



Março/2014

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO - METRÔ

Concurso Público para provimento de vagas de Engenheiro Júnior Civil

Nome do Candidato

Caderno de Prova '16', Tipo 001

Nº de Inscrição

MODELO

Nº do Caderno

MODELO1

Nº do Documento

0000000000000000

00001-0001-0001

ASSINATURA DO CANDIDATO

P R O V A

Conhecimentos Básicos Conhecimentos Específicos

INSTRUÇÕES

- Verifique se este caderno:
 - corresponde a sua opção de cargo.
 - contém 60 questões, numeradas de 1 a 60.Caso contrário, reclame ao fiscal da sala um outro caderno.
Não serão aceitas reclamações posteriores.
- Para cada questão existe apenas UMA resposta certa.
- Você deve ler cuidadosamente cada uma das questões e escolher a resposta certa.
- Essa resposta deve ser marcada na FOLHA DE RESPOSTAS que você recebeu.

VOCÊ DEVE

- Procurar, na FOLHA DE RESPOSTAS, o número da questão que você está respondendo.
- Verificar no caderno de prova qual a letra (A,B,C,D,E) da resposta que você escolheu.
- Marcar essa letra na FOLHA DE RESPOSTAS, conforme o exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

ATENÇÃO

- Marque as respostas com caneta esferográfica de material transparente e tinta preta ou azul. Não será permitido o uso de lápis, lapiseira, marca-texto ou borracha durante a realização das provas.
- Marque apenas uma letra para cada questão, mais de uma letra assinalada implicará anulação dessa questão.
- Responda a todas as questões.
- Não será permitida qualquer espécie de consulta, nem o uso de máquina calculadora.
- A duração da prova é de 3 horas, para responder a todas as questões e preencher a Folha de Respostas.
- Ao término da prova, chame o fiscal da sala e devolva todo o material recebido.
- Proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**CONHECIMENTOS BÁSICOS****Português**

Atenção: As questões de números 1 a 8 referem-se ao texto seguinte.

Delicadezas colhidas com mão leve

Era sábado e estávamos os dois na redação vazia da revista. Esparramado na cadeira, Guilherme roía o que lhe restava das unhas, levantava-se, andava de um lado para outro, folheava um jornal velho, suspirava. Aí me veio com esta:

– Meu texto é melhor que eu.

A frase me fez rir, devolveu a alegria a meu amigo e poderia render uma discussão sobre quem era melhor, Guilherme Cunha Pinto ou o texto do Guilherme Cunha Pinto. Os que foram apenas leitores desse jornalista tão especial, morto já faz tempo, não teriam problema em escolher as matérias que ele assinava, que me enchiam de uma inveja benigna.

Inveja, por exemplo, da mão leve com que ele ia buscar e punha em palavras as coisas mais incorpóreas e delicadas. Não era com ele, definitivamente, a simplificação grosseira que o jornalismo tantas vezes se concede, com a desculpa dos espaços e horários curtos, e que acaba fazendo do mundo algo chapado, previsível, sem graça. Guilherme não aceitava ser um mero recolhedor de aspás, nas entrevistas, nem sair à rua para ajustar os fatos a uma pauta. Tinha a capacidade infelizmente rara de se deixar tocar pelas coisas e pessoas sobre as quais ia escrever, sem ideias prontas nem pé atrás. Pois gostava de coisas e de pessoas, e permitia que elas o surpreendessem. Olhava-as com amorosa curiosidade – donde os detalhes que faziam o singular encanto de suas matérias. O personagem mais batido se desdobrava em ângulos inéditos quando o repórter era ele. Com suavidade descia ao fundo da alma de seus entrevistados, sem jamais pendurá-los no pau de arara do jornalismo inquisitorial. Deu forma a textos memoráveis e produziu um título desde então citado e recitado nas redações paulistanas: “Picasso morreu, se é que Picasso morre”.

(Adaptado de: WERNECK Humberto. **Esse inferno vai acabar**. Porto Alegre: Arquipélago, 2001. p.45 e 46)

1. A qualidade que o autor do texto ressalta em seu amigo e colega de redação Guilherme Cunha Pinto diz respeito
- (A) à modéstia de um jornalista que sabia admitir o limite de suas virtudes profissionais, que nada tinham a ver com sua real personalidade.
 - (B) ao modo como esse jornalista conduzia suas matérias, nas quais se reconheciam detalhes dos fatos analisados ou das pessoas entrevistadas.
 - (C) ao estilo da linguagem desse jornalista, na qual despontavam os recursos de uma clássica elegância retórica, que passara a ser evitada nas redações.
 - (D) às oscilações de humor do companheiro, marcadas ora pela extrema modéstia, ora pela euforia de quem reconhecia traços de genialidade em si mesmo.
 - (E) aos cuidados que o companheiro demonstrava na condução de suas reportagens, marcadas pelo tom impessoal e por uma rigorosa objetividade.

2. Atente para as seguintes afirmações:

- I. A frase *Meu texto é melhor que eu* é precedida por visíveis sinais de inquietação de Guilherme Cunha Pinto, que sugerem os momentos de uma tensa autoanálise desse jornalista.
- II. O autor do texto reconhece como uma das virtudes principais do colega a capacidade de dar forma verbal àquilo que parece definitivamente resistir à corporeidade da expressão.
- III. A relevância do jornalista Guilherme Cunha Pinto destaca-se, sobretudo, na oposição a um jornalismo praticado com mão pesada e visão preconcebida das coisas.

Em relação ao texto está correto o que se afirma em

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

3. O autor do texto, ao se valer do segmento

- (A) *uma discussão sobre quem era melhor* (3º parágrafo), está se referindo à competição que havia entre ele e seu amigo Guilherme.
- (B) *Os que foram apenas leitores* (3º parágrafo), está identificando aqueles que liam apressada e desatentamente as matérias do colega.
- (C) *mero recolhedor de aspás* (4º parágrafo), está acusando o vício comum, entre jornalistas, de apresentarem como suas as declarações alheias.
- (D) *Olhava-as com amorosa curiosidade* (4º parágrafo), está se referindo à astuciosa tática utilizada pelo colega para obter confissões de seus entrevistados.
- (E) *“Picasso morreu, se é que Picasso morre”* (4º parágrafo), está ilustrando a originalidade da perspectiva afetiva adotada pelo colega jornalista em seu trabalho.

