



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
COORDENADORIA DE CONCURSOS – CCV

Concurso Público para Provedimento de Cargo Técnico-Administrativo em Educação
Edital nº 131/2017

Data: 19 de novembro de 2017.

Duração: das 9:00 às 13:00 horas.

Engenheiro Civil

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

Prezado(a) Candidato(a),

Para assegurar a tranquilidade no ambiente de prova, bem como a eficiência da fiscalização e a segurança no processo de avaliação, lembramos a indispensável obediência aos itens do Edital e aos que seguem:

01. Deixe sobre a carteira **APENAS caneta transparente e documento de identidade**. Os demais pertences devem ser colocados embaixo da carteira em saco entregue para tal fim. Os **celulares devem ser desligados**, antes de guardados. O candidato que for apanhado portando celular será automaticamente eliminado do certame.
02. Anote o seu número de inscrição e o número da sala, na capa deste Caderno de Questões.
03. Antes de iniciar a resolução das 50 (cinquenta) questões, verifique se o Caderno está completo. Qualquer reclamação de defeito no Caderno deverá ser feita nos primeiros 30 (trinta) minutos após o início da prova.
04. Ao receber a Folha-Resposta, confira os dados do cabeçalho. Havendo necessidade de correção de algum dado, chame o fiscal. Não use corretivo nem rasure a Folha-Resposta.
05. A prova tem duração de **4 (quatro) horas** e o tempo mínimo de permanência em sala de prova é de **1 (uma) hora**.
06. É terminantemente proibida a cópia do gabarito.
07. A Folha-Resposta do candidato será disponibilizada conforme subitem 10.12 do Edital.
08. Ao terminar a prova, não esqueça de assinar a Ata de Aplicação e a Folha-Resposta no campo destinado à assinatura e de entregar o Caderno de Questões e a Folha-Resposta ao fiscal de sala.

Atenção! Os dois últimos participantes só poderão deixar a sala simultaneamente e após a assinatura da Ata de Aplicação.

Boa prova!

Coloque, de imediato, o seu número de inscrição e o número de sua sala nos retângulos abaixo.

Inscrição

Sala

TEXTO

01 Até pouco menos de uma década atrás, mudar o comportamento de uma pessoa com um
02 transplante de fezes pareceria uma loucura. E não é algo que ocorrerá amanhã, mas as pesquisas
03 com animais sugerem que talvez não seja uma ideia tão descabida. O que é averiguado nos
04 laboratórios sobre a influência das bactérias que vivem em nosso intestino indica que elas não
05 desempenham somente tarefas fundamentais para a saúde de nosso estômago. Influem também no
06 estado do cérebro. Essas bactérias já foram transplantadas experimentalmente em humanos para
07 combater infecções intestinais e da mesma forma, através da dieta e alimentos probióticos, que
08 incluem microrganismos, serviriam para tratar doenças psiquiátricas e neurológicas.

09 Várias experiências com animais, principalmente ratos de laboratório criados em condições
10 muito controladas, mostraram que os microrganismos do intestino podem afetar seu comportamento
11 e modificar o equilíbrio químico de seu cérebro. Foi comprovado, por exemplo, que, quando são
12 introduzidas fezes de humanos com depressão em ratos, estes desenvolvem sintomas próprios dessa
13 doença. Em nossa espécie, também foram observados vínculos entre doenças gastrointestinais e
14 patologias psiquiátricas como o autismo, a ansiedade e a depressão.

15 “Já foram realizados estudos em humanos nos quais se compara a microbiota de pessoas sãs
16 com a de outras que têm determinada doença e foi visto que modificando o ecossistema intestinal e
17 suas funções, é possível reduzir os estados de ansiedade”, explica Yolanda Sanz, pesquisadora do
18 CSIC e coordenadora do projeto europeu MyNewGut, iniciativa financiada com 9 milhões de euros
19 (35,6 milhões de reais) pela União Europeia para o estudo das bactérias intestinais. Mas acrescenta
20 que “não existem evidências de causa e efeito em doenças mais graves”.

21 (...) Agora, afirma a cientista do CSIC, resta o desafio de compreender o que é causa e o que
22 é efeito nas relações entre problemas intestinais e mentais. Uma das formas de consegui-lo
23 consistirá em realizar intervenções nos pacientes, “através de alimentos e bactérias prebióticas e
24 probióticas” que modifiquem os equilíbrios entre micróbios que marcam a diferença entre a doença
25 e a saúde. Sanz reconhece, entretanto, que o conhecimento ainda é escasso para se pensar em
26 intervir com sucesso no ecossistema microbiano: “Existem algumas publicações que mostram que
27 alguns probióticos podem reduzir a ansiedade, mas são estudos pequenos que em sua maioria não
28 foram reproduzidos”. “É cedo para podermos fazer recomendações generalizadas, porque a
29 complexidade do ecossistema intestinal é muito alta e é simplista pensar que com somente uma
30 bactéria vamos solucionar o problema. Precisaremos pensar em modificar o ecossistema com
31 intervenções mais integrais”, conclui.

