



SINAES
Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

enade2017

ENGENHARIA CIVIL
BACHARELADO

11

Novembro/17

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. Verifique se, além deste Caderno, você recebeu o **CARTÃO-RESPOSTA**, destinado à transcrição das respostas das questões de múltipla escolha, das questões discursivas (D) e das questões de percepção da prova.
2. Confira se este Caderno contém as questões discursivas e as objetivas de múltipla escolha, de formação geral e de componente específico da área, e as relativas à sua percepção da prova. As questões estão assim distribuídas:

11

Partes	Número das questões	Peso das questões no componente	Peso dos componentes no cálculo da nota
Formação Geral: Discursivas	D1 e D2	40%	25%
Formação Geral: Objetivas	1 a 8	60%	
Componente Específico: Discursivas	D3 a D5	15%	75%
Componente Específico: Objetivas	9 a 35	85%	
Questionário de Percepção da Prova	1 a 9	-	-

3. Verifique se a prova está completa e se o seu nome está correto no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, avise imediatamente ao Chefe de Sala.
4. Assine o **CARTÃO-RESPOSTA** no local apropriado, **com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.
5. As respostas da prova objetiva, da prova discursiva e do questionário de percepção da prova deverão ser transcritas, com caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente, para o **CARTÃO-RESPOSTA** que deverá ser entregue ao Chefe de Sala ao término da prova.
6. Responda cada questão discursiva em, no máximo, 15 linhas. Qualquer texto que ultrapasse o espaço destinado à resposta será desconsiderado.
7. Você terá quatro horas para responder as questões de múltipla escolha, as questões discursivas e o questionário de percepção da prova.
8. Ao terminar a prova, levante a mão e aguarde o Chefe de Sala em sua carteira para proceder a sua identificação, recolher o seu material de prova e coletar a sua assinatura na Lista de Presença.
9. Atenção! Você deverá permanecer na sala de aplicação, no mínimo, por uma hora a partir do início da prova e só poderá levar este Caderno de Prova quando faltarem 30 minutos para o término do Exame.



FORMAÇÃO GERAL

QUESTÃO DISCURSIVA 01

TEXTO 1

Em 2001, a incidência da sífilis congênita — transmitida da mulher para o feto durante a gravidez — era de um caso a cada mil bebês nascidos vivos. Havia uma meta da Organização Pan-Americana de Saúde e da Unicef de essa ocorrência diminuir no Brasil, chegando, em 2015, a 5 casos de sífilis congênita por 10 mil nascidos vivos. O país não atingiu esse objetivo, tendo se distanciado ainda mais dele, embora o tratamento para sífilis seja relativamente simples, à base de antibióticos. Trata-se de uma doença para a qual a medicina já encontrou a solução, mas a sociedade ainda não.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 23 jul. 2017 (adaptado).

TEXTO 2

O Ministério da Saúde anunciou que há uma epidemia de sífilis no Brasil. Nos últimos cinco anos, foram 230 mil novos casos, um aumento de 32% somente entre 2014 e 2015. Por que isso aconteceu?

Primeiro, ampliou-se o diagnóstico com o teste rápido para sífilis realizado na unidade básica de saúde e cujo resultado sai em 30 minutos. Aí vem o segundo ponto, um dos mais negativos, que foi o desabastecimento, no país, da matéria-prima para a penicilina. O Ministério da Saúde importou essa penicilina, mas, por um bom tempo, não esteve disponível, e isso fez com que mais pessoas se infectassem. O terceiro ponto é a prevenção. Houve, nos últimos dez anos, uma redução do uso do preservativo, o que aumentou, e muito, a transmissão.

A incidência de casos de sífilis, que, em 2010, era maior entre homens, hoje recai sobre as mulheres. Por que a vulnerabilidade neste grupo está aumentando?

As mulheres ainda são as mais vulneráveis a doenças sexualmente transmissíveis (DST), de uma forma geral. Elas têm dificuldade de negociar o preservativo com o parceiro, por exemplo. Mas o acesso da mulher ao diagnóstico também é maior, por isso, é mais fácil contabilizar essa população. Quando um homem faz exame para a sífilis? Somente quando tem sintoma aparente ou outra doença. E a sífilis pode ser uma doença silenciosa. A mulher, por outro lado, vai fazer o pré-natal e, automaticamente, faz o teste para a sífilis. No Brasil, estima-se que apenas 12% dos parceiros sexuais recebam tratamento para sífilis.

Entrevista com Ana Gabriela Travassos, presidente da regional baiana da Sociedade Brasileira de Doenças Sexualmente Transmissíveis. Disponível em: <<http://www.agenciapatriciagalvao.org.br>>. Acesso em: 25 jul. 2017 (adaptado).

TEXTO 3

Vários estudos constatam que os homens, em geral, padecem mais de condições severas e crônicas de saúde que as mulheres e morrem mais que elas em razão de doenças que levam a óbito. Entretanto, apesar de as taxas de morbimortalidade masculinas assumirem um peso significativo, observa-se que a presença de homens nos serviços de atenção primária à saúde é muito menor que a de mulheres.

GOMES, R.; NASCIMENTO, E.; ARAUJO, F. Por que os homens buscam menos os serviços de saúde do que as mulheres? As explicações de homens com baixa escolaridade e homens com ensino superior. **Cad. Saúde Pública** [online], v. 23, n. 3, 2007 (adaptado).





A partir das informações apresentadas, redija um texto acerca do tema:

Epidemia de sífilis congênita no Brasil e relações de gênero

Em seu texto, aborde os seguintes aspectos:

- a vulnerabilidade das mulheres às DSTs e o papel social do homem em relação à prevenção dessas doenças;
- duas ações especificamente voltadas para o público masculino, a serem adotadas no âmbito das políticas públicas de saúde ou de educação, para reduzir o problema.

(valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Área livre



QUESTÃO DISCURSIVA 02

A pessoa *trans* precisa que alguém ateste, confirme e comprove que ela pode ser reconhecida pelo nome que ela escolheu. Não aceitam que ela se autodeclare mulher ou homem. Exigem que um profissional de saúde diga quem ela é. Sua declaração é o que menos conta na hora de solicitar, judicialmente, a mudança dos documentos.

Disponível em: <<http://www.ebc.com.br>>. Acesso em: 31 ago. 2017 (adaptado).

No chão, a travesti morre
Ninguém jamais saberá seu nome
Nos jornais, fala-se de outra morte
De tal homem que ninguém conheceu

Disponível em: <<http://www.aminoapps.com>>. Acesso em: 31 ago. 2017 (adaptado).

Usava meu nome oficial, feminino, no currículo porque diziam que eu estava cometendo um crime, que era falsidade ideológica se eu usasse outro nome. Depois fui pesquisar e descobri que não é assim. Infelizmente, ainda existe muita desinformação sobre os direitos das pessoas *trans*.

Disponível em: <<https://www.brasil.elpais.com>>. Acesso em: 31 ago. 2017 (adaptado).

Uma vez o segurança da balada achou que eu tinha, por engano, mostrado o RG do meu namorado. Isso quando insistem em não colocar meu nome social na minha ficha de consumo.

Disponível em: <<https://www.brasil.elpais.com>>. Acesso em: 31 ago. 2017 (adaptado).

Com base nessas falas, discorra sobre a importância do nome para as pessoas transgêneras e, nesse contexto, proponha uma medida, no âmbito das políticas públicas, que tenha como objetivo facilitar o acesso dessas pessoas à cidadania. (valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	