4. Considerando-se o contexto, traduz-se adequadamente o sentido de um segmento em:

- (A) *me veio com esta* (1º parágrafo) = atalhou-me para discordar.
- (B) *me enchiam de uma inveja benigna* (3º parágrafo) = via-me tomado por um franco ressentimento.
- (C) *algo chapado, previsível* (4º parágrafo) = uma coisa insólita, prematura.
- (D) *ajustar os fatos a uma pauta* (4º parágrafo) = enquadrar as ocorrências num roteiro prévio.
- (E) *jornalismo inquisitorial* (4º parágrafo) = reportagem especulativa.



5. Está clara e correta a **redação** deste livre comentário sobre o texto:
- (A) Uma das causas da admiração manifesta pelo autor do texto está em que seu amigo cultivava qualidades raras num jornalista, em cujo poder de detalhe era reconhecido por todos os leitores.
- (B) Em vez de optar por simplificações grosseiras, onde se esmeravam outros jornalistas da época, Guilherme preferia-lhes o cultivo dos detalhes pessoais, mais reveladores do que aquelas.
- (C) A especial qualidade jornalística de Guilherme estava em adotar uma perspectiva pessoal e verdadeira na abordagem sem preconceito dos fatos ou das pessoas entrevistadas.
- (D) Mesmo quem parecesse uma personagem desinteressante costumava ganhar, sobre a perspectiva de Guilherme, um ângulo muito mais revelador, onde se adquiria novos traços.
- (E) Ao dar a notícia da morte de Picasso, o jornalista não se conteve em sublevar o mero fato, acrescentando-o seu ponto de vista mais pessoal e respeitoso em relação aquele artista.

6. As normas de concordância verbal estão plenamente observadas na frase:
- (A) Os textos memoráveis que, com a arte desse jornalista, apresentava sempre uma perspectiva especial, encantavam a todos os seus fiéis leitores.
- (B) Com a maioria dos jornalistas acontecem, frequentemente, que se submetam às fáceis acomodações dessa desafiadora profissão.
- (C) Aos leitores dos grandes jornalistas cabem não apenas ler com prazer suas matérias, mas encantar-se com o ângulo criativo pelo qual trata suas matérias.
- (D) Quem, entre os muitos jornalistas de hoje, habilita-se a desafiar os rígidos paradigmas que lhes impinge a direção de um jornal?
- (E) Ainda haveriam, numa época de tanta pressa e tanta precipitação, jornalistas capazes de surpreender o leitor com uma linguagem de fato criativa?

7. Na frase **Caso os leitores (vir) a ler o jornal com maior rigor, certamente (poder) perceber os este-reótipos que (predominam) nas reportagens de hoje**, as lacunas serão corretamente preenchidas, na ordem dada, por:
- (A) vierem – poderiam – predominariam
- (B) virem – poderão – predominam
- (C) viessem – poderão – predominassem
- (D) vierem – podem – predominem
- (E) viessem – poderiam – predominam

8. Considerado o contexto e transpondo-se para a **voz passiva** o segmento *sem jamais pendurá-los no pau de arara*, a forma resultante será
- (A) sem que jamais fossem pendurados no pau de arara.
- (B) sem que no pau de arara jamais se os pendurasse.
- (C) sem que jamais tivessem sido pendurados no pau de arara.
- (D) sem que o pau de arara jamais os pendurasse.
- (E) sem que jamais se pendurassem no pau de arara.

Atenção: As questões de números 9 a 15 referem-se ao texto seguinte.

Viagens

Viagens de avião e de metrô podem guardar certa semelhança. Entre nuvens carregadas, ou tendo o azul como horizonte infinito, o passageiro não sente que está em percurso; no interior dos túneis, diante das velozes e uniformes paredes de concreto, o passageiro tampouco sabe da viagem. Em ambos os casos, vai de um ponto a outro como se alguém o levantasse de um lugar para pô-lo em outro, mais adiante.

Nesses casos, praticamente se impõe uma viagem interior. As nuvens, o azul ou o concreto escuro hipnotizam-nos, deixam-nos a sós com nossas imagens e nossos pensamentos, que também sabem mover-se com rapidez. Confesso que gosto desses momentos que, sendo velozes, são, paradoxalmente, de letargia: os olhos abertos veem para dentro, nosso cinema interior se abre para uma profusão de cenas vividas ou de expectativas abertas. Em tais viagens, estamos surpreendentemente sós – uma experiência rara em nossos dias, concordam?

Que ninguém se socorra do celular ou de qualquer engenhoca eletrônica, por favor: que enfrente o vital desafio de um colóquio consigo mesmo, de uma viagem em que somos ao mesmo tempo passageiros e condutores, roteiristas do nosso trajeto, produtores do nosso sentido. Não é pouco: nesses minutos de íntima peregrinação, o único compromisso é o de não resistir à súbita liberdade que nossa imaginação ganhou. Chegando à nossa estação ou ao nosso aeroporto, retomaremos a rotina e nos curvaremos à fatalidade de que as obrigações mundanas rejam o nosso destino. Navegar é preciso, viver não é preciso, diziam os antigos marinheiros. É verdade: há viagens em que o menos importante é chegar.