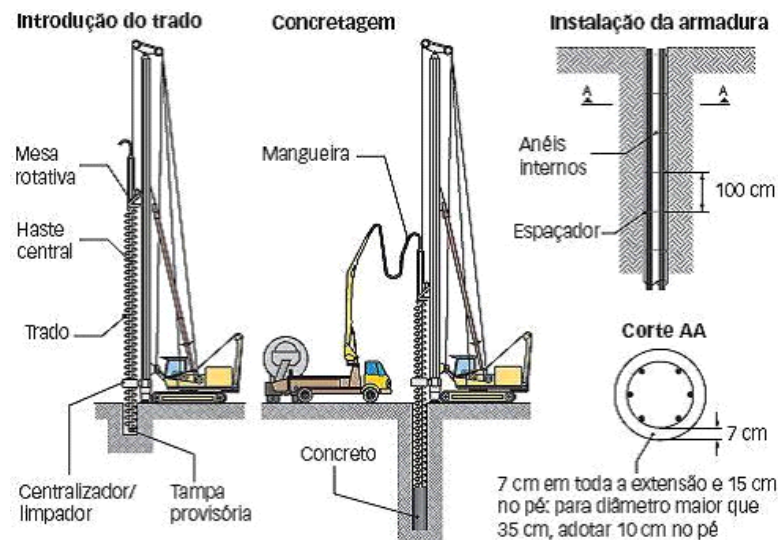
MEDIAVILLA, Daniel. Os micróbios de seu estômago afetam sua saúde mental. *El país*. 21/05/2016. Disponível em:
<https://brasil.elpais.com/brasil/2016/05/20/ciencia/1463758597_456201.html>. Acesso em 23. Out. 2017.

01. Segundo o texto, é correto afirmar que o transplante de fezes para alterar o comportamento:
- A) há dois anos, é uma prática comum na psiquiatria.
 - B) foi aplicado em ratos com resultados promissores.
 - C) funciona muito bem apenas em casos de depressão.
 - D) trata-se da forma mais eficaz de vencer a ansiedade.
 - E) constitui hipótese totalmente descartada em humanos.
02. Quanto à relação entre as bactérias intestinais e as patologias psiquiátricas, é correto afirmar, segundo o texto, que:
- A) as bactérias probióticas exercem efeito mesmo em doenças mentais graves.
 - B) os problemas mentais são causados por desequilíbrios na flora intestinal.
 - C) a microbiota de pessoas ansiosas é diferente da de pessoas depressivas.
 - D) a ansiedade é provocada por determinado tipo de bactérias intestinais.
 - E) o grau de ansiedade pode ser reduzido com mudanças na microbiota.

03. Assinale a alternativa cujo termo grifado mostra cautela do autor do texto ao abordar o tema.
- A) “as pesquisas com animais sugerem que talvez não seja uma ideia...” (linhas 02-03).
 - B) “Essas bactérias já foram transplantadas experimentalmente” (linha 06).
 - C) “Em nossa espécie foram observados vínculos entre doenças...” (linha 13).
 - D) “Já foram realizados estudos em humanos” (linha 15).
 - E) “Existem algumas publicações...” (linha 26).
04. O texto apresenta a intervenção na microbiota humana para tratar problemas mentais como:
- A) uma recomendação bastante generalizada nas clínicas psiquiátricas.
 - B) um problema a ser evitado devido à complexidade intestinal.
 - C) uma realidade animadora frequente na União Europeia.
 - D) uma hipótese remota ainda não testada em laboratório.
 - E) uma possibilidade futura dependente de mais estudos.
05. Segundo o texto, os estudos realizados até o momento comprovaram que:
- A) o consumo de alimentos prebióticos controla os níveis de ansiedade.
 - B) o autismo e a depressão são causados pelo mesmo tipo de bactéria.
 - C) as infecções intestinais são provocadas pelas bactérias probióticas.
 - D) as bactérias intestinais exercem influência no estado cerebral.
 - E) as doenças neurológicas não são afetadas pela microbiota.
06. Como em “o conhecimento ainda é escasso para se pensar em intervir com sucesso no ecossistema microbiano” (linhas 25-26), o verbo *intervir* está corretamente empregado em:
- A) os pesquisadores interviram na microbiota humana.
 - B) a cientista não entreviu no ecossistema bacteriano humano.
 - C) as pessoas esperam que os alimentos intervenham na saúde.
 - D) os pesquisadores interviam na microbiota dos animais no laboratório.
 - E) se eles intervissem na microbiota, talvez as pessoas tivessem mais saúde.
07. A oração reduzida grifada em “modificando o ecossistema intestinal e suas funções, é possível reduzir os estados de ansiedade” (linhas 16-17) corresponde a uma desenvolvida:
- A) concessiva.
 - B) consecutiva.
 - C) coordenada.
 - D) condicional.
 - E) conformativa.
08. Assinale a alternativa em que a forma grifada é conjunção integrante.
- A) “E não é algo que ocorrerá amanhã” (linha 02).
 - B) “as pesquisas com animais sugerem que talvez não seja...” (linhas 02-03).
 - C) “...sobre a influência das bactérias que vivem em nosso intestino” (linha 04).
 - D) “modifiquem os equilíbrios entre micróbios que marcam a diferença...” (linha 24).
 - E) “mas são estudos pequenos que em sua maioria não foram reproduzidos” (linhas 27-28).
09. Assinale a alternativa em que a oração grifada exerce a função de sujeito.
- A) “...indica que elas não desempenham somente tarefas fundamentais” (linhas 04-05).
 - B) “...mostraram que os microrganismos do intestino podem afetar seu comportamento” (linha 10).
 - C) “Foi comprovado, por exemplo, que (...) estes desenvolvem sintomas próprios dessa doença” (linhas 11-13).
 - D) “Mas acrescenta que ‘não existem evidências de causa e efeito...’” (linhas 19-20).
 - E) “Sanz reconhece (...) que o conhecimento ainda escasso...” (linha 25).
10. Assinale a alternativa em que, como “saúde” (linha 05), a palavra está acentuada conforme o Decreto Nº. 6.583, de 29 de setembro de 2008.
- A) Extraído.
 - B) Celulóide.
 - C) Paranóia.
 - D) Feiúra.
 - E) Vôo.

