

- Cada um dos itens das provas objetivas está vinculado ao comando que imediatamente o antecede. De acordo com o comando a que cada um deles esteja vinculado, marque, na **Folha de Respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **Folha de Respostas**, único documento válido para a correção das suas provas objetivas.
- Em seu caderno de provas, caso haja item(ns) constituído(s) pela estrutura **Situação hipotética**: ... seguida de **Assertiva**: ..., os dados apresentados como situação hipotética devem ser considerados premissa(s) para o julgamento da assertiva proposta.
- Nos itens que avaliem **conhecimentos de informática e(ou) tecnologia da informação**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão e que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.
- Eventuais espaços livres — identificados ou não pela expressão “**Espaço livre**” — que constarem deste caderno de provas poderão ser utilizados para rascunho.

## -- PROVAS OBJETIVAS --

### -- CONHECIMENTOS BÁSICOS --

#### Texto CB1A1-I

Os testes econométricos realizados para o estado de São Paulo mostram que a disponibilidade de gás natural teve importância na localização industrial. Tal resultado é corroborado pela avaliação de que seu efeito impacta mais a indústria consumidora intensiva do que a média das indústrias.

Por outro lado, esta análise também está limitada pelo conjunto de variáveis disponíveis para controle. Embora tenham sido incluídas no modelo variáveis fundamentais no processo de localização, é inevitável que haja um grupo de variáveis omitidas. Citam-se, por exemplo, a relação entre os preços dos energéticos, as questões tributárias, a proximidade com pontos de exportação e com outras fontes de insumos importantes.

Essa constatação, por sua vez, não diminui a relevância dos testes produzidos. Ao contrário, se se pode provar que a malha de gasodutos do país serve como fator de atração de atividade econômica, pode-se apontar mais uma possibilidade de atuação do setor público no intuito de garantir um processo de desconcentração econômica mais efetiva no país. A construção de uma malha mais eficiente e abrangente surge, portanto, como um importante desafio a ser considerado no planejamento energético nacional.

Edgar Antonio Perloti *et al.* Concentração espacial da indústria de São Paulo: evidências sobre o papel da disponibilidade de gás natural. *Energia e ambiente*. 30 (87), maio-ago./2016 (com adaptações).

Considerando as ideias veiculadas pelo texto CB1A1-I, julgue os itens a seguir.

- 1 Na conclusão do texto, os autores propõem que a comprovação da atratividade do gás natural para o desenvolvimento econômico sinaliza que investimentos do Estado na rede de distribuição desse gás podem contribuir para a descentralização da produtividade econômica no país.
- 2 Segundo o texto, o fato de a localização da indústria de alto consumo ser a mais afetada pela disponibilidade de gás natural confirma o papel da malha de gasodutos como infraestrutura de incentivo ao desenvolvimento industrial.
- 3 Infere-se do texto que a localização da indústria com menor consumo energético permaneceu imune à oferta de gás natural.
- 4 De acordo com o texto, os testes econométricos realizados no estudo em questão consideraram, em seu modelo, as variáveis atreladas à taxação.

Julgue os itens que se seguem, referentes aos mecanismos de coesão referencial empregados no texto CB1A1-I.

- 5 A expressão “Essa constatação” (início do último parágrafo) retoma o conteúdo do último período do segundo parágrafo.
- 6 No último período do primeiro parágrafo, o pronome “seu” é correferente da expressão “Tal resultado”.

Acerca dos mecanismos de coesão sequencial e temporal empregados no texto CB1A1-I, julgue os seguintes itens.

- 7 No último período do último parágrafo, a substituição do conector “portanto” pela expressão **além disso** manteria a coerência das ideias do texto.
- 8 O tempo verbal empregado na locução “tenham sido incluídas” (segundo período do segundo parágrafo) indica que a ação por ela designada ocorreu no mesmo passado em que foi desenvolvido o estudo comentado no texto.
- 9 As expressões “Por outro lado” (início do segundo parágrafo) e “por sua vez” (primeiro período do último parágrafo) introduzem contrapontos argumentativos.
- 10 No segundo período do último parágrafo, a substituição da locução verbal “pode provar” por **puder provar** manteria a coerência do texto.
- 11 A expressão “Ao contrário” (segundo período do último parágrafo) estabelece uma oposição à ideia de que a limitação imposta pela escolha das variáveis restringe a relevância dos testes.