(Ulisses Rebonato, inédito)

9. A semelhança central entre uma viagem de avião e uma viagem de metrô, explorada pelo autor ao longo do texto, é estabelecida pelo fato de que ambas
- (A) ensejam, dada a sedução das paisagens, a distração de que todos precisamos para aliviar nossas inquietações mundanas.
- (B) proporcionam, diante da monotonia do que corre lá fora, uma incursão do passageiro pelo espaço aberto e fecundo de sua interioridade.
- (C) provocam, no embalo do ritmo uniforme, uma sensação de letargia que nos libera do peso dos pensamentos e da imaginação.
- (D) acrescentam, ao passageiro já pressionado pelos compromissos, a ansiedade de rumar para um lugar sem divisar o trajeto.
- (E) estimulam, dentro de cada um de nós, a criatividade de que precisamos para resolver nossos problemas mais objetivos e imediatos.



| | |
|---|---|
| <p>10. Considerando-se o sentido do contexto, guardam entre si uma relação de oposição os segmentos:</p> <p>(A) <i>nuvens carregadas e paredes de concreto.</i></p> <p>(B) <i>hipnotizam-nos e deixam-nos a sós com nossas imagens.</i></p> <p>(C) <i>estamos surpreendentemente sós e uma experiência rara em nossos dias.</i></p> <p>(D) <i>ninguém se socorra do celular e qualquer engenhoca eletrônica.</i></p> <p>(E) <i>íntima peregrinação e obrigações mundanas.</i></p> | <p>13. São exemplos de uma mesma função sintática os elementos sublinhados na frase:</p> <p>(A) <u>Viagens de avião e de metrô</u> podem guardar <u>certa semelhança</u>.</p> <p>(B) Em <u>tais</u> viagens, estamos surpreendentemente <u>sós</u>.</p> <p>(C) Que <u>ninguém</u> se socorra do celular ou de qualquer <u>engenhoca</u> eletrônica.</p> <p>(D) O único <u>compromisso</u> é o de não resistir à súbita liberdade que nossa <u>imaginação</u> ganhou.</p> <p>(E) Chegando à <u>nossa</u> estação, retomaremos a <u>rotina</u>.</p> |
| <p>11. Atente para as seguintes afirmações:</p> <p>I. Na expressão <u>tampouco sabe da viagem</u>, justifica-se o emprego do termo sublinhado porque já se afirmara antes que <i>o passageiro não sente que está em percurso</i> (1º parágrafo).</p> <p>II. No 2º parágrafo, o emprego de <i>paradoxalmente</i> justifica-se pelo fato de que uma sensação <i>de letargia</i> ocorre concomitantemente à velocidade da viagem.</p> <p>III. Expressões como <i>concordam?</i> (2º parágrafo) e <i>por favor</i> (3º parágrafo) são indicativas da impossibilidade de conexão entre a autoria e a recepção do texto.</p> <p>Em relação ao texto, está correto o que se afirma em</p> <p>(A) I, II e III.</p> <p>(B) I e II, apenas.</p> <p>(C) I e III, apenas.</p> <p>(D) II e III, apenas.</p> <p>(E) II, apenas.</p> | <p>14. Estão plenamente adequados o emprego e a colocação dos pronomes na frase:</p> <p>(A) Ao falar sobre viagens de metrô e avião, lhes notou o autor certa semelhança, o que o permitiu estabelecer algumas analogias entre as mesmas.</p> <p>(B) Ninguém sabe por que ele se vale tanto do celular, utilizando-lhe mesmo em viagens rápidas de metrô.</p> <p>(C) Olhando as nuvens pela janela do avião, vemo-las passar como se as afugentassem as asas da aeronave.</p> <p>(D) Uma viagem por dentro de nós – somente realizamo-na quando dispostos a ficar sós conosco mesmos.</p> <p>(E) A razão por que ela não dispõe-se à prática da interiorização é o receio de que isso obrigue-lhe a enfrentar seus fantasmas.</p> |
| <p>12. A frase <i>Navegar é preciso</i> (3º parágrafo) encontra na frase que se lhe segue, <i>há viagens em que o menos importante é chegar</i>,</p> <p>(A) uma contestação, na qual se rechaça a ideia de que seja preciso navegar.</p> <p>(B) uma extensão de seu sentido, pois em ambos os casos o que menos importa é o movimento.</p> <p>(C) um desvio indevido de seu sentido, pois o texto releva a importância de se chegar a algum lugar.</p> <p>(D) uma analogia correta, pois em ambos os casos importa a faculdade mesma do viajar.</p> <p>(E) uma analogia imperfeita, já que não se traduz nesta última a ansiedade dos antigos marinheiros.</p> | <p>15. Atente para as seguintes frases:</p> <p>I. Numa viagem de metrô, sentimos que o próprio tempo parece acelerar.</p> <p>II. Ele prefere evitar o metrô, por conta de sua tendência claustrofóbica.</p> <p>III. Ele optou pelo horário do metrô, que lhe parece mais conveniente.</p> <p>A supressão da(s) vírgula(s) altera o sentido do que está APENAS em</p> <p>(A) I e II.</p> <p>(B) II e III.</p> <p>(C) I e III.</p> <p>(D) II.</p> <p>(E) III.</p> |



Matemática e Raciocínio Lógico-Matemático

16. O resultado dessa expressão numérica:

$$\frac{2^{2^{2^2}} \cdot (2^2)^{2^2}}{\left((2^2)^2\right)^2 \cdot \left(2^{2^2}\right)^2}$$

é igual a

- (A) 256.
 (B) 128.
 (C) 64.
 (D) 512.
 (E) 1.
17. O investimento J gera um rendimento de $\frac{1}{4}$ do valor aplicado por um período de tempo x. O investimento K gera um rendimento de $\frac{1}{2}$ do valor aplicado pelo mesmo período de tempo x. Nesses investimentos, os rendimentos são calculados e creditados sempre ao final dos períodos de tempo x. Um investidor aplica simultaneamente uma certa quantia em J e metade dessa quantia em K, e não retira dos investimentos os seus rendimentos obtidos. Após alguns períodos de tempo x, o montante aplicado em K supera o montante aplicado em J. Quando isso ocorre, essa superação corresponde a uma fração, da quantia inicial aplicada em J, igual a

- (A) $\frac{11}{32}$.
 (B) $\frac{25}{64}$.
 (C) $\frac{5}{8}$.
 (D) $\frac{3}{16}$.
 (E) $\frac{23}{256}$.