11. A Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, regulamenta o Artigo 37, Inciso XXI, da Constituição Federal, instituindo normas para licitações e contratos da Administração Pública. De acordo com os diversos Artigos, parágrafos e incisos literalmente definidos na referida Lei, assinale a alternativa correta.
- A) Empreitada por preço unitário é quando se contrata a execução da obra ou do serviço por preço certo e total (Art. 6º Inciso VIII b).
 - B) Serviço é toda construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação, realizada por execução direta ou indireta (Art. 6º Inciso II).
 - C) Projeto executivo é o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – (Art. 6º Inciso X).
 - D) Tomada de Preços é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados que, na fase inicial de habilitação preliminar, comprovem possuir os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital para execução de seu objeto – (Art.22 Parágrafo 2º).
 - E) Concorrência é a modalidade de licitação entre interessados devidamente cadastrados ou que atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data do recebimento das propostas, observada a necessária qualificação – (Art.22 Parágrafo 1º).
12. As técnicas topográficas para cálculos de levantamentos planimétricos e altimétricos, bem como os cálculos geodésicos de transformação de coordenadas, possuem conceitos e métodos consagrados no mundo científico e fazem uso de conceitos básicos, principalmente da geometria clássica. Sobre o conceito e definição de elementos empregados em topografia, assinale a alternativa correta.
- A) Azimute é o ângulo contado a partir da ponta norte do meridiano, variando de 0º a 360º, entre o meridiano e o alinhamento.
 - B) Ângulo azimutal é um ângulo de elevação ou depressão em relação ao horizonte, medido a partir de algum plano de referência.
 - C) Baliza é uma régua graduada de 4m de comprimento, dividida em centímetros, que pode ser usada para leituras diretas ou invertidas.
 - D) Zênite é o menor ângulo que o alinhamento faz com o meridiano (direção norte – sul), sendo contado no sentido horário ou anti-horário.
 - E) Planimetria é a operação no terreno, que nos fornece os dados necessários à representação, em um plano horizontal do relevo, da superfície terrestre objeto de levantamento.
13. A NR18 é a norma regulamentadora que estabelece as condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção, através de diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e organização que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho nos canteiros de obras. Sobre a NR18 é correto afirmar:
- A) São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR18 e outros dispositivos complementares de segurança.
 - B) Instalações móveis, inclusive contêineres não serão aceitas em áreas de vivência do canteiro de obras e frentes de trabalho, visto não possuírem área de ventilação natural efetiva, impossibilitando o conforto térmico de seus usuários.
 - C) A localização do vestiário deve ser próxima aos alojamentos e/ou à saída da obra, com ligação direta ao local destinado às refeições. Devem possuir bancos em número suficiente para atender à metade do número de usuários por vez, e ter largura mínima de 20 centímetros.
 - D) A instalação sanitária deve ser constituída de lavatório, vaso sanitário e banheira, na proporção de um conjunto para cada grupo de 100 (cem) trabalhadores ou fração, bem como de chuveiro, na proporção de uma unidade para cada grupo de 50 (cinquenta) trabalhadores ou fração.
 - E) Durante a execução de serviços de demolição, devem ser instaladas, no máximo, a 4 (quatro) pavimentos abaixo do que será demolido, redes de retenção de entulhos com dimensão mínima de 1,50 (um metro e cinquenta centímetros) e inclinação de 30º (trinta graus), em todo o perímetro da obra.

