac{a^4}{r^4} \right) cos2\theta \right]$$

$$\sigma_{r\theta} = \frac{\sigma_v}{2} \bigg[(1-k) \bigg(1 + 2 \frac{a^2}{r^2} - 3 \frac{a^4}{r^4} \bigg) sen2\theta \bigg]$$

d. Escreva um parecer técnico sobre a escavação.								

QUESTÃO 05

pequenas, porem mais onerosas considerando o minerio produzido. Varias escavações são realizadas no desenvolvimento para diversos métodos de lavra, como exemplo podemos citar escavações exclusivas para ventilação.											
O desenvolvimento da lavra subterrânea pode ser ranqueado em três categorias: primário, secundário e terciário.											
Diferencie estes três desenvolvimentos e cite um exemplo de escavação em cada um deles.											

O desenvolvimento da lavra a céu aberto exige grandes movimentações de material, seja de cobertura vegetal/arbórea e estéril. Por outro lado, na lavra subterrânea as escavações são relativamente