18. Para inaugurar no prazo a estação XYZ do Metrô, o prefeito da cidade obteve a informação de que os 128 operários, de mesma capacidade produtiva, contratados para os trabalhos finais, trabalhando 6 horas por dia, terminariam a obra em 42 dias. Como a obra tem que ser terminada em 24 dias, o prefeito autorizou a contratação de mais operários, e que todos os operários (já contratados e novas contratações) trabalhassem 8 horas por dia. O número de operários contratados, além dos 128 que já estavam trabalhando, para que a obra seja concluída em 24 dias, foi igual a

- (A) 40.
 (B) 16.
 (C) 80.
 (D) 20.
 (E) 32.

19. Em um pequeno ramal do Metrô, um trem parte da estação inicial até o destino final e volta à estação inicial em exatos 25 minutos. Em outro ramal, parte outro trem da mesma estação inicial, vai até o destino final e volta à estação inicial em exatos 35 minutos. Suponha que os dois trens realizem sucessivas viagens, sempre com a mesma duração e sem qualquer intervalo de tempo entre uma viagem e a seguinte. Sabendo-se que às 8 horas e 10 minutos os dois trens partiram simultaneamente da estação inicial, após às 17 horas deste mesmo dia, a primeira vez que esse fato ocorrerá novamente será às

- (A) 17 horas e 30 minutos.
 (B) 19 horas e 50 minutos.
 (C) 18 horas e 45 minutos.
 (D) 19 horas e 15 minutos.
 (E) 20 horas e 5 minutos.

20. Uma pesquisa, com 200 pessoas, investigou como eram utilizadas as três linhas: A, B e C do Metrô de uma cidade. Verificou-se que 92 pessoas utilizam a linha A; 94 pessoas utilizam a linha B e 110 pessoas utilizam a linha C. Utilizam as linhas A e B um total de 38 pessoas, as linhas A e C um total de 42 pessoas e as linhas B e C um total de 60 pessoas; 26 pessoas que não se utilizam dessas linhas. Desta maneira, conclui-se corretamente que o número de entrevistados que utilizam as linhas A e B e C é igual a

- (A) 50.
 (B) 26.
 (C) 56.
 (D) 10.
 (E) 18.



21. Um ramal do Metrô de uma cidade possui 5 estações, após a estação inicial, e que são nomeadas por Água, Brisa, Vento, Chuva e Terra. Essas estações não estão localizadas no ramal, necessariamente, na ordem dada. Considerando o sentido do trem que parte da estação inicial, sabe-se que:
- I. os passageiros que descem na estação Chuva, descem na terceira estação após os passageiros que descem na estação Vento.
- II. os passageiros que descem na estação Brisa, descem antes do que os passageiros que descem na estação Água e também os que descem na estação Vento.
- III. a estação Terra não é a estação central das cinco estações.
- Dos 500 passageiros que embarcaram no trem na estação inicial, 35% desceram em Água, 12% desceram em Brisa, 32% desceram em Chuva, 10% desceram em Terra e 11% desceram em Vento. Assim, pode-se concluir corretamente que, dos 500 passageiros que embarcaram no trem na estação inicial, ainda restam no trem, após a estação Água, um número de passageiros igual a
- (A) 220.
- (B) 335.
- (C) 445.
- (D) 210.
- (E) 450.
22. Um rico empresário resolveu presentear seus bisnetos com uma grande fortuna. A fortuna deve ser repartida a cada bisneto em partes inversamente proporcionais à idade de cada um. Sabe-se que as idades dos bisnetos correspondem exatamente aos divisores de 18, exceto o menor dos divisores, e que não há bisnetos que sejam gêmeos, trigêmeos etc. Dividindo a fortuna dessa maneira, coube ao último bisneto, o mais novo,
- (A) o mesmo que a todos os outros somados.
- (B) o dobro do que coube ao mais velho somado com o que coube ao segundo mais velho.
- (C) o triplo do que coube ao segundo mais velho.
- (D) o mesmo do que coube ao penúltimo e antepenúltimo bisnetos somados.
- (E) um terço da fortuna.
23. A loja A pretende reduzir em 20% o preço P de determinado produto. A loja B vende o mesmo produto pela metade do preço P e pretende aumentar o seu preço de tal forma que, após o aumento, seu novo preço ainda seja 10% a menos do que o preço já reduzido a ser praticado pela loja A. O aumento que a loja B deve realizar é de
- (A) 50%.
- (B) 30%.
- (C) 44%.
- (D) 56%.
- (E) 15%.
24. Subiram no trem vazio, na estação inicial, x pessoas e nesse dia ninguém mais entrou nesse trem. Na 1ª estação desembarcaram $\frac{2}{3}$ dos passageiros que estavam no trem e ainda mais 10 passageiros. Na 2ª estação desembarcaram $\frac{2}{3}$ dos passageiros que ainda estavam no trem e mais 10 pessoas. Exatamente assim aconteceu também nas 3ª, 4ª e 5ª estações. Da 5ª estação em diante, o trem trafegou com apenas 1 passageiro. Desta maneira, o número de passageiros que desembarcaram, ao todo, nas três primeiras estações, é igual a
- (A) 1937.
- (B) 3744.
- (C) 2641.
- (D) 3517.
- (E) 3942.
25. Um caminhante do deserto possui, no ponto A, 20 pacotes de suprimentos diários. No deserto, a cada 30 Km, em linha reta, há um abrigo no qual o viajante pode dormir para seguir viagem no dia seguinte e também para guardar pacotes de suprimentos. O caminhante percorre 30 Km por dia e consegue transportar, no máximo, 4 pacotes de suprimentos, sendo que, desses 4 pacotes, um é consumido no caminho entre dois abrigos consecutivos. Consumindo sempre um pacote por dia de viagem, a maior distância do ponto A, em Km, que esse caminhante conseguirá atingir é igual a
- (A) 180.
- (B) 210.
- (C) 150.
- (D) 240.
- (E) 120.



Inglês

Atenção: Considere o texto abaixo para responder às questões de números 26 a 28.