14. A determinação da carga admissível de uma fundação profunda em estacas, compreende dois aspectos, ou seja, o estrutural determinado pela segurança à ruína do elemento estrutural, e o geotécnico determinado pela segurança à ruptura ao cisalhamento do solo, com o limite de recalques aceitáveis, pelo atrito lateral do elemento estaca e sua resistência de ponta contra o solo de fundação. Necessita-se executar uma fundação profunda utilizando-se estacas escavadas do tipo hélice contínua em um solo do tipo coesivo, cuja sondagem à percussão do tipo SPT nos forneceu uma argila siltosa plástica, desde o terreno natural até os 8m de profundidade, para em seguida nos indicar mais 2m de profundidade adicional, em um solo residual de gnaiss quando então se atingiu o impenetrável e foi finalizada a sondagem. De acordo com os dados apresentados a seguir, determine a capacidade de carga real de uma estaca escavada do tipo hélice contínua, e escolha a alternativa correta:



Dados:

Estaca Hélice Contínua:

Diâmetro $\Phi = 40,00\text{cm}$

Capacidade Estrutural ou Nominal $C_E = 50.000\text{kgf}$

Solo de 1,0 a 8,0m de profundidade – Argila siltosa plástica

Solo de 8,0 a 10,0m de profundidade – Solo residual de gnaiss / impenetrável à percussão

Área de Ponta da Estaca – $A_P = 1.257,00\text{cm}^2$

Perímetro da Estaca – $U = 126\text{cm}$

Coefficientes de segurança para estaca escavada:

$F_1 = 3,0$;

$F_2 = 6,0$;

Coefficientes de correlação do solo para o atrito lateral e resistência de ponta, α e k , respectivamente:

TIPO DE SOLO	α	k
Argila siltosa plástica	4,00	0,20
Solo residual de gnaiss	3,00	0,40

Fórmulas:

$$r_P = (k \cdot N_{SPT}) / F_1$$

onde

r_P é o fator de resistência de ponta;

k é um fator de correlação de resistência lateral e de ponta;

N_{SPT} é o valor do SPT na camada competente do solo para a resistência de ponta;

F_1 coeficiente de segurança à resistência de ponta;

$$R_P = r_P \cdot A_P$$

onde R_P é a resistência de ponta da estaca;

$$r_L = (\alpha \cdot k \cdot N_{SPT})/F_2$$

onde

r_L é o fator de atrito lateral da estaca;

α é o fator de correlação de resistência lateral da estaca;

k é um fator de correlação de resistência lateral e de ponta;

N_{SPT} é o valor do SPT na camada competente do solo para a resistência lateral por metro de profundidade;

F_2 coeficiente de segurança à resistência lateral por atrito da estaca;

$$R_L = (U \cdot \Sigma r_L \cdot L)/100$$

onde

U é o perímetro da estaca em m;

Σr_L é o somatório dos atritos laterais por cada metro linear do fuste da estaca;

L é o comprimento da estaca em cm

Resistência Total da Estaca:

$$R_T = R_P + R_L \text{ em kgf.}$$

Tabela para cálculo da resistência lateral e de ponta para a estaca:

Prof . (m)	N_{SPT}	k	A_P	F_1	r_P	R_P	α	F_2	U	r_L	Σr_L	L	R_L
1-2	2	0,20	-	-	-	-	4,0	6,0	-	0,26	0,26	-	-
2-3	2	0,20	-	-	-	-	4,0	6,0	-	0,26	0,52	-	-
3-4	2	0,20	-	-	-	-	4,0	6,0	-	0,26	0,78	-	-
4-5	3	0,20	-	-	-	-	4,0	6,0	-	0,40	1,18	-	-
5-6	3	0,20	-	-	-	-	4,0	6,0	-	0,40	1,58	-	-
6-7	5	0,20	-	-	-	-	4,0	6,0	-	0,66	2,24	-	-
7-8	5	0,20	-	-	-	-	4,0	6,0	-	0,66	2,90	-	-
8-9	25	0,40	-	-	-	-	3,0	6,0	-	5,00	7,90	-	-
9-10	60	0,40	1.257	3,00			3,0	6,0	126	12,00	19,90	1.000	

A resistência Total da estaca será de:

- A) $R_T = 23.500\text{kgf}$ inferior à capacidade nominal.
- B) $R_T = 35.130\text{kgf}$ inferior à capacidade nominal.
- C) $R_T = 45.800\text{kgf}$ inferior à capacidade nominal.
- D) $R_T = 56.300\text{kgf}$ superior à capacidade nominal.
- E) $R_T = 62.600\text{kgf}$ superior à capacidade nominal.

15. Os agregados devem satisfazer às prescrições da NBR 7211, sendo verificados pelos ensaios segundo os métodos da NBR 7216, NBR 7117, NBR 7218 e NBR 7220, contidos na norma – Materiais para concreto armado, especificações e métodos de ensaio da ABNT. A brita ou agregado graúdo deve ser constituída por fragmentos de rochas limpos, duros, densos, duráveis e isentos de partículas de argila ou outro revestimento que os isolem do ligante. A brita não deve ser reativa com os álcalis do ligante. Deve ser rejeitada toda brita que não satisfaça a seguinte condição. Escolha a alternativa correta:

- A) A densidade da brita saturada não deve ser inferior a 2,60.
- B) A brita não deve ter teores de partículas friáveis superiores a 8%.
- C) A porcentagem total de todas as substâncias prejudiciais não pode ser superior a 12%.
- D) A perda de peso médio após 5 ciclos de ensaio com sulfato de sódio não deve ultrapassar 40%.
- E) No ensaio de desgaste de Los Angeles não deve haver perdas de peso superiores a 30% em 50 rotações ou 60% em 100 rotações.