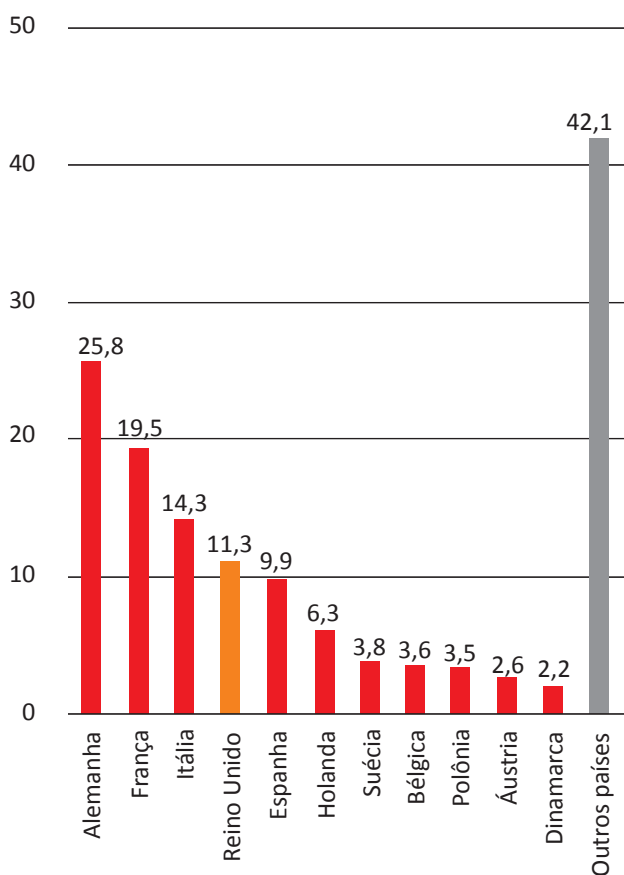


QUESTÃO 01

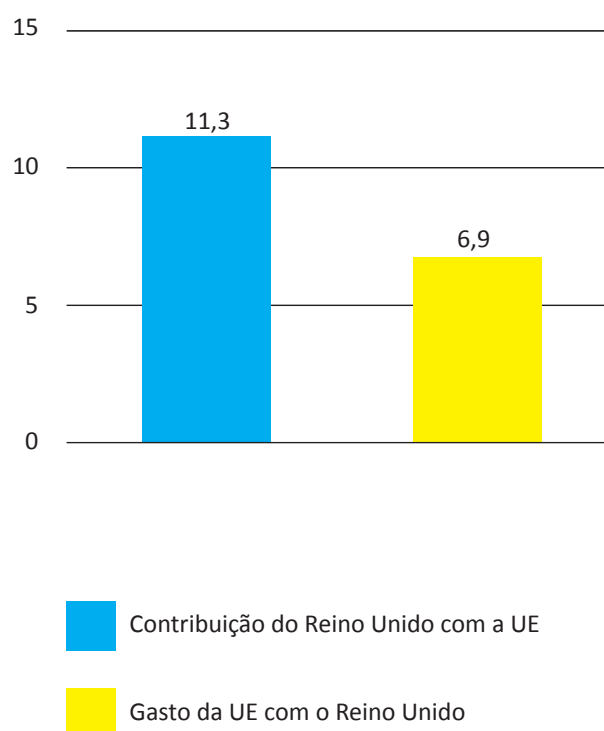
Os britânicos decidiram sair da União Europeia (UE). A decisão do referendo abalou os mercados financeiros em meio às incertezas sobre os possíveis impactos dessa saída.

Os gráficos a seguir apresentam, respectivamente, as contribuições dos países integrantes do bloco para a UE, em 2014, que somam € 144,9 bilhões de euros, e a comparação entre a contribuição do Reino Unido para a UE e a contrapartida dos gastos da UE com o Reino Unido.

Contribuições para a UE
 Dados de 2014, em € bilhões



Reino Unido e UE
 Dados de 2014, em € bilhões



Disponível em: <<http://www.g1.globo.com>>. Acesso em: 6 set. 2017 (adaptado).

Considerando o texto e as informações apresentadas nos gráficos acima, assinale a opção correta.

- A** A contribuição dos quatro maiores países do bloco somou 41,13%.
- B** O grupo “Outros países” contribuiu para esse bloco econômico com 42,1%.
- C** A diferença da contribuição do Reino Unido em relação ao recebido do bloco econômico foi 38,94%.
- D** A soma das participações dos três países com maior contribuição para o bloco econômico supera 50%.
- E** O percentual de participação do Reino Unido com o bloco econômico em 2014 foi de 17,8%, o que o colocou entre os quatro maiores participantes.



QUESTÃO 02

Segundo o relatório da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura de 2014, a agricultura familiar produz cerca de 80% dos alimentos no mundo e é guardiã de aproximadamente 75% de todos os recursos agrícolas do planeta. Nesse sentido, a agricultura familiar é fundamental para a melhoria da sustentabilidade ecológica.

Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 29 ago. 2017 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas no texto, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os principais desafios da agricultura familiar estão relacionados à segurança alimentar, à sustentabilidade ambiental e à capacidade produtiva.
- II. As políticas públicas para o desenvolvimento da agricultura familiar devem fomentar a inovação, respeitando o tamanho das propriedades, as tecnologias utilizadas, a integração de mercados e as configurações ecológicas.
- III. A maioria das propriedades agrícolas no mundo tem caráter familiar, entretanto o trabalho realizado nessas propriedades é majoritariamente resultante da contratação de mão de obra assalariada.

É correto o que se afirma em

- A I, apenas.
- B III, apenas.
- C I e II, apenas.
- D II e III, apenas.
- E I, II e III.

Área livre





QUESTÃO 03

O sistema de tarifação de energia elétrica funciona com base em três bandeiras. Na bandeira verde, as condições de geração de energia são favoráveis e a tarifa não sofre acréscimo. Na bandeira amarela, a tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,020 para cada kWh consumido, e na bandeira vermelha, condição de maior custo de geração de energia, a tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,035 para cada kWh consumido. Assim, para saber o quanto se gasta com o consumo de energia de cada aparelho, basta multiplicar o consumo em kWh do aparelho pela tarifa em questão.

Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>. Acesso em: 17 jul. 2017 (adaptado).

Na tabela a seguir, são apresentadas a potência e o tempo de uso diário de alguns aparelhos eletroeletrônicos usuais em residências.

Aparelho	Potência (kW)	Tempo de uso diário (h)	kWh
Carregador de celular	0,010	24	0,240
Chuveiro 3 500 W	3,500	0,5	1,750
Chuveiro 5 500 W	5,500	0,5	2,250
Lâmpada de LED	0,008	5	0,040
Lâmpada fluorescente	0,015	5	0,075
Lâmpada incandescente	0,060	5	0,300
Modem de internet em <i>stand-by</i>	0,005	24	0,120
Modem de internet em uso	0,012	8	0,096

Disponível em: <<https://www.educandoseubolso.blog.br>>. Acesso em: 17 jul. 2017 (adaptado).

Considerando as informações do texto, os dados apresentados na tabela, uma tarifa de R\$ 0,50 por kWh em bandeira verde e um mês de 30 dias, avalie as afirmações a seguir.

- I. Em bandeira amarela, o valor mensal da tarifa de energia elétrica para um chuveiro de 3 500 W seria de R\$ 1,05, e de R\$ 1,65, para um chuveiro de 5 500 W.
- II. Deixar um carregador de celular e um *modem* de internet em *stand-by* conectados na rede de energia durante 24 horas representa um gasto mensal de R\$ 5,40 na tarifa de energia elétrica em bandeira verde, e de R\$ 5,78, em bandeira amarela.
- III. Em bandeira verde, o consumidor gastaria mensalmente R\$ 3,90 a mais na tarifa de energia elétrica em relação a cada lâmpada incandescente usada no lugar de uma lâmpada LED.

É correto o que se afirma em

- A** II, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** I e III, apenas.
- E** I, II e III.



QUESTÃO 04

Sobre a televisão, considere a tirinha e o texto a seguir.

TEXTO 1



Disponível em: <<https://www.coletivando.files.wordpress.com>>. Acesso em: 25 jul. 2015.

TEXTO 2

A televisão é este contínuo de imagens, em que o telejornal se confunde com o anúncio de pasta de dentes, que é semelhante à novela, que se mistura com a transmissão de futebol. Os programas mal se distinguem uns dos outros. O espetáculo consiste na própria sequência, cada vez mais vertiginosa, de imagens.

PEIXOTO, N. B. As imagens de TV têm tempo? In: NOVAES, A. **Rede imaginária**: televisão e democracia. São Paulo: Companhia das Letras, 1991 (adaptado).

Com base nos textos 1 e 2, é correto afirmar que o tempo de recepção típico da televisão como veículo de comunicação estimula a

- A** contemplação das imagens animadas como meio de reflexão acerca do estado de coisas no mundo contemporâneo, traduzido em forma de espetáculo.
- B** fragmentação e o excesso de informação, que evidenciam a opacidade do mundo contemporâneo, cada vez mais impregnado de imagens e informações superficiais.
- C** especialização do conhecimento, com vistas a promover uma difusão de valores e princípios amplos, com espaço garantido para a diferença cultural como capital simbólico valorizado.
- D** atenção concentrada do telespectador em determinado assunto, uma vez que os recursos expressivos próprios do meio garantem a motivação necessária para o foco em determinado assunto.
- E** reflexão crítica do telespectador, uma vez que permite o acesso a uma sequência de assuntos de interesse público que são apresentados de forma justaposta, o que permite o estabelecimento de comparações.

Área livre

QUESTÃO 05

Hidrogéis são materiais poliméricos em forma de pó, grão ou fragmentos semelhantes a pedaços de plástico maleável. Surgiram nos anos 1950, nos Estados Unidos da América e, desde então, têm sido usados na agricultura. Os hidrogéis ou polímeros hidrorretentores podem ser criados a partir de polímeros naturais ou sintetizados em laboratório. Os estudos com polímeros naturais mostram que eles são viáveis ecologicamente, mas ainda não comercialmente.

No infográfico abaixo, explica-se como os polímeros naturais superabsorventes, quando misturados ao solo, podem viabilizar culturas agrícolas em regiões áridas.

Por dentro dos hidrogéis

Saiba como funcionam os polímeros superabsorventes que ajudam a reter no solo, por mais tempo, a água da chuva ou da irrigação.



Disponível em: <<http://www.revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 18 jul. 2017 (adaptado).

A partir das informações apresentadas, assinale a opção correta.

- A** O uso do hidrogel, em caso de estiagem, propicia a mortalidade dos pés de café.
- B** O hidrogel criado a partir de polímeros naturais deve ter seu uso restrito a solos áridos.
- C** Os hidrogéis são usados em culturas agrícolas e florestais e em diferentes tipos de solos.
- D** O uso de hidrogéis naturais é economicamente viável em lavouras tradicionais de larga escala.
- E** O uso dos hidrogéis permite que as plantas sobrevivam sem a água da irrigação ou das chuvas.