San Francisco Subway TBMs Dig Deep to Overcome Tunnel Challenges

September 4, 2013

By Greg Aragon

Tunneling 100 ft below a busy city with varying substructure is a delicate job, especially when the work comes

*..... **A** 8 ft of existing tunnels. Such is the case on San Francisco's new \$1.5-billion Central Subway Project, which began major subterranean excavation last month.*

"The tunnels pass through both soft ground and Franciscan formation, which is heterogeneous rock that is not predictable except in its unpredictability," says Sarah Wilson, a San Francisco Municipal Transportation Agency (SFMTA) resident engineer.

While underground conditions will be tricky, the project's twin earth-pressure-balance tunnel-boring machines will be able to adjust their blades and cut through any sand, dirt or rock, says Wilson. The TBMs, dubbed Mom Chung and Big Alma, are each 350 ft long and weigh 750 tons.

Mom Chung was first out of the 450-ft-long launch box. Over the next 10 months, she will travel north, creating a 1.7-mile-long tunnel. Big Alma will begin digging a southbound parallel tunnel later this month.

The tunnels are the main component of the Central Subway Project, which is extending the Muni Metro T Third Line through one of the most densely populated neighborhoods in the U.S. with three new underground stations and one at street level. Work on the line is scheduled to wrap up in 2019.

To prevent and control ground and adjacent structure settlement, the team will use compensation grouting, in which a horizontal array of grout pipes is installed into a shaft drilled down next to the tunnel alignment. "We are basically preconditioning the ground and making it homogeneous so that there are no surprises for the crossing," says John Funghi, SFMTA program director.

(Adapted from <http://enr.construction.com/products/equipment/2013/0909san-fran-subway-tbms-digs-deep-to-overcome-tunnel-challenges.asp>)

26. A palavra que preenche corretamente a lacuna **A** é

(A) *close*

(B) *without*

(C) *with*

(D) *within*

(E) *further*

27. Segundo Wilson,

(A) a máquina Mom Chung está equipada com componentes que conseguem perfurar qualquer tipo de solo.

(B) o solo da região da cidade de São Francisco torna as escavações mais fáceis.

(C) a maior parte do solo onde será construída a extensão da linha T Third é de rocha dura.

(D) devido à formação rochosa do solo na região, os problemas que podem surgir são previsíveis.

(E) o solo em torno do túnel está sendo consolidado para permitir uma escavação segura.



28. Segundo o texto,
- (A) o tipo de solo da região não apresentará problemas para a escavação dos túneis.
 - (B) as duas máquinas tuneladoras tiveram um custo de 1.5 bilhão de dólares.
 - (C) a escavação do túnel começou em agosto de 2013.
 - (D) a máquina Big Alma não tem a mesma capacidade de escavação que a Mom Chung.
 - (E) todas as estações serão subterrâneas para minimizar o impacto na superfície.

Atenção: Considere o texto abaixo para responder às questões de números 29 e 30.

Metro releases preliminary findings of investigation into overnight construction accident in Red Line work zone

News release issued at 3:27 pm, October 6, 2013.

*The investigation into the cause of a fatal overnight construction accident on the Red Line in Washington, D.C. is **B**. The investigation team, led by Metro's Chief Safety Officer, has authorized the release of the following facts and preliminary findings:*

The incident occurred shortly after midnight, Sunday, October 6, 2013, in a work zone on the outbound (Glenmont direction) track between Union Station and Judiciary Square.

Contractors and WMATA employees were performing rail renewal, a process that involves removing old sections of rail, installing new sections of rail and related activity such as welding and grinding.

At approximately 12:03 a.m., there was a fire and loud noise that originated near heavy track equipment used to weld rail sections together into a continuous strip.

The fire and loud noise originated approximately 70 to 80 feet from the injured workers. The root cause of the

fire/noise has not yet been determined. It is not yet known if there was a fluid leak or another mechanical issue.

The fire was extinguished by workers using a handheld fire extinguisher.

The incident caused a 40-foot section of rail to move, striking three workers (two WMATA employees and a contractor). It is not yet known what caused the piece of rail to move.

The two WMATA employees – one track worker and one supervisor – suffered serious but non-life-threatening injuries from being struck by the piece of rail. They were transported to local hospitals.

The contractor, an employee of Holland Co., was fatally injured as a result of being struck by the piece of rail.

(Adapted from http://www.wmata.com/about_metro/news/PressReleaseDetail.cfm?ReleaseID=5588)

29. Dentro do contexto, a palavra que preenche corretamente a lacuna **B** é

- (A) complete.
- (B) ongoing.
- (C) further.
- (D) current.
- (E) recent.

30. Segundo o texto,

- (A) o incidente deixou dois empregados gravemente feridos e causou a morte de um empregado.
- (B) o incidente foi causado pelo vazamento de um líquido inflamável.
- (C) o fogo que causou o incidente não pode ser debelado com um extintor manual.
- (D) o calor do fogo deslocou um pedaço de trilho de 40 pés de comprimento.
- (E) três das pessoas atingidas pelo pedaço de trilho tiveram ferimentos graves, porém não fatais.