16. Antes de proceder a mistura do concreto na obra, é necessário verificar as condições operacionais dos equipamentos disponíveis no local de trabalho e sua adequabilidade ao volume de concreto a ser produzido e transportado. A dosagem dos materiais componentes de cada mistura deve ser feita por uma ordem de colocação dos materiais na betoneira. Assinale a alternativa correta em relação à ordem de colocação dos materiais, água, cimento e agregados para a confecção do concreto massa:
- A) Parte da água, aditivo se necessário, areia, cimento, acionar a betoneira por 2 minutos, descansar por 2 minutos, brita, água restante, misturar por 5 minutos.
 - B) Brita, parte da água, acionar a betoneira por 3 minutos, descansar por 3 minutos, areia, cimento, água restante com aditivo se necessário, misturar por 2 minutos.
 - C) Cimento, parte da água, acionar a betoneira por 3 minutos, areia, brita, descansar por 5 minutos, água restante com aditivo se necessário, misturar por 10 minutos.
 - D) Cimento, areia, parte da água, acionar a betoneira por 5 minutos, descansar por 5 minutos, brita, água restante com aditivo se necessário, misturar por 10 minutos.
 - E) Areia, cimento, brita, parte da água, acionar a betoneira por 15 minutos, descansar por 5 minutos, aditivo se necessário, água restante, misturar por 10 minutos.
17. Segundo a Resolução nº 307 do CONAMA, de 05 de julho de 2002, são estabelecidas diretrizes e critérios para a gestão dos resíduos da construção civil. São resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e escavação de terrenos. Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito da Resolução da seguinte forma:
- A) Classe A – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
 - B) Classe B – são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições.
 - C) Classe C – são os resíduos recicláveis ou reutilizáveis oriundos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem.
 - D) Classe C – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis, que permitam a sua reciclagem, como produtos oriundos do gesso.
 - E) Classe D – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis oriundos de edificações, como componentes cerâmicos, tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.
18. Uma impermeabilização bem executada pode ser prejudicada por falhas na concretagem, má execução do revestimento ou chumbamento inadequado de peças e equipamentos. Assim, torna-se inevitável o aparecimento de patologias, não havendo outra solução a não ser impermeabilizar novamente a área de forma correta. As patologias de impermeabilização de uma forma geral apresentam-se com características próprias e sistematizadas. Com o tempo, deterioram os materiais e a obra construída. Dentre as alternativas abaixo, escolha a correta em relação à patologia citada e sua respectiva definição.
- A) Corrosão – ocorre devido a ação da água provocando a dissolução de sais e lixiviamento dos mesmos.
 - B) Vesículas – Formação de depósitos de sais cristalizados originados pela migração de água, rica em sais, do interior dos componentes de alvenaria e/ou concreto.
 - C) Degradação do concreto – Ataque de natureza eletroquímica nas barras da estrutura, em que a presença de umidade, conduz a formação de óxidos/hidróxidos de ferro.
 - D) Eflorescências – Formação de pó de coloração avermelhada e na forma de escamas, seguida de camadas alternadamente ao interior da peça, devido ao ataque de sulfatos e exagerada pressão hidrostática interna.
 - E) Carbonatação – Nas superfícies expostas das estruturas de concreto, a alcalinidade pode ser reduzida com o tempo, acarretando a despassivação da armadura da estrutura, essa redução ocorre pela ação do gás carbônico presente na atmosfera.