A respeito do emprego dos sinais de pontuação e do sinal indicativo de crase no texto CB1A1-I, julgue os próximos itens.

- 12 No trecho “seu efeito impacta mais a indústria consumidora intensiva do que a média das indústrias” (final do primeiro parágrafo), seria correto o uso do sinal indicativo de crase no vocábulo “a”, desde que em ambas as suas ocorrências.
- 13 A inserção de uma vírgula imediatamente depois do vocábulo “que” (primeiro período do primeiro parágrafo) manteria a correção gramatical do texto.
- 14 Estaria preservada a correção gramatical do texto caso fosse suprimida a vírgula empregada após o vocábulo “portanto” (último período do último parágrafo).
- 15 No último período do segundo parágrafo, a substituição da vírgula após “exemplo” pelo sinal de dois-pontos não prejudicaria a correção gramatical do texto.

A respeito das relações de subordinação presentes no texto CB1A1-I, julgue os itens subsequentes.

- 16 Sem prejuízo dos sentidos do texto, a expressão “no intuito de” (penúltimo período do último parágrafo) poderia ser substituída por **com o objetivo de**.
- 17 No segundo período do segundo parágrafo, o vocábulo “Embora” introduz oração que se classifica como adverbial consecutiva.

Considerando as relações de concordância verbal estabelecidas no texto CB1A1-I, julgue os próximos itens.

- 18 No segundo período do segundo parágrafo, a supressão do segmento “um grupo de” ensejaria que a forma verbal “haja” fosse flexionada no plural — **hajam** —, para a adequada concordância com o termo “variáveis”.
- 19 Estaria mantida a correção gramatical do texto caso a forma verbal “serve” (segundo período do último parágrafo) fosse flexionada na terceira pessoa do plural — **servem** —, dada a possibilidade de concordância verbal com o termo mais próximo, “gasodutos”.
- 20 A forma verbal que inicia o último período do segundo parágrafo está na voz passiva pronominal e sua flexão na terceira pessoa do plural justifica-se pelo fato de o sujeito ser composto.

#### Text CB1A2-I

Oppenheimer’s brief advance into astrophysics began with a 1938 paper about neutron stars, which continued in a 1939 installment that further incorporated the principles of Einstein’s general theory of relativity. He then published a third paper on black holes on September 1<sup>st</sup>, 1939—but at the time, it was scarcely noticed because this was the very day Germany invaded Poland, launching World War II. Oppenheimer never wrote on the topic again.

Even if it hadn’t been overshadowed by war, Oppenheimer’s work on neutron stars and black holes “was not understood to be terribly significant at the time,” says Cathryn Carson, a historian of science at the University of California, Berkeley.

Each paper was written with a different member of the swarm of graduate students that Oppenheimer carefully cultivated. These protégés facilitated his ability to jump between research topics—and ultimately, helped him develop some of his most important contributions to physics.

Oppenheimer’s climactic third paper, written with his student Hartland Snyder, explores the implications of general relativity on the universe’s most massive stars. Although the physicists needed to include some assumptions to simplify the question, they determined that a large enough star would gravitationally collapse indefinitely—and within a finite amount of time, meaning that the objects we now know as black holes could exist.

Internet: <scientificamerican.com> (adapted).

Based on text CB1A2-I, judge the following items.

- 21 Oppenheimer’s paper on black holes received little attention at the time it was published.
- 22 According to Cathryn Carson, Oppenheimer’s work on neutron stars and black holes was meaningless at the time it was developed.
- 23 With the help of his students, Oppenheimer could easily shift from one research topic to another.
- 24 The word “war” (first sentence of the second paragraph) refers to any war.
- 25 Hartland Snyder helped Oppenheimer write his least relevant paper in physics.

Based on the vocabulary and linguistic aspects of text CB1A2-I, judge the following items.

- 26 The pronoun “they” (last sentence of the last paragraph) refers to the word “assumptions”.
- 27 The word “overshadowed” (first sentence of the second paragraph) means, in the context of text CB1A2-I, “made less noticeable”.
- 28 The word “installment” (first sentence of the first paragraph) means, in the context of text CB1A2-I, “to make it ready to use”.
- 29 The word “physicists” means “medical doctors”.
- 30 Graduate students are people studying for a master’s degree or doctorate.