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

31. Um engenheiro do Metrô faz parte de uma equipe selecionada para elaborar a concepção estrutural de um edifício que será utilizado como centro de controle operacional da rede metroviária. Na concepção, é necessário observar alguns requisitos de qualidade, avaliando a estrutura como um todo, com suas peças e carregamentos, e a questão da durabilidade, que consiste
- (A) no modelo de ruptura adotado para o conjunto laje-pilar-viga.
 - (B) na segurança à ruptura.
 - (C) na capacidade da estrutura manter-se em condições plenas de utilização.
 - (D) no período de projeto da estrutura.
 - (E) na capacidade da estrutura resistir às influências ambientais previstas.
32. Estruturas construídas em ambientes urbanos apresentam, normalmente, um dado risco de deterioração da estrutura em função da agressividade do ambiente. Nesta condição, o risco e a agressividade são, respectivamente,
- (A) insignificante e fraca.
 - (B) pequeno e moderada.
 - (C) pequeno e fraca.
 - (D) grande e forte.
 - (E) grande e moderada.
33. Sobre critérios de projeto de estruturas de concreto armado visando a durabilidade, considere:
- I. Deve-se evitar o acúmulo de água proveniente de chuva ou lavagem sobre as superfícies expostas de concreto.
 - II. Não é necessária a implantação de pingadeiras nos beirais, se os encontros a diferentes níveis estiverem protegidos por rufos.
 - III. Deve-se prever acesso para inspeção e manutenção de caixões e aparelhos de apoio de obras de arte especiais.
 - IV. O cobrimento nominal, mínimo, das armaduras nas lajes é igual a 10 mm para qualquer classe de agressividade.
- Está correto o que consta APENAS em
- (A) II, III e IV.
 - (B) II e IV.
 - (C) I, II e III.
 - (D) I e III.
 - (E) I e IV.
34. Para o projeto de estruturas de concreto armado, adota-se valores entre 10 a 15 °C como amplitude térmica máxima anual, sendo que acima destes valores deve-se tomar cuidados especiais no dimensionamento das peças estruturais. Esta amplitude é importante porque o concreto de cimento Portland apresenta características de resistência que o tornam mais suscetível à ação da variação da temperatura externa. Essa característica está relacionada
- (A) à elevada resistência à tração do aço do concreto armado.
 - (B) à elevada resistência à compressão do concreto.
 - (C) à baixa resistência à tração do concreto.
 - (D) à trabalhabilidade do concreto.
 - (E) às condições de cura do concreto armado.
35. Marcio, engenheiro do Metrô, foi encarregado de analisar o projeto de uma estrutura de concreto que entrou em colapso, ou seja, rompeu. Com base no observado no projeto e *in loco*, concluiu que a estrutura atingiu a vida útil
- (A) de serviço.
 - (B) de projeto.
 - (C) total.
 - (D) residual.
 - (E) relativa.
36. As estruturas de concreto devem ser projetadas e construídas visando a garantia da segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante sua vida útil. Ainda assim, é comum a verificação de patologias relacionadas a mecanismos de envelhecimento e deterioração. Um engenheiro do Metrô, com a atribuição de realizar vistorias nas estruturas da rede pode se deparar com patologias relacionadas à armadura, como
- (A) a expansão por reação álcali – agregado.
 - (B) a fissuração.
 - (C) a expansão por ação das águas e solos contaminados.
 - (D) a despassivação por elevado teor de cloretos.
 - (E) movimentações de origem térmica.
37. O concreto é um material essencialmente poroso e sua durabilidade é influenciada por essa porosidade. Os poros capilares são decorrentes
- (A) do atrito existente entre os grãos dos agregados e entre estes e as fôrmas para a concretagem.
 - (B) da evaporação do excesso de água de amassamento.
 - (C) da retração química da água de hidratação do concreto.
 - (D) do atrito existente entre os agregados e a massa de concreto.
 - (E) da mistura da massa de concreto na betoneira.
38. Uma patologia comum em estruturas de concreto em ambientes urbanos é o aparecimento de manchas escuras na superfície que, a longo prazo, podem acarretar na redução do pH e na corrosão das armaduras. Este processo é desencadeado pela presença de
- (A) fuligem.
 - (B) carbonatação.
 - (C) lixiviação.
 - (D) retração.
 - (E) sulfatos.



39. A reação álcali-agregado pode ocorrer em estruturas de concreto em função da interação entre o cimento e os minerais presentes nos agregados utilizados. Visivelmente, a ocorrência desta reação se manifesta por meio de diversas patologias que podem também estar associadas a outras fontes. Uma patologia que NÃO pode ser diretamente associada à ocorrência da reação álcali-agregado corresponde a:

- (A) eflorescência.
- (B) fissuração em forma de mapa.
- (C) manchas superficiais.
- (D) expansão visível do concreto.
- (E) deslocamentos com descolamentos entre a pasta e o agregado.

40. Os depósitos cristalinos de cor branca surgem na superfície do revestimento, paredes e tetos que resultam da migração e posterior evaporação de soluções aquosas salinizadas. Considere a ilustração abaixo.



A patologia explicitada e representada é conhecida como

- (A) corrosão.
- (B) fissuração.
- (C) retração.
- (D) desagregação.
- (E) eflorescência.

41. Geralmente, na recuperação de estruturas de concreto é necessária a preparação de superfícies de concreto para simples limpeza ou para aplicação de novos materiais. O engenheiro do Metrô selecionou o método de preparação que utiliza equipamentos dotados de placas com pontas de material duro e resistente que golpeiam a superfície do elemento estrutural a ser tratado, provocando pequenas fraturas, tanto na argamassa superficial como no agregado, deixando a superfície do substrato bastante áspera e adequada para receber materiais de proteção e de recuperação ou reforço. O método descrito é:

- (A) jateamento de ar.
- (B) demolição.
- (C) apicoamento.
- (D) lixamento.
- (E) lixiviação.

42. Para a recuperação de trechos de estrutura de concreto com armadura exposta, considere as tarefas:

- I. Limpeza rigorosa da ferrugem existente em todo o perímetro das barras, principalmente na face interna, utilizando escova de aço, ponteiros, espátulas etc.
- II. Retirar todo o concreto que envolve as barras até uma profundidade mínima de 2,5 cm da face interna das barras, deixando na estrutura cavidades capazes de reter o novo concreto.
- III. Limpeza de toda a área através de apicoamento e retirada de todos os fragmentos soltos de concreto junto às barras expostas, bem como das partes existentes que estejam na eminência de se desprenderem.
- IV. Cortar com disco de corte, sulcos a uma profundidade de ± 2 cm, delimitando todo o contorno da superfície afetada.
- V. Verificação da seção da barra resultante após a eliminação de todo o processo de corrosão e avaliação da necessidade de armadura adicional.
- VI. Fixação de tela ou armadura adicional, conforme necessidade.
- VII. Pintura das barras aproveitadas com tinta inibidora de corrosão.
- VIII. Constatada a necessidade de substituição de barras, o concreto lateral às barras deverá ser removido em extensão tal que permita obedecer ao comprimento necessário à emenda por transpasse e ao recobrimento mínimo da armadura.
- IX. Concretagem através da utilização de concreto projetado ou convencional.