19. A NBR 6118 fixa os requisitos básicos exigíveis para projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido, excluindo aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais. Em relação a critérios e definições estabelecidos pela referida Norma, escolha a alternativa correta:
- A) Pode-se adotar para massa específica do aço de armadura passiva o valor de 9.350 kg/m^3 .
 - B) Para efeito de análise estrutural, o coeficiente de dilatação térmica do concreto pode ser admitido como sendo igual a $30 \times 10^{-9}/^\circ\text{C}$.
 - C) O valor $10^{-10}/^\circ\text{C}$ pode ser considerado para o coeficiente de dilatação térmica do aço, para intervalos de temperatura entre -40°C e 450°C .
 - D) Se a massa específica real não for conhecida, para efeito de cálculo, pode-se adotar para o concreto simples o valor 2.400 kg/m^3 e para o concreto armado 2.500 kg/m^3 .
 - E) O módulo de elasticidade deve ser obtido em ensaios ou fornecido pelo fabricante. Na falta de dados específicos, pode-se considerar o valor de 1.000 GPa para fios e cordoalhas.
20. A NBR 8036/83 fixa as condições exigíveis na programação das sondagens de simples reconhecimento dos solos destinada à elaboração de projetos geotécnicos para a construção de edifícios. Essa programação abrange o número, a localização e a profundidade das sondagens. Sobre os critérios adotados na referida norma para a programação de sondagens, assinale a alternativa correta.
- A) Acima de 800m^2 o número de sondagens deve ser fixado de acordo com o plano particular da construção.
 - B) Entre 1.200m^2 e 2.400m^2 deve-se fazer uma sondagem para cada 400m^2 , que excederem de 1.200m^2 .
 - C) Em quaisquer circunstâncias o número mínimo de sondagens deve ser de 5 (cinco) para área entre 30m^2 e 60m^2 .
 - D) As sondagens devem ser no mínimo, de uma para cada 20m^2 de área da projeção em planta do edifício, até 120m^2 de área.
 - E) Nos estudos de viabilidade ou de escolha de local, o número de sondagens deve ser fixado de forma que a distância máxima entre elas seja de 500m , com um mínimo de 2 (duas) sondagens.
21. A Fiscalização é a atividade exercida de modo sistemático pelo Contratante e seus prepostos, objetivando a verificação do cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos. O Contratante manterá desde o início dos serviços e obras até o seu recebimento definitivo, a seu critério exclusivo, uma equipe de Fiscalização constituída por profissionais habilitados que considerar necessários ao acompanhamento e controle dos trabalhos. Sobre as atividades da Fiscalização da Contratante, a tomada de decisões, e as atribuições da Contratada, assinale a alternativa correta.
- A) A Fiscalização deverá providenciar as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto, como água, esgotos, gás, energia elétrica e telefones.
 - B) A Contratada deverá analisar e aprovar o projeto das instalações provisórias e canteiro de serviço apresentados pela Fiscalização no início dos trabalhos.
 - C) A Fiscalização manterá no canteiro de serviço equipamentos de proteção contra incêndio e brigada de combate a incêndio, na forma das disposições em vigor.
 - D) A Fiscalização deverá analisar e aprovar o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras a serem apresentados pela Contratada no início dos trabalhos.
 - E) A Contratada deverá esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas nos desenhos, memoriais, especificações e demais elementos de projeto.
22. O Microsoft Office Excel é um editor de planilhas produzido para computadores e dispositivos móveis. Seus recursos incluem uma interface intuitiva e capacitadas ferramentas de cálculo e de construção de gráficos que tornaram o Excel um dos mais populares programas de computador, sobretudo na área científica e de engenharia. Sobre as teclas de comando, atalho e descrição e sua correspondência assinale a alternativa correta.
- A) CTRL + B = Exibe a caixa de abrir planilha.
 - B) CTRL + P = Exibe a caixa de diálogo Salvar Como.
 - C) CTRL + V = Fecha a janela da pasta de trabalho selecionada.
 - D) SHIFT + F2 = Exibe a janela Visualizar Impressão.
 - E) SHIFT + ENTER = Conclui uma entrada de célula e seleciona a célula de cima.

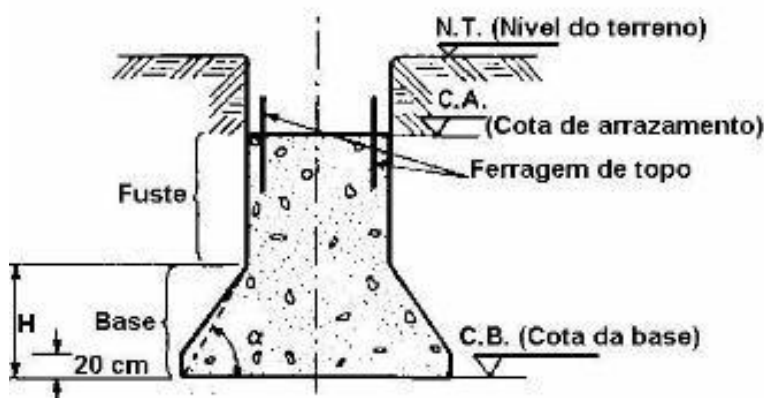
23. De acordo com a NR 06, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. O equipamento de proteção individual, só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego. Sobre aspectos da NR 06 a seguir apresentados, escolha a alternativa correta:
- A) Cabe ao empregador, quando o EPI estiver danificado ou extraviado substituí-lo mediante desconto no salário do empregado.
 - B) Cabe ao empregado responsabilizar-se pela guarda e conservação do EPI, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina.
 - C) É facultativo ou opcional o uso do EPI por parte do empregado, de acordo com seu entendimento quanto à natureza do risco.
 - D) O equipamento de proteção individual importado, poderá ser posto à venda ou utilizado sem a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente.
 - E) O órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, só poderá requisitar amostras de EPI, identificadas com o nome do fabricante e o número de referência, em casos de acidentes.
24. Ao comparar os Pavimentos Rígidos e Flexíveis conclui-se que os dois tipos de pavimentos são viáveis para a implantação nas estradas brasileiras, sendo o Pavimento Rígido o mais propício a estradas com maior intensidade de carga, porém, isso não é uma regra única para a pavimentação, visto que, os pavimentos são escolhidos, não só pelo aspecto econômico, mas, pelas características e a cultura do local, sobretudo, pelos diferentes tipos de solo e situações climáticas. De acordo com o tipo de pavimento e sua característica correspondente, escolha a alternativa correta.
- A) PAVIMENTO FLEXÍVEL – Tem estrutura mais delgada, visto que sua base tem menos espessura.
 - B) PAVIMENTO RÍGIDO – É fortemente afetado pelos produtos químicos, óleos, graxas e combustíveis.
 - C) PAVIMENTO RÍGIDO – Tem estrutura mais espessa, com maior escavação, movimento de terra e camadas múltiplas.
 - D) PAVIMENTO RÍGIDO – Tem pouca necessidade de manutenção e conservação, mantendo o fluxo de veículos sem interrupções.
 - E) PAVIMENTO FLEXÍVEL – Tem baixo índice de porosidade, dificultando a aderência das demarcações viárias. Apresenta vida útil de 40 anos.
25. Na conceituação moderna, a Engenharia Legal se divide em dois ramos, a Engenharia Diagnóstica e Engenharia de Avaliações, pode-se, pois, conceituar a Engenharia Legal como a arte de aplicar conhecimentos científicos, técnicos, legais e empíricos nas perícias e avaliações dos diversos ramos da Engenharia, para criar provas jurídicas, enquanto, a Engenharia de Avaliações é o processo e resultado de uma tentativa de responder a uma ou mais perguntas específicas sobre os valores definidos das partes de um imóvel, sua utilidade ou conformação e possibilidades de venda. Dentre as assertivas abaixo apresentadas, escolha a alternativa correta em que o respectivo procedimento faz parte do conjunto de componentes da Engenharia Diagnóstica ou da Engenharia de Avaliações:
- A) AUDITORIA é um procedimento exclusivo da Engenharia Diagnóstica.
 - B) VISTORIA é um procedimento exclusivo da Engenharia de Avaliações.
 - C) INSPEÇÃO é um procedimento exclusivo da Engenharia de Avaliações.
 - D) PESQUISA é um procedimento exclusivo da Engenharia Diagnóstica.
 - E) PERÍCIA é um procedimento exclusivo da Engenharia de Avaliações.