Área livre



QUESTÃO 06

A imigração haitiana para o Brasil passou a ter grande repercussão na imprensa a partir de 2010. Devido ao pior terremoto do país, muitos haitianos redescobriram o Brasil como rota alternativa para migração. O país já havia sido uma alternativa para os haitianos desde 2004, e isso se deve à reorientação da política externa nacional para alcançar liderança regional nos assuntos humanitários.

A descoberta e a preferência pelo Brasil também sofreram influência da presença do exército brasileiro no Haiti, que intensificou a relação de proximidade entre brasileiros e haitianos. Em meio a esse clima amistoso, os haitianos presumiram que seriam bem acolhidos em uma possível migração ao país que passara a liderar a missão da ONU.

No entanto, os imigrantes haitianos têm sofrido ataques xenofóbicos por parte da população brasileira. Recentemente, uma das grandes cidades brasileiras serviu como palco para uma marcha anti-imigração, com demonstrações de um crescente discurso de ódio em relação a povos imigrantes marginalizados.

Observa-se, na maneira como esses discursos se conformam, que a reação de uma parcela dos brasileiros aos imigrantes se dá em termos bem específicos: os que sofrem com a violência dos atos de xenofobia, em geral, são negros e têm origem em países mais pobres.

SILVA, C. A. S.; MORAES, M. T. A política migratória brasileira para refugiados e a imigração haitiana. *Revista do Direito*. Santa Cruz do Sul, v. 3, n. 50, p. 98-117, set./dez. 2016 (adaptado).

A partir das informações do texto, conclui-se que

- A** o processo de acolhimento dos imigrantes haitianos tem sido pautado por características fortemente associadas ao povo brasileiro: a solidariedade e o respeito às diferenças.
- B** as reações xenofobas estão relacionadas ao fato de que os imigrantes são concorrentes diretos para os postos de trabalho de maior prestígio na sociedade, aumentando a disputa por boas vagas de emprego.
- C** o acolhimento promovido pelos brasileiros aos imigrantes oriundos de países do leste europeu tende a ser semelhante ao oferecido aos imigrantes haitianos, pois no Brasil vigora a ideia de democracia racial e do respeito às etnias.
- D** o nacionalismo exacerbado de classes sociais mais favorecidas, no Brasil, motiva a rejeição aos imigrantes haitianos e a perseguição contra os brasileiros que pretendem morar fora do seu país em busca de melhores condições de vida.
- E** a crescente onda de xenofobia que vem se destacando no Brasil evidencia que o preconceito e a rejeição por parte dos brasileiros em relação aos imigrantes haitianos é pautada pela discriminação social e pelo racismo.

Área livre





QUESTÃO 07

A produção artesanal de panela de barro é uma das maiores expressões da cultura popular do Espírito Santo. A técnica de produção pouco mudou em mais de 400 anos, desde quando a panela de barro era produzida em comunidades indígenas. Atualmente, apresenta-se com modelagem própria e original, adaptada às necessidades funcionais da culinária típica da região. As artesãs, vinculadas à Associação das Paneleiras de Goiabeiras, do município de Vitória-ES, trabalham em um galpão com cabines individuais preparadas para a realização de todas as etapas de produção. Para fazer as panelas, as artesãs retiram a argila do Vale do Mulembá e do manguezal que margeia a região e coletam a casca da *Rhizophora mangle*, popularmente chamada de mangue vermelho. Da casca dessa planta as artesãs retiram a tintura impermeabilizante com a qual açoitam as panelas ainda quentes. Por tradição, as autênticas moqueca e torta capixabas, dois pratos típicos regionais, devem ser servidas nas panelas de barro assim produzidas. Essa fusão entre as panelas de barro e os pratos preparados com frutos do mar, principalmente a moqueca, pelo menos no estado do Espírito Santo, faz parte das tradições deixadas pelas comunidades indígenas.

Disponível em: <<http://www.vitoria.es.gov.br>>. Acesso em: 14 jul. 2017 (adaptado).

Como principal elemento cultural na elaboração de pratos típicos da cultura capixaba, a panela de barro de Goiabeiras foi tombada, em 2002, tornando-se a primeira indicação geográfica brasileira na área do artesanato, considerada bem imaterial, registrado e protegido no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), no Livro de Registro dos Saberes e declarada patrimônio cultural do Brasil.

SILVA, A. Comunidade tradicional, práticas coletivas e reconhecimento: narrativas contemporâneas do patrimônio cultural. **40º Encontro Anual da Anpocs**. Caxambu, 2016 (adaptado).

Atualmente, o trabalho foi profissionalizado e a concorrência para atender ao mercado ficou mais acirrada, a produção que se desenvolve no galpão ganhou um ritmo mais empresarial com maior visibilidade publicitária, enquanto as paneleiras de fundo de quintal se queixam de ficarem ofuscadas comercialmente depois que o galpão ganhou notoriedade.

MERLO, P. Repensando a tradição: a moqueca capixaba e a construção da identidade local. **Interseções**. Rio de Janeiro. v. 13, n. 1, 2011 (adaptado).

Com base nas informações apresentadas, assinale a alternativa correta.

- A** A produção das panelas de barro abrange interrelações com a natureza local, de onde se extrai a matéria-prima indispensável à confecção das peças ceramistas.
- B** A relação entre as tradições das panelas de barro e o prato típico da culinária indígena permanece inalterada, o que viabiliza a manutenção da identidade cultural capixaba.
- C** A demanda por bens culturais produzidos por comunidades tradicionais insere o ofício das paneleiras no mercado comercial, com retornos positivos para toda a comunidade.
- D** A inserção das panelas de barro no mercado turístico reduz a dimensão histórica, cultural e estética do ofício das paneleiras à dimensão econômica da comercialização de produtos artesanais.
- E** O ofício das paneleiras representa uma forma de resistência sociocultural da comunidade tradicional na medida em que o estado do Espírito Santo mantém-se alheio aos modos de produção, divulgação e comercialização dos produtos.



QUESTÃO 08

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) compõem uma agenda mundial adotada durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em setembro de 2015. Nessa agenda, representada na figura a seguir, são previstas ações em diversas áreas para o estabelecimento de parcerias, grupos e redes que favoreçam o cumprimento desses objetivos.



Disponível em: <<http://www.stockholmresilience.org>>. Acesso em: 26 set. 2017 (adaptado).

Considerando que os ODS devem ser implementados por meio de ações que integrem a economia, a sociedade e a biosfera, avalie as afirmações a seguir.

- I. O capital humano deve ser capacitado para atender às demandas por pesquisa e inovação em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável.
- II. A padronização cultural dinamiza a difusão do conhecimento científico e tecnológico entre as nações para a promoção do desenvolvimento sustentável.
- III. Os países devem incentivar políticas de desenvolvimento do empreendedorismo e de atividades produtivas com geração de empregos que garantam a dignidade da pessoa humana.

É correto o que se afirma em

- A** II, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** I e III, apenas.
- E** I, II e III.



COMPONENTE ESPECÍFICO

QUESTÃO DISCURSIVA 03

O concreto como material construtivo deve ser submetido a controle de qualidade. Dado o grande número de variáveis que influem nas suas características, é válido afirmar que, além da rigorosa seleção dos materiais que o compõem e do competente estudo da dosagem desses materiais, é indispensável o controle da execução e das características do produto final concreto armado.

Considerando a atuação de um engenheiro civil responsável pelo projeto e execução de obras em estrutura de concreto armado, cite e descreva os objetivos dos ensaios que devem ser executados no concreto convencional nos estados fresco e endurecido para o atendimento das especificações de qualidade. (valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Área livre



QUESTÃO DISCURSIVA 04

Um coletor de esgoto pode ser definido como a tubulação subterrânea da rede coletora que recebe volume de esgotos em qualquer ponto ao longo de seu comprimento, sendo dimensionado de modo a garantir o escoamento livre.

Suponha que um coletor de esgoto tem declividade de fundo de 0,04 m/m e transporta uma vazão de $3,14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, escoando à meia seção. Nessa situação, calcule o diâmetro desse coletor, considerando um modelo hidráulico hipotético que rege o escoamento em canais dado pela equação

$$Q = K \cdot A \cdot R_h \cdot I,$$

em que Q é a vazão medida em $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, A é a área molhada medida em m^2 , R_h é o raio hidráulico medido em m, e I é a declividade do canal medida em m/m. Em seus cálculos, considere que o coeficiente de rugosidade da tubulação $K = 100$ e que $\pi = 3,14$. (valor: 10,0 pontos)

RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Área livre





QUESTÃO DISCURSIVA 05

O controle tecnológico nas obras de pavimentação é condição fundamental para que a vida útil das estruturas seja garantida. Os controles baseiam-se na análise dos resultados obtidos em campo, usando-se como referência valores de testes feitos em laboratório.