#### Espaço livre

**-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --****BLOCO I**

Considerando a figura precedente, que representa uma viga engastada em uma parede na região 1, sujeita apenas a um momento  $M$ , na extremidade 3, e desconsiderando o peso próprio da viga, julgue os itens subsequentes.

- 31 A viga está sujeita a uma força de cisalhamento na região 1.  
 32 A força de cisalhamento máxima ocorre na região 2.  
 33 O momento fletor  $M$  é constante ao longo de todo o comprimento da viga.

A respeito dos cuidados e peculiaridades em relação a estruturas de concreto armado, julgue os itens a seguir.

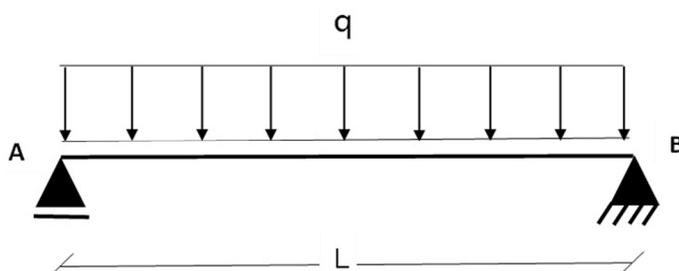
- 34 Transpasse e solda são meios permitidos para a realização de emendas em barras de aço.  
 35 Armadura passiva é aquela que não é usada para produzir forças de protensão.  
 36 A fluência é um fenômeno que ocorre imediatamente após o tempo de cura, gerando deformações no concreto mesmo na ausência de carregamentos externos.  
 37 Para que as barras de aço trabalhem em harmonia com o concreto, as barras de espera para concretagem dos pilares e vigas devem ser limpas com graxa, de modo a se retirar qualquer resíduo de oxidação.  
 38 Entre as formas de cálculo da resistência do concreto à tração, a resistência à tração indireta é determinada pelo ensaio de compressão diametral.

A respeito de estruturas em concreto pré-moldado, julgue os itens subsequentes.

- 39 Na execução das estruturas, os chumbadores têm a função de transferir forças de tração e de cisalhamento.  
 40 Devido à falta de ductilidade, a adoção de cabos de aço como alças de içamento deve ser evitada em estruturas pré-fabricadas.  
 41 O emprego do coeficiente de ajustamento é necessário para atender às incertezas no comportamento da estrutura e ao risco de ruptura frágil.  
 42 Dadas as dificuldades de ajustes de compatibilidade durante a obra, as interações da estrutura pré-moldada com as demais instalações devem ser resolvidas de forma mais precisa na fase de projeto.

Em relação a projetos de estruturas em concreto armado, julgue os itens a seguir, de acordo com as normas vigentes.

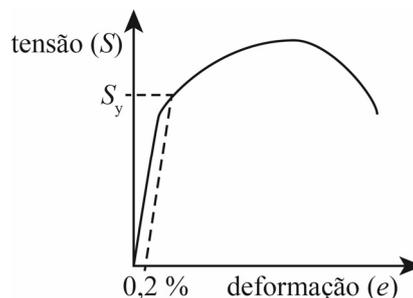
- 43 No dimensionamento de edificações, o desaprumo ou falta de retinilidade dos pilares devem ser desprezados.  
 44 O estado limite de serviço ocorre quando há esgotamento da capacidade de resistência da estrutura, considerados os efeitos de segunda ordem.  
 45 As deformações impostas pela retração e fluência do concreto constituem ações permanentes indiretas, que devem ser consideradas no cálculo estrutural.  
 46 Em estruturas hiperestáticas muito rígidas, o deslocamento de apoio deve ser considerado no cálculo estrutural.



Tendo como referência a figura precedente, que representa uma viga biapoiada, de vão livre  $L$ , apoio móvel A, apoio fixo B e carga uniformemente distribuída  $q$ , julgue os itens subsequentes.

- 47 A figura representa uma estrutura hiperestática.  
 48 O momento fletor máximo ocorre no meio da viga.  
 49 A reação no apoio A equivale a  $q/2$ .  
 50 O esforço cortante máximo ocorre nos apoios A e B.