A sequência de tarefas correta é:

- (A) II, III, VII, IV, I, V, VIII, VI e IX.
- (B) II, III, VII, IV, I, V, VI, VIII e IX.
- (C) IV, III, II, V, I, VII, IX, VIII e VI.
- (D) IV, III, II, I, V, VII, VIII, VI e IX.
- (E) IV, III, I, V, II, VII, IX, VIII e VI.

43. Paulo, engenheiro residente do Metrô, está encarregado de fazer a avaliação de uma patologia em uma estrutura de concreto, de uma estação. Após análise e vistoria, concluiu que se tratava de lixiviação, que é

- (A) o fenômeno de degradação do concreto causado pela ação de águas ácidas e moles.
- (B) a contaminação ambiental decorrente do desenvolvimento de colônias de musgos, fungos etc.
- (C) o fissuramento causado pela secagem prematura do concreto.
- (D) o fissuramento decorrente do acabamento excessivo do concreto com desempenadeira.
- (E) o surgimento de manchas decorrentes do uso excessivo ou inadequado de desmoldantes.



44. Nas instalações prediais de água fria, era comum a utilização de tubulação em materiais metálicos, sujeitos a corrosão. Saulo, engenheiro do Metrô, ao inspecionar uma rede existente, notou que um tubo apresentava uma perfuração localizada, caracterizando processo corrosivo
- (A) por cavitação.
 (B) generalizado.
 (C) galvânico.
 (D) erosivo.
 (E) por pite.
-
45. A técnica de tratamento superficial para as estruturas de concreto utilizada, nos casos em que a superfície de concreto se apresenta inaceitavelmente áspera e tem por objetivo reconduzir a sua textura original, é denominada:
- (A) escovação manual.
 (B) polimento.
 (C) jato de limalha de aço.
 (D) jato de areia.
 (E) saturação.
-
46. Em relação à medição de recalques em estruturas considere:
- I. Os pontos de controle devem ser distribuídos de acordo com a característica geométrica da estrutura ou da edificação, sendo geralmente fixados pinos em pilares ou nas peças estruturais onde se quer efetuar a medição para controle dos deslocamentos verticais.
- II. A referência de nível deve ser materializada dentro da área de influência de estudo e a sua implantação deve obedecer a rígidos critérios. Para garantir a sua indeslocabilidade, é construído sobre elemento firmemente engastado no solo ou em rocha.
- III. Deve-se, sempre que possível, efetuar as medições em horários fixos, em condições similares, buscando-se aumentar a variabilidade de influência nos resultados.
- IV. Recalque diferencial específico é a razão entre as diferenças dos recalques de dois apoios e a distância entre eles. Nas obras em que as cargas mais importantes são verticais, a medição dos recalques constitui o recurso fundamental para a observação do comportamento da obra.
- Está correto o que consta APENAS em
- (A) I e III.
 (B) I e IV.
 (C) II e III.
 (D) III e IV.
 (E) I, II e IV.
-
47. Uma técnica para avaliação da corrosão das armaduras é por meio da medição da resistência elétrica superficial do concreto, a fim de monitorar o processo de entrada de água e ions cloreto no concreto. Um engenheiro que está analisando os ensaios realizados em uma dada peça estrutural, verificou que os resultados INDEPENDEM
- (A) da idade do concreto.
 (B) da relação água/cimento do concreto.
 (C) do tipo de agente agressivo.
 (D) dos tipos de aditivos empregados no concreto.
 (E) da presença de carbonatação.
-
48. Para a avaliação da frente de carbonatação de estruturas de concreto, a medida é feita por meio do emprego de indicadores como a fenolftaleína, borrifada em perfis do concreto de cobrimento. Uma equipe de engenharia do Metrô, com o objetivo de avaliar a extensão do problema em uma estação cuja superfície é em concreto aparente, fez a aplicação de fenolftaleína sobre uma superfície, cujo pH era da ordem de 8,5. Nesta condição, a coloração observada na região da aplicação era
- (A) vermelho carmim.
 (B) violeta.
 (C) azul.
 (D) amarela.
 (E) incolor.
-
49. A pintura é um dos tipos de sistemas de proteção superficial indicados para a proteção do concreto e de suas principais propriedades. O ensaio que consiste na exposição dos corpos-de-prova, após pintura, em bastidores, com uma direção de exposição e um ângulo de inclinação específico, é o ensaio de
- (A) envelhecimento natural.
 (B) envelhecimento acelerado.
 (C) permeabilidade ao ar.
 (D) resistência de aderência.
 (E) permeabilidade ao vapor de água.
-
50. Um dos requisitos de desempenho que devem ser atendidos por sistemas de proteção superficial do concreto é a durabilidade. Entre os ensaios e avaliação para sua comprovação está a
- (A) abrasão.
 (B) aderência.
 (C) resistência ao ataque de fungos.
 (D) penetração de água da chuva.
 (E) absorção capilar por imersão.
-
51. Joaquim, engenheiro do Metrô, utilizou o selo de gesso na instrumentação de uma fissura identificada em uma estrutura de concreto para controle da evolução de sua abertura porque
- (A) fixa uma lâmina de gesso sobre o revestimento da estrutura fissurada.
 (B) é uma técnica que pode ser aplicada em estruturas ao ar livre.
 (C) é uma técnica de acompanhamento da medida da abertura ao longo do tempo.
 (D) é uma técnica que verifica a atividade da trinca através de uma fina lâmina de gesso aplicada de forma normal à fissura.
 (E) é uma técnica de reabilitação da estrutura de concreto.