26. O levantamento de quantitativos de serviços, tanto para a fase de orçamentação, quanto para a fase de medições, durante o desenvolvimento de uma obra se constitui de fundamental importância no processo de apropriação de um empreendimento. Em uma determinada situação, necessita-se levantar o quantitativo para a orçamentação de um tubulão a céu aberto, que é um tipo de fundação profunda, executado acima do lençol freático. Calcule o volume total do tubulão e marque a alternativa correta.

Características principais:

- Escavado manualmente;
- Diâmetro mínimo do fuste para escavação manual = 0,70 m;
- α Ângulo de 60° é suficiente para que não haja necessidade de colocação de armadura na base;
- Só recebe esforços verticais;
- Executado acima do lençol freático (N.A.);
- Executado em solo coesivo;
- Concreto utilizado é ciclópico.

Pede-se calcular o volume de concreto ciclópico a ser empregado na execução da base do tubulão da figura abaixo, incluindo o seu fuste, com as seguintes dimensões:



Calcular o volume de concreto ciclópico para a base cilíndrica, tronco de cone e o fuste:

Dados:

- $h_0 = 0,20\text{m}$ – altura da base cilíndrica;
- $h_1 = H - h_0 = 1,50\text{m}$ – altura da base em tronco de cone;
- $H = 1,70\text{m}$ – altura total da base;
- $D = 2,40\text{m}$ – diâmetro da base;
- $d = 1,20\text{m}$ – diâmetro do fuste;
- $L = 12,0\text{m}$ – comprimento do fuste;
- $R = D/2$ – raio da base;
- $r = d/2$ – raio do fuste;
- $\Pi = 3,14$.

Fórmulas:

$$V_1 = (\pi \cdot h_1)/3 \times (R^2 + r^2 + R \cdot r) - \text{volume da base em tronco de cone};$$

$$V_2 = (\pi \cdot R^2 \cdot h_0) - \text{volume do rodapé cilíndrico};$$

$$V_3 = (\pi \cdot r^2 \cdot L) - \text{volume do fuste};$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 - \text{volume total do tubulão em m}^3.$$

- A) $V_T = 12,12\text{m}^3$.
- B) $V_T = 15,36\text{m}^3$.
- C) $V_T = 18,41\text{m}^3$.
- D) $V_T = 25,16\text{m}^3$.
- E) $V_T = 35,12\text{m}^3$.

27. A manutenção de edificações é um tema cuja importância tem crescido no setor da construção civil, superando, gradualmente, a cultura de se pensar o processo de construção limitado até o momento em que a edificação é entregue e entra em uso. Economicamente relevante no custo global das edificações, a manutenção não pode ser feita de modo improvisado e casual. Ela deve ser entendida como um serviço técnico, cuja responsabilidade exige capacitação apurada. A Norma NBR 5674/2012 fixa os procedimentos de orientação para organização de um sistema de manutenção de edificações. Sobre os diferentes aspectos dessa norma, assinale a alternativa correta.