Com base nesse contexto, explique como deve ser feito o controle, em campo, da umidade ótima, da massa específica aparente seca máxima e do grau de compactação, a partir dos dados obtidos em laboratório. (valor: 10,0 pontos)

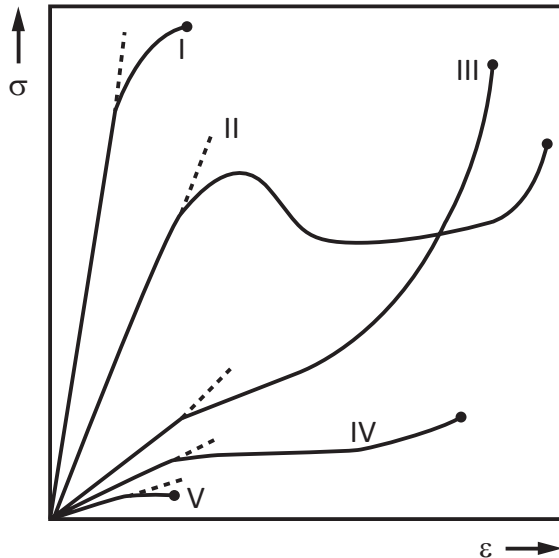
RASCUNHO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

Área livre



QUESTÃO 09

A figura a seguir representa o diagrama de tensão σ versus deformação ε para diferentes materiais poliméricos.



GARCIA, A. et al. **Ensaio dos materiais**. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 2012 (adaptado).

Assinale a opção que apresenta, respectivamente, o módulo de elasticidade e o nível de deformação de uma das curvas do diagrama apresentado.

- A** Curva I - alto e grande.
- B** Curva II - baixo e grande.
- C** Curva III - baixo e pequeno.
- D** Curva IV - alto e grande.
- E** Curva V - baixo e pequeno.

Área livre

QUESTÃO 10

A forte inserção brasileira no comércio internacional e a crescente preocupação mundial com os problemas ambientais desafiam o Brasil para construir uma política de integração entre o setor produtivo e o meio ambiente.

Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 17 jul. 2017 (adaptado).

O meio ambiente é fornecedor de matéria-prima e, ao mesmo tempo, receptor de resíduos oriundos das atividades produtivas, o que deve ser necessariamente considerado para o estabelecimento de políticas ambientais e econômicas mais eficientes na gestão e uso dos recursos naturais.

MOURA, A. M.; ROMA, J. C.; SACCARO, N. Problemas econômicos, soluções ambientais. **Boletim regional, urbano e ambiental**. Brasília: Ipea, n. 15, jul./dez. 2015 (adaptado).

A partir desses textos, avalie as afirmações a seguir.

- I. Os benefícios da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos são de difícil valoração econômica.
- II. As mudanças climáticas resultantes da emissão de gases de efeito estufa têm gerado oportunidades para o desenvolvimento e a utilização de fontes renováveis de energia, como alternativas ao uso de combustíveis fósseis.
- III. A degradação ambiental pode ocasionar limitações ao crescimento econômico sustentável.
- IV. A geração de riqueza e desenvolvimento sem a elevação do padrão de consumo dos recursos naturais constitui impedimento para o crescimento de países em desenvolvimento.
- V. Os tratados internacionais ambientais exigem entrelaçamento entre lucros obtidos, desenvolvimento social de comunidades tradicionais e conservação dos ecossistemas.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e IV.
- B** I e V.
- C** II, III e IV.
- D** I, II, III e V.
- E** II, III, IV e V.



QUESTÃO 11

O sistema Toyota de produção apresenta-se como uma alternativa mais eficiente ao modelo fordista de produção, que explora as vantagens de produção em série. O modelo toyotista consiste em cadeia de suprimentos enxuta, flexível e altamente terceirizada, que prevê a eliminação quase total dos estoques e a busca constante pela agilização do processo produtivo.

SOBRAL, F.; PECL, A. **Administração**: teoria e prática no contexto brasileiro. São Paulo: Pearson, 2013 (adaptado).

O sistema logístico e produtivo conhecido como *just in time* é uma filosofia de administração da produção baseada no modelo Toyota de produção. Esse novo enfoque na administração da manufatura surgiu de uma visão estratégica e inovadora das pessoas envolvidas na gestão empresarial, buscando vantagem competitiva por intermédio de uma melhor utilização do processo produtivo.

Com base nas informações apresentadas, avalie as afirmações a seguir, a respeito do sistema produtivo *just in time*.

- I. Estimula o desenvolvimento de melhorias constantes, não apenas dos procedimentos e processos, mas também do homem dentro da empresa, o que permite desenvolver o potencial humano dentro das organizações e ampliar a base de confiança obtida pela transparência e honestidade das ações.
- II. A implementação dos princípios da organização começa pela fábrica e suas repercussões estendem-se por toda a empresa, o que caracteriza o princípio da visibilidade, fundamentado no objetivo de tornar visíveis os problemas onde quer que possam existir.
- III. Tem como objetivo administrar a manufatura de forma bem simples e eficiente, otimizando o uso dos recursos de capital, equipamento e mão de obra, o que resulta em um sistema capaz de atender às exigências do cliente, em termos de qualidade e prazo de entrega, ao menor custo.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
B II, apenas.
C I e III, apenas.
D II e III, apenas.
E I, II e III.

QUESTÃO 12

De acordo com a Lei de Resfriamento de Corpos, a taxa de variação da temperatura de um corpo em relação ao tempo é proporcional à diferença entre a temperatura do corpo e a temperatura ambiente.

Considere que $T(t)$ é a temperatura do corpo em função do tempo, A é a temperatura do ambiente, t é o tempo e k é a constante de proporcionalidade.

Nesse contexto, o modelo matemático correspondente à Lei de Resfriamento de Corpos e à função resultante de sua resolução são dados, respectivamente, por

- A** $\frac{dT}{dt} = -k(T - A)$; $T(t) = (T(0) - A)e^{-kt} + A$
B $\frac{dT}{dt} = k(T - A)$; $T(t) = (T(0) - A)e^{kt} + A$
C $\frac{dT}{dt} = -k(T - A)$; $T(t) = e^{-kt} + A$
D $\frac{dT}{dt} = k(T - A)$; $T(t) = e^{-kt} + A$
E $\frac{dT}{dt} = k(T - A)$; $T(t) = e^{kt} + A$

QUESTÃO 13

Os veículos espaciais apresentam estrutura externa constituída por um conjunto de blocos que formam um escudo térmico, cuja função é proteger motores e demais componentes de possíveis danos causados pelo calor, além de reduzir a temperatura interna do veículo.

Esses escudos térmicos são construídos com material

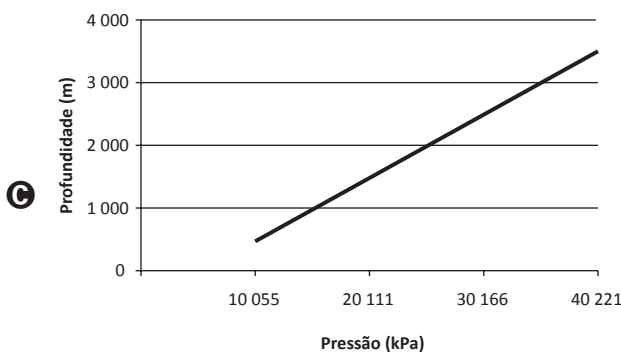
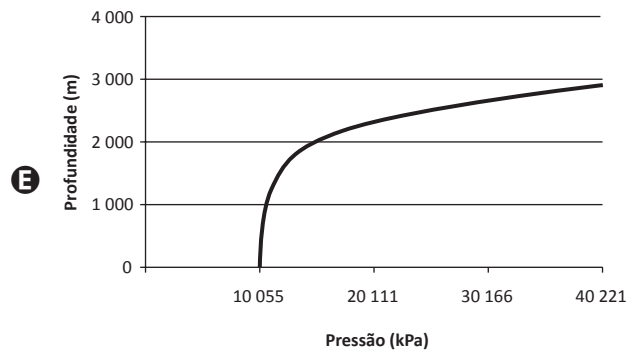
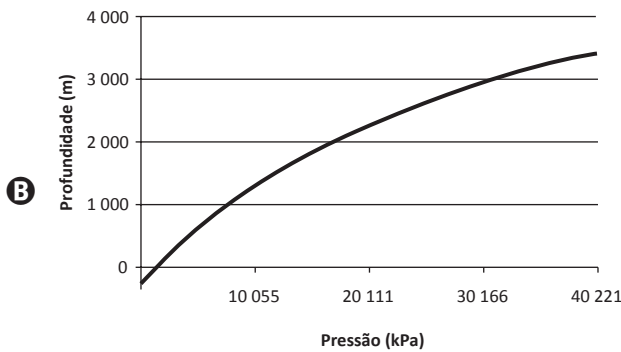
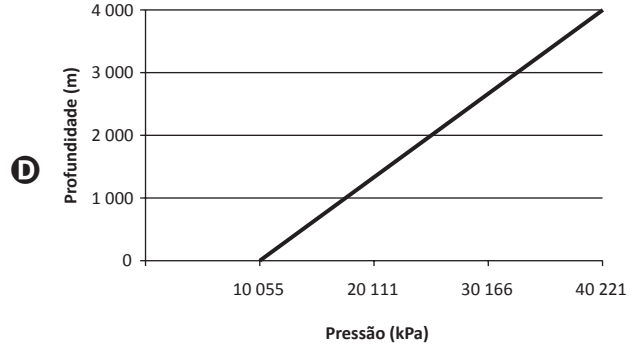
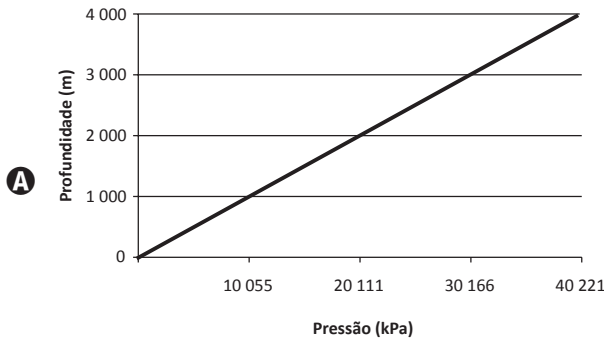
- A** metálico, dada sua leveza e elevada resistência ao calor.
B polimérico, dada sua baixa resistência ao calor e à corrosão.
C cerâmico poroso, dada sua elevada resistência mecânica à tração.
D polimérico, em razão de sua alta massa específica e de sua resistência ao calor.
E cerâmico poroso, em razão de seu baixo coeficiente de dilatação térmica e de sua baixa condutividade térmica.