52. A especificação de um determinado sistema de proteção superficial para uma estrutura de concreto pressupõe o conhecimento das exigências do usuário e das condições de exposição a que o sistema de proteção estará sujeito. Após a análise do ambiente e da estrutura, o engenheiro verificou que o sistema de proteção deve possuir requisitos de durabilidade, especificamente adequada resistência à luz. Desta maneira, foi solicitado o resultado de ensaio e avaliação de
- (A) permeabilidade ao vapor d'água.
(B) envelhecimento natural.
(C) choque térmico.
(D) ataque químico.
(E) estabilidade de cor.
53. No projeto de uma ponte para uma travessia da linha metroviária, o engenheiro optou por uma estrutura que será construída utilizando o método construtivo que consiste em vencer os vãos entre os pilares através de aduelas pré-moldadas ou moldadas no local, encaixadas uma a uma com auxílio de uma treliça metálica ou guindaste e protendidas longitudinalmente. Normalmente, o processo se inicia a partir de um pilar e uma aduela é lançada a cada lado de modo a equilibrar o processo. Em determinados casos, em que o vão entre um pilar e outro for muito grande (maior que 100 m), ou em que não é possível lançar uma aduela para cada lado e o contrapeso do pilar inicial não é suficiente para segurar o balanço, costuma-se executar estais ligando a aduela a um mastro principal, de modo a sustentar a estrutura. Este método denomina-se
- (A) protensão.
(B) empurramentos sucessivos.
(C) vigas pré-moldadas.
(D) estaiamento.
(E) balanços sucessivos.
54. Sobre o método de execução de túneis, considere:
- I. A técnica de abertura de valas a céu aberto, também conhecida como *cut-and-cover*, é a metodologia executada através da escavação por meio de ferramentas como pás, picaretas ou máquinas do tipo escavadeira.
- II. O N.A.T.M. é o método de escavação de túneis em que o próprio maciço faz parte da construção, ou seja, ele é um elemento de sustentação para sua própria estabilidade.
- III. O *Pipi Jacking* constitui um processo de abertura de túneis, que se caracteriza pela instalação subterrânea de tubos de concreto pré-moldados, por meio de cravação.
- IV. A execução pelo método N.A.T.M. não permite alteração no diâmetro do túnel, caso o projeto solicite.
- Está correto o que consta APENAS em
- (A) II, III e IV.
(B) I e III.
(C) I, II e III.
(D) I e IV.
(E) II e IV.
55. O método de execução da estaca do tipo Franki é
- (A) dividido em duas etapas de fases distintas, sendo primeiro a perfuração e colocação total do tubo no solo, e o segundo, o lançamento do concreto previamente preparado no interior do tubo.
(B) iniciado pelo posicionamento do tubo de revestimento e formação da bucha. Após apoiar o tubo sobre o terreno, lança-se certa quantidade de brita e areia no seu interior para ser compactada pelo impacto de golpes do pilão e expandir lateralmente, aderindo fortemente ao tubo que é cravado no terreno pelo impacto de repetidos golpes do pilão na bucha.
(C) iniciado pela perfuração com o equipamento instalado. Quando atingida a cota prevista em projeto e confirmada as características do solo em comparação com a sondagem mais próxima, pode-se iniciar a concretagem da estaca.
(D) composto pela fase de perfuração, concretagem simultânea à extração da hélice do terreno e a colocação da armação.
(E) iniciado com a escavação e preenchimento simultâneo da estaca com lama; segue com a colocação da armadura previamente montada dentro da escavação cheia de lama e, por fim, o lançamento do concreto de baixo para cima através de tubos de concretagem, expulsando a lama.
56. Considere o detalhamento dos métodos executivos:
- I. A concretagem é submersa, feita com tremonha em trincheiras escavadas, onde a lama bentonítica permite a introdução da armadura e o enchimento da escavação com concreto.
- II. Esse escoramento permite que seja escavado ou cravado lado a lado, sendo utilizado para formação de paredes de contenção. Em geral é solidarizado por meio de vigas de amarração ao longo de sua cabeça.
- Os itens I e II referem-se, respectivamente, a
- (A) estacas justapostas e estacas-pranchas.
(B) parede-diafragma e estacas justapostas.
(C) parede-diafragma e estacas-pranchas.
(D) *crib-walls* e estacas justapostas.
(E) estacas-pranchas e *crib-walls*.
57. As atividades pertinentes a uma concretagem devem ser avaliadas de tal maneira que interrupções não prejudiquem o comportamento do material depois de pronto. O lançamento do concreto
- (A) deverá ocorrer de uma altura mínima de 2 m.
(B) implica na separação da argamassa e do agregado do concreto.
(C) deverá ocorrer em uma altura máxima de 50 cm em peças de desenvolvimento horizontal.
(D) não pode ocorrer em dias chuvosos.
(E) não pode ser realizado caso as formas recebam tratamento com agente desmoldante.



58. Sobre a elaboração de um orçamento de obra da construção civil, considere:

- I. O orçamento é composto do BDI e do custo direto (CD) que representa todos os valores constantes na planilha de custos.
- II. O BDI é uma margem que se adiciona ao CD para determinar o valor do orçamento.
- III. O custo é todo gasto envolvido na produção, como por exemplo, a mão de obra, materiais e equipamento.
- IV. Podem ser considerados no valor do custo os gastos com a administração central e o pagamento de tributos.

Está correto o que consta APENAS em

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

59. A planilha do custo direto de uma obra de restauração de uma cobertura metálica em uma estação do Metrô, com a apresentação detalhada de todos os custos unitários, indica um valor total igual a R\$ 72.000,00. Para cobrir as despesas indiretas foi considerado um BDI de 39%. Com as informações apresentadas, o valor total do preço de venda, em reais, que a empresa consultada deverá apresentar ao Metrô, será de

- (A) 280.800,00.
- (B) 28.080,00.
- (C) 74.808,00.
- (D) 72.000,00.
- (E) 100.080,00.

60. A mão de obra faz parte do conjunto de todos os custos unitários de uma obra e a esse valor são incluídos os encargos sociais exigidos pelas leis trabalhistas e acordos sindicais. O encargo que NÃO pode ser considerado como um encargo incidente e reincidente é

- (A) o salário-educação.
- (B) o auxílio-enfermidade.
- (C) a licença-paternidade.
- (D) o 13º salário.
- (E) o repouso semanal.