Para dimensionar uma estrutura metálica, foram utilizadas, entre outros parâmetros, as propriedades mecânicas de um aço cujo diagrama tensão-deformação, obtido em um ensaio de tração simples, está representado a seguir.



Considerando o diagrama precedente, assim como as principais propriedades dos aços, julgue os próximos itens.

- 51 No ensaio de tração simples, a tenacidade de um aço pode ser medida pela área total compreendida entre a sua curva tensão-deformação e o eixo das deformações.  
 52 Como o tipo de aço representado no diagrama não apresenta patamar de escoamento bem definido, é recomendável estabelecer, para fins de cálculos, um limite arbitrário de deformação, denominado limite de escoamento convencional.  
 53 O diagrama apresentado é típico de um material frágil.

Julgue os itens a seguir, relacionados a estruturas de aço.

- 54** Tubos de aço produzidos a partir de chapa de aço com alto teor de carbono e solda possuem elevada resistência e elevada ductilidade.
- 55** A proteção contra corrosão em estruturas de aço pode ser feita por meio de pintura e(ou) galvanização.

Julgue os itens subsequentes, a respeito de fundações superficiais.

- 56** Para fins de dimensionamento, considera-se que uma sapata isolada — em que o centro de gravidade do pilar coincide com o centro de gravidade da base da sapata — é submetida apenas ao esforço normal proveniente do pilar.
- 57** As fundações em sapatas são dimensionadas de modo que as tensões de tração nelas produzidas possam ser resistidas pelo concreto.

No que se refere ao emprego de estacas em fundações, julgue os itens seguintes.

- 58** As estacas do tipo Franki são recomendadas para execução tanto em terrenos com matacões quanto em terrenos com camadas de argila mole saturada.
- 59** Uma estaca classificada como flutuante tem como principal característica a transmissão de cargas ao terreno, predominantemente por sua superfície lateral.
- 60** O uso de estacas pré-moldadas de concreto é, geralmente, indicado para solos muito resistentes, como as camadas pedregosas.

No que se refere a tecnologia do concreto, julgue os itens subsequentes.

- 61** É possível melhorar a trabalhabilidade do concreto a partir da utilização de aditivos químicos que prolonguem a sua hidratação e reduzam a sua porosidade.
- 62** Os aditivos retardadores têm a finalidade de desacelerar o tempo de hidratação do cimento.
- 63** É possível moldar, em fôrmas, o concreto autoadensável sem a necessidade de qualquer tecnologia de adensamento ou vibração externa.
- 64** Para traços com cimento Portland comum e sem uso de aditivos, a resistência à compressão do concreto atinge o seu valor final logo após o endurecimento da mistura.
- 65** O principal objetivo da cura do concreto é evitar a segregação dos materiais que compõem a mistura.

Julgue os itens que se seguem, relacionados a hidrologia aplicada.

- 66** Reservatórios de detenção reduzem significativamente o volume de escoamento superficial.
- 67** No estudo de uma bacia hidrográfica, os volumes evaporados, transpirados e eventualmente infiltrados são considerados perdas desprezíveis.
- 68** Os cursos de água efêmeros existem apenas durante ou imediatamente após os períodos de precipitação e somente transportam escoamento superficial.
- 69** Ao se realizar uma obra ou serviço de engenharia para a retificação do traçado ou do percurso original de um curso de água, aumenta-se a velocidade do escoamento superficial.
- 70** Na aplicação de um balanço hídrico em uma bacia hidrográfica, é possível expressar o escoamento superficial em termos da altura da lâmina de água escoada.

## BLOCO II

Tendo como referência o projeto de uma barragem de terra, julgue os itens seguintes.

- 71** Os ensaios de granulometria e índices físicos são importantes para a identificação e classificação dos solos a serem indicados para compor o corpo da barragem.
- 72** O filtro vertical, cuja função é drenar a água da chuva contra erosões superficiais, localiza-se no talude de montante da barragem.
- 73** O ensaio para avaliar a permeabilidade da fundação deverá ser executado por meio da instalação de inclinômetros.
- 74** Na análise de estabilidade dos taludes de montante e jusante, podem ser realizados ensaios laboratoriais de cisalhamento direto para a definição dos parâmetros de resistência dos solos.
- 75** Na composição do núcleo da barragem, deve ser previsto material de baixa permeabilidade, como areia fina, para a diminuição do gradiente hidráulico interno.