QUESTÃO 14

A medida de profundidade em ambientes aquáticos está relacionada à pressão hidrostática, através da relação aproximadamente linear $P = f(z)$, em que z é a profundidade e P é a pressão. Assuma que a densidade da água do mar $\rho = 1,025 \times 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, que não há variação dessa densidade com a profundidade e que o valor da aceleração da gravidade $g = 9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$.

Nesse contexto, assinale a opção cujo gráfico relaciona adequadamente a profundidade com a pressão hidrostática.



Área livre





QUESTÃO 15

Suponha que determinado programa de computador seja executado por meio de 13 etapas, com tempo médio de 50 segundos ao todo e dispersão relativa de 10% em torno da média.

Considere que uma equipe de engenharia propõe um novo algoritmo que reduz em 30% o tempo de execução de todas as 13 etapas desse programa.

Nesse contexto, avalie as afirmações a seguir, a respeito do tempo de execução do novo algoritmo.

- I. O tempo médio por etapa será de 32,5 segundos.
- II. O desvio-padrão permanecerá inalterado.
- III. A dispersão relativa em torno da média permanecerá inalterada.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

Área livre

QUESTÃO 16

Em uma campanha publicitária que visa à redução do consumo de energia elétrica em residências, identificam-se as recomendações a seguir:

- substitua lâmpadas incandescentes por fluorescentes compactas ou lâmpadas de LED;
- evite usar o chuveiro elétrico com a chave na posição “inverno” ou “quente”;
- acumule grande quantidade de roupa para ser passada a ferro elétrico de uma só vez;
- evite o uso de tomadas múltiplas para ligar vários aparelhos simultaneamente;
- utilize, na instalação elétrica, fios de diâmetros recomendados às suas finalidades.

A característica comum a essas recomendações é a proposta de economizar energia por intermédio da redução

- A** da potência de aparelhos e dispositivos elétricos.
- B** do tempo de utilização de aparelhos e dispositivos elétricos.
- C** do consumo de energia elétrica convertida em energia térmica.
- D** do consumo de energia elétrica por correntes de fuga.
- E** do consumo de energia térmica convertida em energia elétrica.

Área livre



* R 1 1 2 0 1 7 2 0 *

QUESTÃO 17

A importância da otimização no processo produtivo é inegável. Do ponto de vista matemático, para otimizar determinada grandeza, é necessário modelá-la de acordo com uma função e, a partir daí, conforme a situação, procurar um máximo ou um mínimo. Uma das formas usadas para minimizar funções é o método dos multiplicadores de Lagrange.

Um fabricante de latinhas de refrigerante deve propor uma lata cilíndrica de volume V_0 . Essa lata será fabricada usando-se duas ligas metálicas distintas, sendo uma para a parte lateral e outra para a base e a tampa. Ele deseja calcular o raio (r) e a altura (h) da lata para que o custo de sua produção seja o menor possível. Sabe-se que a área total da lata é dada por $A(r, h)$ e que o custo total de produção da lata, que depende apenas do material utilizado na sua produção, é $C(r, h)$. Para a solução desse problema, será utilizado o método dos multiplicadores de Lagrange.

Com base nessa situação, avalie as afirmações a seguir, acerca da solução desse problema.

- I. O custo de produção da lata pode ser expresso por $C(r, h) = 2\pi(K_1rh + K_2r^2)$, em que K_1 e K_2 são constantes que dependem do custo de cada uma das ligas metálicas por unidade de área.
- II. A função a ser minimizada da área total da lata é $A(r, h) = 2\pi rh + 2\pi r^2$.
- III. O vínculo na minimização, relacionado ao volume da lata, é dado por $g(r, h) = \pi r^2 h - V_0$.
- IV. O sistema de equações a ser montado é $\nabla C(r, h) = \lambda \nabla g(r, h)$, no qual λ é denominado multiplicador de Lagrange.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e II.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, III e IV.
- E** II, III e IV.

QUESTÃO 18

O ensaio de flexão é utilizado em materiais frágeis ou de alta dureza, tais como cerâmicas estruturais ou aços-ferramenta. Em uma de suas modalidades mais comuns, o ensaio de flexão a 3 pontos, é provocada uma flexão ao se aplicar o carregamento em 3 pontos, o que causa uma tensão de tração surgida no ponto central e inferior da amostra, onde a fratura do material terá início.

Assumindo-se um comportamento de tensão-deformação linear, a tensão de flexão σ do material pode ser obtida por meio da fórmula:

$$\sigma = \frac{3Fd}{2wh^2},$$

em que F é a carga, d é a distância entre os pontos de apoio, w é a largura do corpo de prova e h é a espessura do corpo de prova.

Considere dois corpos de prova A e B do mesmo compósito reforçado com fibras de vidro, cuja resistência à flexão é de 290 MPa. O corpo de prova A tem o triplo da largura e a metade da espessura do corpo de prova B e ambos são submetidos ao mesmo ensaio de flexão.

Nessa situação, qual porcentagem da força necessária para o rompimento do corpo de prova B deverá ser aplicada ao corpo de prova A para que este também se rompa?

- A** 50%
- B** 75%
- C** 100%
- D** 125%
- E** 200%

Área livre



QUESTÃO 19

Para a análise técnico-econômica da construção de uma via urbana de 12 m de largura por 1 600 m de comprimento, foram levados em conta dois sistemas construtivos: a pavimentação flexível e a rígida. O orçamento do sistema construtivo com pavimentação flexível totalizou R\$ 1 586 320,87, enquanto o orçamento do sistema construtivo com pavimentação rígida resultou em R\$ 2 092 132,75. Os gastos de manutenção não foram incluídos nesses orçamentos.

Com base nessa situação, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. Para o estudo de viabilidade técnico-econômica do pavimento flexível em relação ao rígido, deve-se implementar um sistema de monitoramento de via em função da sua serventia para, ao final da vida útil da obra, comparar os gastos com manutenção e o investimento inicial.

PORQUE

- II. Os custos de manutenção não afetam o orçamento inicial, devendo, contudo, ser considerados na análise técnico-econômica, pois, ao final da vida útil da obra, há possibilidade de o sistema construtivo com pavimento rígido apresentar menor custo de manutenção, revelando-se mais econômico que o de pavimentação flexível.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.

QUESTÃO 20

O canteiro de obras, segundo a ABNT NBR 12284:1991 - Área de vivência em canteiros de obras, é definido como um conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência.

Com relação ao canteiro de obras, avalie as afirmações a seguir.

- I. As áreas operacionais e de vivência variam conforme o tipo de obra, podendo conter vestiários, refeitórios e ambulatórios, assim como central de concretos, sala de reuniões e depósito de materiais, dimensionados de acordo com cada atividade.
- II. Para a determinação das ameaças e dos riscos presentes no canteiro de obras, tanto em áreas operacionais quanto em áreas de vivência, devem-se analisar as atividades que serão realizadas, os materiais a serem manuseados, assim como máquinas, equipamentos e ferramentas.
- III. O canteiro deve ser implantado em local onde permaneça o menor tempo possível, dada sua condição de construção temporária, e não deve causar transtorno às unidades definitivas, sendo realocado caso seja necessário.
- IV. Na construção de rodovias, o canteiro deve ser instalado nas proximidades do ponto médio do trecho a ser construído, o que minimiza a distância a ser percorrida.

É correto apenas o que se afirma em

- A** I e III.
- B** I e IV.
- C** II e III.
- D** I, II e IV.
- E** II, III e IV.



QUESTÃO 21

Desde a década de 1960, utiliza-se o produto resultante da trituração de pneus para a adição ao asfalto, o que é conhecido como asfalto modificado com borracha (AMB). Diversas concessionárias de estradas utilizam o AMB também na manutenção dos pavimentos. No dimensionamento de pavimentos flexíveis, considera-se o número de solicitações de um eixo-padrão na vida útil do projeto, mas diversas condições podem determinar a antecipação de sua vida útil, entre elas o excesso de cargas.

Em relação ao uso de pneus descartados na restauração de pavimentos flexíveis, é correto afirmar que

- A** as misturas betuminosas de AMB com maior fluência aumentam a vida útil do pavimento.
- B** a utilização de AMB reduz riscos e a necessidade de precauções de segurança de trabalhadores.
- C** as misturas betuminosas de AMB de graduação aberta são indicadas para compor a capa de rolamento.
- D** a utilização de AMB aumenta a durabilidade do revestimento dos pavimentos e reduz a necessidade de intervenções de manutenção.
- E** quando utilizados no AMB, os agregados de granito apresentam maior adesividade ao ligante asfáltico do que os agregados de basalto.

Área livre

QUESTÃO 22

As figuras 1, 2 e 3, a seguir, apresentam, respectivamente, o esquema estático de uma viga contínua e seus diagramas de momento fletor e de esforço cortante.

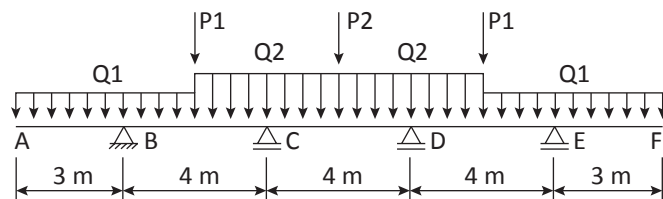


Figura 1

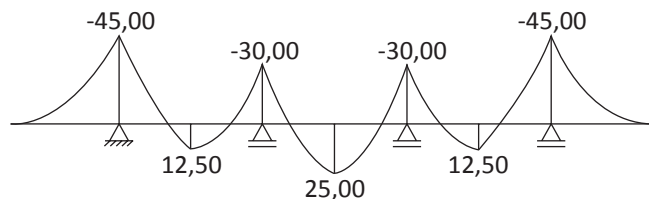


Figura 2 (valores em $\text{kN} \cdot \text{m}$).

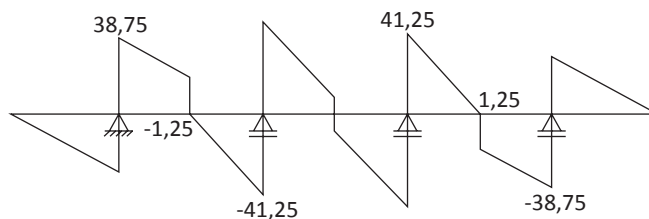


Figura 3 (valores em kN).

Com base nas figuras e considerando que $Q1 = 10 \text{ kN/m}$ e que as cargas estão concentradas no meio do vão, avalie as afirmações a seguir.

- I. A carga pontual $P2$ tem valor de $15,0 \text{ kN}$.
- II. A carga uniformemente distribuída $Q2$ tem valor de $20,0 \text{ kN/m}$.
- III. A reação vertical no apoio B tem valor de $30,0 \text{ kN}$.

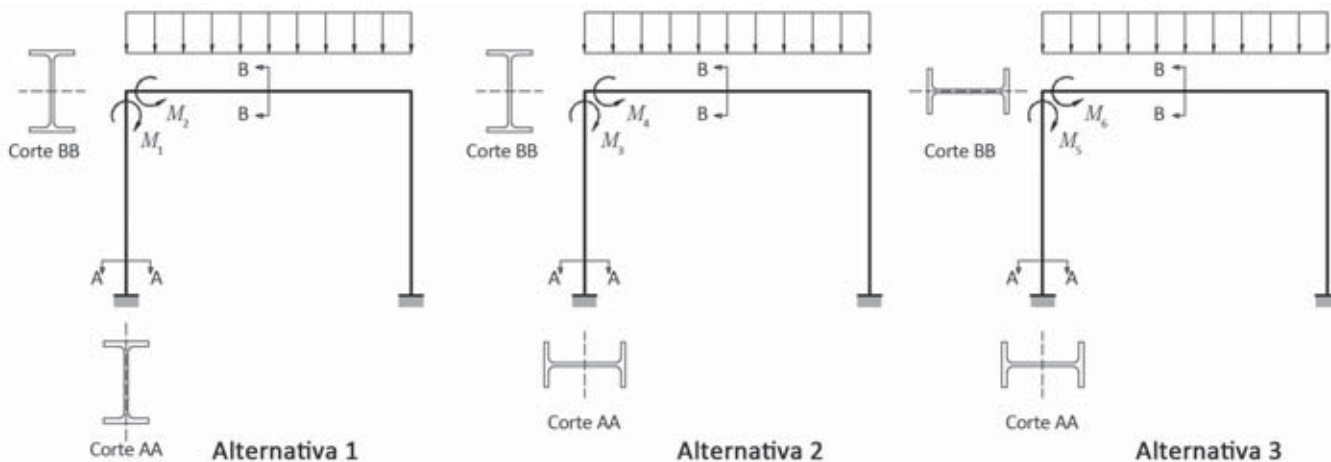
É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.



QUESTÃO 23

Na figura a seguir, são apresentadas três alternativas avaliadas na concepção de uma estrutura metálica, cujos pórticos serão compostos de perfis laminados, conectados rigidamente e engastados no apoio.



Sabe-se que, para as três alternativas, a geometria dos pórticos é idêntica em relação ao comprimento dos elementos, e que os carregamentos uniformemente distribuídos nas vigas têm a mesma intensidade. Além disso, considera-se um único tipo de perfil estrutural, tanto para as vigas quanto para os pilares.

Nessas condições, a relação entre os momentos fletores (M) nos topos dos pilares e nas extremidades das vigas é estabelecida por

- A** $M_1 = M_2 = M_3 = M_4 = M_5 = M_6$.
- B** $M_1 = M_2 < M_3 = M_4 < M_5 = M_6$.
- C** $M_5 = M_6 < M_3 = M_4 < M_1 = M_2$.
- D** $M_3 = M_4 < M_5 = M_6 < M_1 = M_2$.
- E** $M_5 = M_6 < M_1 = M_2 < M_3 = M_4$.

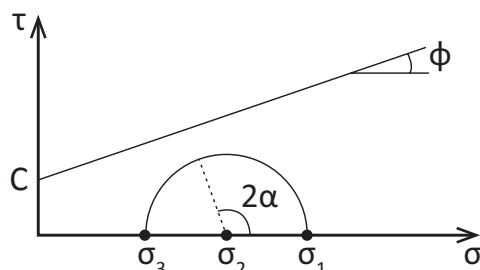
Área livre



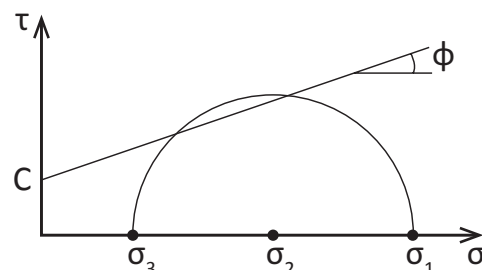
QUESTÃO 24

Para a avaliação da resistência ao cisalhamento dos solos, emprega-se, comumente, o critério de ruptura de Mohr-Coulomb, que consiste na utilização do círculo de Mohr, representando as solicitações, e de uma envoltória, que representa a resistência ao cisalhamento do solo. Os círculos representam as tensões (normais e cisalhantes) em qualquer plano da massa de solo e a envoltória define os limites de resistência ao cisalhamento para cada um desses planos.

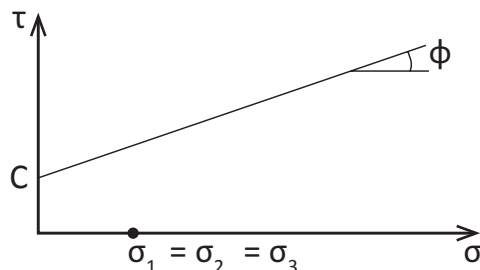
Os esquemas de 1 a 4 ilustram os círculos de Mohr e as envoltórias para quatro diferentes estados de tensão em um ponto de uma massa de solo. Nos esquemas, C representa a coesão do solo, ϕ é o ângulo de atrito, σ representa as tensões normais (sendo σ_1 a tensão principal maior, σ_2 a tensão principal intermediária e σ_3 a tensão principal menor) e τ representa as tensões cisalhantes.



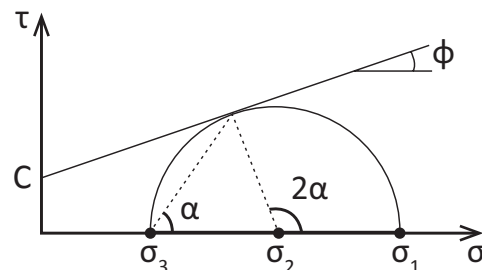
Esquema 1



Esquema 2



Esquema 3



Esquema 4

A respeito desses esquemas, avalie as afirmações a seguir.

- I. O esquema 1 corresponde a uma amostra de solo que se encontra submetida somente a uma pressão hidrostática e, nesse estado, a tensão de cisalhamento é nula.
- II. O esquema 2 corresponde a uma amostra de solo que excedeu a resistência ao cisalhamento em mais de um plano, o que não é permitido pelo critério de Mohr-Coulomb.
- III. O esquema 3 corresponde a uma amostra de solo que se encontra submetida a uma tensão cisalhante inferior à sua resistência ao cisalhamento.
- IV. O esquema 4 corresponde a uma amostra de solo que atingiu a resistência ao cisalhamento em algum plano e, por essa razão, ocorreu a ruptura.