Considerando um projeto de terraplenagem para a implantação de rodovia em pavimento flexível, julgue os próximos itens.

- 76** Os solos provenientes dos cortes deverão ser indicados para compor o corpo dos aterros, desde que não apresentem expansão superior a 4%, segundo o ensaio de CBR (*California Bearing Ratio*).
- 77** A temperatura ideal para a operação de espalhamento e compactação do revestimento asfáltico depende do tipo de ligante e está associada à curva viscosidade *versus* temperatura do ligante betuminoso.
- 78** Nos ensaios do tipo SPT (*standard penetration test*) realizados em investigações de campo para a identificação dos materiais que compõem os solos dos cortes, as amostras de solo são coletadas em uma profundidade até a cota do greide do projeto.
- 79** O serviço de imprimação deve ser realizado após a execução da camada de base do pavimento.
- 80** As notas de serviço são elementos técnicos importantes para a execução dos segmentos em aterro previstos no projeto de terraplenagem.

Julgue os itens que se seguem, a respeito de obras de construção civil.

- 81** O planejamento e o controle da obra previnem riscos e inconformidades.
- 82** Materiais metálicos como o ferro são pouco susceptíveis à condutividade térmica.
- 83** O concreto deve ser lançado na fôrma para ser moldado logo após o tempo de início da pega.
- 84** Um dos fatores que pode gerar a segregação do concreto fresco está associado ao excesso de água de amassamento.
- 85** A vantagem da utilização do concreto bombeável, que é transportado e lançado via bomba hidráulica, é o menor consumo de cimento devido ao uso de aditivo plastificante.

**BLOCO III**

A respeito das estruturas de concreto protendido, julgue os itens a seguir.

- 86** A protensão da armadura principal do concreto resulta em estruturas menos econômicas quando comparadas ao concreto armado comum.
- 87** Nas lajes protendidas, as deformações devido ao peso próprio devem ser consideradas no dimensionamento estrutural.
- 88** Vãos maiores e de grande esbeltez são desejáveis na protensão, pois, em comparação com outras estruturas, resultam em menor peso próprio, menor carga sobre pilares e fundações e menor altura total do edifício.
- 89** O uso de aços de alta resistência é desvantajoso na protensão, uma vez que encarece o preço da estrutura.

Julgue os itens seguintes, com relação às equações que governam o movimento dos fluidos.

- 90** A equação de Bernoulli é formulada a partir da conservação de energia em um fluido em movimento.
- 91** A equação da continuidade é derivada da primeira lei da termodinâmica.
- 92** A equação da quantidade de movimento é fundamentada na terceira lei de Newton, também conhecida como a lei da ação e reação.

No que se refere a instalações prediais hidrossanitárias, julgue os itens subsecutivos.

- 93** Os tubos de PVC podem ser utilizados adequadamente em ramais de água quente, desde que a pressão de serviço não exceda  $7,5 \text{ kgf/cm}^2$  (75 mca).
- 94** A exposição de tubos de PVC à luz solar pode comprometer sua resistência e torná-los inadequados para uso em instalações de água fria.
- 95** É recomendável utilizar caixas de descarga, em vez de válvulas fluxíveis, nos tubos de PVC, para evitar o fenômeno chamado de golpe de aríete.

A respeito das instalações prediais elétricas, julgue os próximos itens.

- 96** Eletrodutos da classe IIA satisfazem à prova do prego.
- 97** Eletrodutos da classe III são indicados para instalações elétricas expostas em qualquer tipo de construção.

Julgue os itens subsequentes, referentes a topografia.

- 98** O levantamento topográfico planimétrico é aquele em que são medidas apenas as alturas dos pontos em relação a um plano de referência de nível.
- 99** A topografia é dividida em quatro partes principais: topometria, topologia, laqueometria e fologrametria.
- 100** O levantamento topográfico rápido ou expedito é realizado com o auxílio de teodolitos, que são goniômetros com círculos horizontais e verticais graduados.

**Espaço livre**