É correto o que se afirma em

- A** I e II, apenas.
- B** I e III, apenas.
- C** II e IV, apenas.
- D** III e IV, apenas.
- E** I, II, III e IV.





QUESTÃO 25

O conhecimento do subsolo se faz por meio das investigações geológico-geotécnicas, que fornecem informações primordiais para a elaboração de um projeto adequado. As técnicas de investigação existentes podem ser indiretas e diretas. A sondagem de simples reconhecimento (SPT), uma técnica direta, fornece informações importantes do terreno, a exemplo do índice de resistência à penetração do amostrador padrão, também conhecido como número de golpes do SPT (N_{SPT}), obtido a cada metro de sondagem. Além disso, essa técnica coleta uma amostra de solo para cada metro investigado para a caracterização tátil-visual.

A tabela 1 apresenta os valores dos números de golpes para três segmentos de 15 cm cravados do amostrador a cada metro de profundidade, obtidos em uma sondagem de terreno realizada. A tabela 2 apresenta estados de compactidade e de consistência, de acordo com o índice de resistência à penetração (N_{SPT}).

Tabela 1

Profundidade (m)	1º segmento (15 cm)	2º segmento (15 cm)	3º segmento (15 cm)	Material amostrado
1	2	2	3	silte arenoso
2	2	3	4	
3	3	2/10	4	
4	4	3	4	argila arenosa
5	3	3/12	5/18	
6	5	4	5	

Tabela 2

Solo	Índice de resistência à penetração (N_{SPT})	Designação
areias e siltes arenosos	≤ 4	fofo(o)
	5 a 8	pouco compacta(o)
	9 a 18	medianamente compacta(o)
	19 a 40	compacta(o)
	> 40	muito compacta(o)
argila e siltes arenosos	≤ 2	muito mole
	3 a 5	mole
	6 a 10	média(o)
	11 a 19	rija(o)
	> 19	dura(o)

Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 6484**: solo: sondagens de simples reconhecimento com SPT: método de ensaio. Rio de Janeiro, 2001.

Com base na tabela 2 e nos resultados do ensaio correspondente ao índice de resistência à penetração e material amostrado, apresentados na tabela 1, conclui-se que as designações corretas para as duas camadas do subsolo amostradas – 1 m a 3 m e 4 m a 6 m – são, respectivamente:

- A** silte arenoso fofo e argila arenosa mole.
- B** silte arenoso pouco compacto e argila arenosa média.
- C** silte arenoso medianamente compacto e argila arenosa rija.
- D** silte arenoso fofo a medianamente compacto e argila arenosa média.
- E** silte arenoso pouco compacto a medianamente compacto e argila arenosa rija.



QUESTÃO 26

Anualmente, são registrados acidentes associados à ruptura das estruturas de contenção em obras rodoviárias e em áreas urbanas (subsolos e escavações) e, em geral, a causa desses acidentes está associada à deficiência da caracterização geológico-geotécnica e/ou a falhas de projeto e de execução da obra. A escolha inadequada de uma técnica pode acarretar acidentes fatais e elevar os custos financeiros da obra. Existem várias técnicas que podem ser empregadas para a contenção de maciços de solo, sendo classificadas de acordo com seu processo executivo e o material empregado.

Em relação à contenção de maciços, consideram-se técnicas de contenção de gravidade:

- A** muro de gabião, muro de sacos de cimento e muro de flexão.
- B** muro de concreto ciclópico, muro de gabião e muro de sacos de cimento.
- C** muro de sacos de cimento, muro de flexão e terra armada (solo reforçado).
- D** muro de sacos de cimento, muro de flexão e solo grampeado (solo pregado).
- E** muro de concreto ciclópico, solo grampeado (solo pregado) e terra armada (solo reforçado).

Área livre

QUESTÃO 27

A maioria das aplicações da hidráulica na engenharia direciona-se à utilização de tubos de seção transversal circular. Quando a pressão interna do escoamento nesses condutos difere da pressão atmosférica, com o fluido circulante preenchendo toda a área do conduto, diz-se que o escoamento ocorre sob pressão ou em condutos forçados.

As redes de distribuição de água das cidades, as instalações prediais e os sistemas de recalque são alguns exemplos do escoamento em condutos forçados. Existem várias fórmulas empíricas aplicáveis para a determinação da perda de carga unitária em condutos sob pressão nas tubulações de seção circular, podendo elas, de maneira geral, ser representadas pela equação

$$J = \frac{KQ^n}{D^m},$$

em que os parâmetros K , n e m são inerentes a cada formulação e faixa de aplicação, em geral com valores de K dependentes somente do tipo de material da parede do conduto.

Para $n = 2$ e $m = 5$, mantendo-se a mesma perda de carga unitária J e mesmo coeficiente de resistência K , se o diâmetro D de uma tubulação for quadruplicado, então a vazão Q

- A** diminuirá à metade.
- B** permanecerá igual.
- C** duplicará.
- D** quadruplicará.
- E** aumentará em trinta e duas vezes.

Área livre



QUESTÃO 28

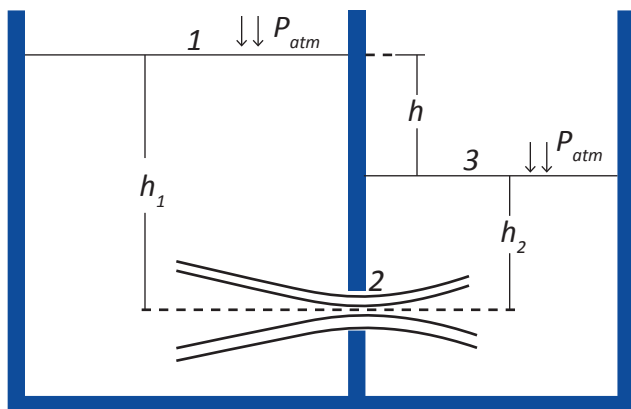
No dimensionamento de estruturas hidráulicas, faz-se necessário o estudo do escoamento através de orifícios, tubos curtos e vertedores. Define-se como orifício uma abertura de perímetro fechado, de forma geométrica definida, realizada na parede ou no fundo de um reservatório ou na parede de um canal ou conduto em pressão, pela qual o líquido em repouso ou em movimento escoar em virtude da energia potencial e/ou cinética que possui. O escoamento pelo orifício pode-se dar para um ambiente sob pressão atmosférica ou para uma região ocupada pelo mesmo líquido. No primeiro caso, diz-se que a saída é livre e, no segundo, diz-se que é de descarga afogada ou por orifício afogado. No orifício afogado, a cota do nível de água a jusante é superior à cota do topo do orifício.

A expressão geral para a vazão descarregada Q através de um orifício de área A , de pequenas dimensões e parede fina, sujeito a uma carga H , é dada por

$$Q = C_d \cdot A(2gH)^{0,5},$$

em que C_d é o coeficiente de vazão ou de descarga do orifício e g é a aceleração da gravidade.

A figura a seguir ilustra um orifício afogado de pequenas dimensões e parede fina.



Para esse orifício, o valor de H é igual a

- A** h .
- B** h_1 .
- C** h_2 .
- D** $h_1 + h_2$.
- E** $h + h_1 + h_2$.

QUESTÃO 29

O gerenciamento e o controle operacional de um sistema de abastecimento de água potável são facilitados pela setorização da rede de distribuição de água. A setorização permite a implementação de sistemas de monitoramento e controle, o que possibilita a identificação mais eficiente dos pontos da rede sujeitos a maior incidência de vazamentos. Cada setor pode ser subdividido em um ou mais subsetores, denominados zona de pressão, setor de medição e setor de manobra.

Com relação à setorização de redes de distribuição de água, avalie as afirmações a seguir.

- I. A zona de pressão é a área abrangida por uma subdivisão da rede, na qual somente as pressões estáticas obedecem a limites pré-fixados.
- II. O setor de manobra representa uma subdivisão da rede que pode ser isolada sem afetar o abastecimento do restante da rede e tem por finalidade separar as águas fornecidas por diferentes fontes, de forma a minimizar os problemas de qualidade da água.
- III. O monitoramento do setor de medição permite o acompanhamento do consumo e das perdas de água, por isso, na entrada dos setores de medição, deve haver macromedidores e, nos consumidores finais, hidrômetros, o que permite comparação entre a macromedição e a micromedição, obtendo-se índices de perdas mais confiáveis para o gerenciamento.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** II, apenas.
- C** I e III, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.



QUESTÃO 30

Um engenheiro civil está desenvolvendo um projeto de terraplenagem do trecho de uma rodovia federal, compreendido entre as estacas 0 + 0,00 e 21 + 0,00, conforme as ordenadas do diagrama de Brückner e os volumes do material no seu estado natural, apresentadas na tabela a seguir.

Estaca	Brückner (m ³)	Estaca	Brückner (m ³)
0 + 0,00	0	11 + 0,00	- 1 800
1 + 0,00	500	12 + 0,00	- 3 800
2 + 0,00	1 200	13 + 0,00	- 5 600
3 + 0,00	2 400	14 + 0,00	- 7 400
4 + 0,00	3 600	15 + 0,00	- 5 900
5 + 0,00	5 200	16 + 0,00	- 3 800
6 + 0,00	4 400	17 + 0,00	- 1 000
7 + 0,00	3 600	18 + 0,00	0
8 + 0,00	1 200	19 + 0,00	1 100
9 + 0,00	300	20 + 0,00	2 400
10 + 0,00	- 400	21 + 0,00	4 000

Foram lançadas duas linhas de compensação: a primeira, entre as estacas 3 + 0,00 e 7 + 10,00, na ordenada 2 400 m³ e a segunda, na ordenada - 3 800 m³, entre as estacas 12 + 0,00 e 16 + 0,00. O engenheiro civil sabe que, para fins de atendimento à legislação ambiental, é necessário realizar a recomposição da área de um empréstimo localizado na estaca 8 + 15,00, a 250 m do eixo da rodovia, o que requer um volume de 8 500 m³. O engenheiro civil necessita, então, calcular o volume de bota-fora compreendido entre as estacas 0 + 0,00 e 21 + 0,00, para verificar se ele será suficiente para a recomposição ambiental já mencionada.

Na situação descrita, o volume, em m³, de bota-fora deverá ser igual a

- A** 2 400.
- B** 3 800.
- C** 6 200.
- D** 10 200.
- E** 16 600.

QUESTÃO 31

Atualmente, mais de 160 cidades pelo mundo implementaram 4 200 quilômetros de *bus rapid transit* (BRT) ou de corredores de ônibus de alta qualidade, que transportam, aproximadamente, 30 milhões de passageiros por dia.

Disponível em: <<http://www.wri.org>>.
Acesso em: 18 jul. 2017 (adaptado).

Considerando os sistemas BRT, seu impacto socioeconômico e ambiental e seu significado na qualidade de vida dos habitantes urbanos, avalie as afirmações a seguir.

- I. Um dos benefícios sociais importantes do BRT é a redução do tempo de viagem e de espera, obtida pela criação de vias exclusivas para o tráfego dos ônibus do trânsito urbano, pelo sistema de pré-tarifação, pela alta frequência do serviço e pelo gerenciamento eficiente do sistema de semaforização.
- II. Os sistemas BRT podem trazer melhorias para o meio ambiente por meio da redução das emissões de gases poluentes — pelo uso de veículos com novas tecnologias, em substituição aos modelos antigos, mais poluentes — e pela redução do VKT (*vehicle-kilometers travelled*), ou quilometragem percorrida — pela utilização de veículos com alta capacidade.
- III. Do ponto de vista econômico, conforme o grau de integração exigido com outros modais de transporte, o custo de implantação de um sistema BRT e o custo operacional por passageiro aumentam e, por consequência, o sistema torna-se inviável.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** III, apenas.
- C** I e II, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.



QUESTÃO 32

Nos últimos anos, a preocupação com o meio ambiente impulsionou o setor rodoviário a desenvolver novas tecnologias no âmbito da pavimentação, como, por exemplo, as misturas asfálticas mornas.

Sobre a utilização de misturas asfálticas mornas, avalie as asserções a seguir e a relação proposta entre elas.

- I. O uso de misturas asfálticas mornas resulta em menor emissão de poluentes ao meio ambiente, em redução do consumo energético, em dissipação mais lenta de calor durante o transporte entre a pista e a usina, e em menor exposição dos trabalhadores.

PORQUE

- II. A viabilidade técnica das misturas asfálticas mornas é possível após a obtenção das propriedades de trabalhabilidade e compactação em temperaturas menores em relação às misturas a quente convencionais.

A respeito dessas asserções, assinale a opção correta.

- A** As asserções I e II são proposições verdadeiras, e a II é uma justificativa correta da I.
- B** As asserções I e II são proposições verdadeiras, mas a II não é uma justificativa correta da I.
- C** A asserção I é uma proposição verdadeira, e a II é uma proposição falsa.
- D** A asserção I é uma proposição falsa, e a II é uma proposição verdadeira.
- E** As asserções I e II são proposições falsas.

Área livre

QUESTÃO 33

No traçado das vias, consideram-se os efeitos decorrentes da força centrífuga no deslocamento dos veículos que percorrem trechos em curva. Essa força é calculada pela expressão

$$F_c = \frac{mV^2}{R},$$

em que m é a massa do veículo, V , a velocidade do veículo e R , o raio da curva.

O projetista de vias públicas e estradas pode utilizar recursos como a sobrelargura, que consiste em variar a largura da via para melhorar a inscrição dos veículos, a sobrelevação, que consiste em elevar o bordo externo da via, e as curvas de transição (S), que consistem em curvas de raio variável intercaladas para a transição entre os trechos em tangente (T) (retas) para trechos de curva circular (C). Deve-se compatibilizar a transição planialtimétrica para que os resultados sejam adequados e veículos possam transitar com segurança.

Com relação ao planejamento de estradas e às modificações das vias para a segurança do tráfego dos veículos em relação aos efeitos da força centrífuga, conclui-se que

- A** a sobrelevação do bordo externo da curva é implantada ao longo do trecho de curva circular.
- B** a sobrelevação faz os veículos se inclinarem para o lado externo da curva, o que melhora a sua estabilidade.
- C** a sobrelevação é uma medida constante implantada no bordo externo ao longo da curva de transição.
- D** as curvas de menor raio permitem que veículos trafeguem com segurança em maiores velocidades.
- E** os pontos TS e CS são de referência para o acréscimo e o decréscimo das cotas do bordo externo da via nos trechos de transição.



* R 1 1 2 0 1 7 3 0 *

QUESTÃO 34

Em um ensaio de tração uniaxial de uma barra prismática de seção transversal constante, a barra é fixada à prensa por uma de suas extremidades, enquanto, na oposta, aplica-se uma força de tração centrada, cujo valor aumenta lentamente de zero até o valor final na ruptura. A referida barra é feita de material isotrópico, homogêneo e o ensaio parte de tensão e deformação nulas.

Sendo o material da barra o aço — material elastoplástico perfeito — obtém-se do ensaio uma curva tensão *versus* deformação que é descrita, no projeto de estruturas de concreto armado, por uma reta inclinada que descreve o regime elástico, seguindo-se uma reta horizontal, que descreve o regime plástico.

Com base nessas informações, avalie as afirmações a seguir.

- I. Se o módulo de elasticidade for conhecido, para se determinar a tensão atuante na barra nos regimes elástico e plástico, basta multiplicar a deformação específica longitudinal medida no ensaio pelo módulo de elasticidade.
- II. Duas barras do mesmo material, uma com o dobro do diâmetro da outra, apresentarão tensões diferentes para o mesmo nível de força, sendo a tensão na barra de maior diâmetro igual a 25% da tensão na barra de menor diâmetro.
- III. Para uma força qualquer, a deformação específica longitudinal elástica do aço é obtida dividindo-se o alongamento correspondente a essa força pelo comprimento inicial da barra, sendo a força menor ou igual à força na qual se inicia a plastificação.

É correto o que se afirma em

- A** I, apenas.
- B** II, apenas.
- C** I e III, apenas.
- D** II e III, apenas.
- E** I, II e III.

QUESTÃO 35

Na construção civil, recomenda-se o uso de pavimentação permeável no tratamento das áreas externas como forma de evitar-se a impermeabilização do solo e, com isso, permitir que a água da chuva escoe para os lençóis subterrâneos. Nesse contexto, o pavimento que apresenta maior permeabilidade à água é o construído com

- A** placas de concreto.
- B** blocos de concreto intertravado (paver).
- C** revestimento betuminoso, do tipo tratamento superficial triplo (TST).
- D** revestimento betuminoso, do tipo tratamento superficial duplo (TSD).
- E** revestimento betuminoso, do tipo tratamento superficial simples (TSS).

Área livre





QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO DA PROVA

As questões abaixo visam levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar. Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião nos espaços apropriados do **CARTÃO-RESPOSTA**.

QUESTÃO 1

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

QUESTÃO 2

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

- A** Muito fácil.
- B** Fácil.
- C** Médio.
- D** Difícil.
- E** Muito difícil.

QUESTÃO 3

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi

- A** muito longa.
- B** longa.
- C** adequada.
- D** curta.
- E** muito curta.

QUESTÃO 4

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

QUESTÃO 5

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

- A** Sim, todos.
- B** Sim, a maioria.
- C** Apenas cerca da metade.
- D** Poucos.
- E** Não, nenhum.

QUESTÃO 6

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

- A** Sim, até excessivas.
- B** Sim, em todas elas.
- C** Sim, na maioria delas.
- D** Sim, somente em algumas.
- E** Não, em nenhuma delas.

QUESTÃO 7

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- A** Desconhecimento do conteúdo.
- B** Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- C** Espaço insuficiente para responder às questões.
- D** Falta de motivação para fazer a prova.
- E** Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

QUESTÃO 8

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que

- A** não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
- B** estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- C** estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- D** estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
- E** estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

QUESTÃO 9

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- A** Menos de uma hora.
- B** Entre uma e duas horas.
- C** Entre duas e três horas.
- D** Entre três e quatro horas.
- E** Quatro horas, e não consegui terminar.



SINAES
Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior

enade2017

11

INEP

MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