- A) São fontes de informações para o sistema de manutenção as solicitações e reclamações dos usuários e as inspeções técnicas.
- B) Para a programação dos serviços não é necessário considerar a durabilidade esperada dos materiais e componentes nas condições ambientais a que estão submetidos.
- C) A manutenção de edificações inclui serviços realizados para alterar o uso da edificação procurando minimizar a ocorrência de serviços de manutenção não planejada.
- D) A manutenção de edificações não inclui todos os serviços realizados para prevenir ou corrigir a perda de desempenho decorrente da deterioração dos seus componentes.
- E) As inspeções podem ser feitas em intervalos regulares ou esporadicamente, seguindo a orientação disposta na NBR 14012, ou, extraordinariamente, quando necessário.

28. Necessita-se caracterizar uma amostra de argila, de modo a que se possa determinar os seus índices de plasticidade e consistência. De acordo com os dados apresentados abaixo, calcule os valores de IP e IC, classificando o tipo de argila encontrado. Em seguida, marque a alternativa correta.

Dados:

$$P_T = 2,0\text{kg};$$

$$P_S = 1,4\text{kg};$$

$$LL = 57,2\%;$$

$$LP = 22,2\%;$$

onde:

P_T é o peso total da amostra;

P_S é o peso seco da amostra;

P_A é o peso da água contida na amostra;

LL é o limite de liquidez da amostra;

LP é o limite de plasticidade da amostra;

IP é o índice de plasticidade da amostra;

IC é o índice de consistência da amostra.

Fórmulas:

$$P_A = P_T - P_S$$

$$h\% = 100.P_A/P_S$$

$$IP = LL - LP$$

$$IC = (LL - h)/IP$$

- A) IP = 6, IC = 2 – argila fracamente plástica e de consistência dura.
- B) IP = 14, IC = 0,70 – argila medianamente plástica e de consistência rija.
- C) IP = 35, IC = 0,41 – argila altamente plástica e de consistência mole.
- D) IP = 42, IC = 0,32 – argila altamente plástica e de consistência média.
- E) IP = 50, IC = 0,50 – argila medianamente plástica e de consistência média.

29. Através da compactação de um solo, obtém-se maior aproximação e entrosamento das partículas, ocasionando o aumento da resistência ao cisalhamento e, conseqüentemente, a obtenção de uma maior capacidade de suporte. Com a redução do volume de vazios, a capacidade de absorção de água e a possibilidade de haver percolação diminuem substancialmente, tornando o solo mais estável. Dois fatores são fundamentais na compactação: o teor de umidade do solo e a energia empregada na aproximação dos grãos, que se denomina energia de compactação. Apenas no teor de umidade ótimo se atinge o máximo peso específico seco, que corresponde a maior resistência do solo. Em relação aos processos de compactação dos solos e o uso de equipamentos, escolha a alternativa correta.

- A) Entre 50 e 600 golpes por minuto: são considerados impactos de alta frequência, como os produzidos por compactadores vibratórios.
- B) O pé de carneiro compacta de cima para baixo. As patas do pé de carneiro penetram a camada solta inferior e compactam a camada superior.
- C) Em obras rodoviárias a espessura máxima compactada de uma camada é fixada em 60 cm (após a compactação), aconselhando-se como normal 40 cm, para garantir a homogeneidade.
- D) Para equipamentos vibratórios, recomenda-se alta velocidade, a fim de que seja possível a compactação com maior número de passadas, pelo efeito mais intenso das vibrações.
- E) As máquinas compactadoras de rolo liso foram as primeiras a serem lançadas e são as mais eficientes em material granular, com partículas de tamanho entre rochas grandes e areia fina.

30. Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) é o elemento orçamentário destinado a cobrir todas as despesas que, num empreendimento (obra ou serviço), segundo critérios claramente definidos, classificam-se como indiretas, pois, são aquelas que não expressam diretamente nem o custeio do material nem o dos elementos operativos sobre o material-mão-de-obra, equipamento-obra, instrumento-obra e, também, necessariamente, atender o lucro. Na composição do BDI acham-se, segundo os critérios claramente definidos e de acordo com metodologia matemática de cálculo precisamente estabelecida, os custos de (1) administração central, em parcela rateada para o empreendimento em causa; (2) custo de capital financeiro contraído ao mercado; (3) margem de incerteza (aceitável apenas para o contratante, em razão de este desconhecer, a priori, o cenário de ofertantes e de ofertas disponíveis no mercado); (4) carga tributária específica, nas várias esferas estatais e (5) lucro (lucro bruto ou margem de contribuição). Como se vê, todos são elementos de custo indireto. De acordo com os dados abaixo apresentados, calcule o BDI correspondente, em seguida escolha a alternativa correta:

Dados:

CF é Custo Financeiro;

AC é Administração Central;

T são os Tributos municipais, estaduais e federais;

MI é Margem de Incerteza;

LB é o Lucro bruto sobre o empreendimento;

Valores:

CF = 0,02

AC = 0,07

T = 0,10

LB = 0,10

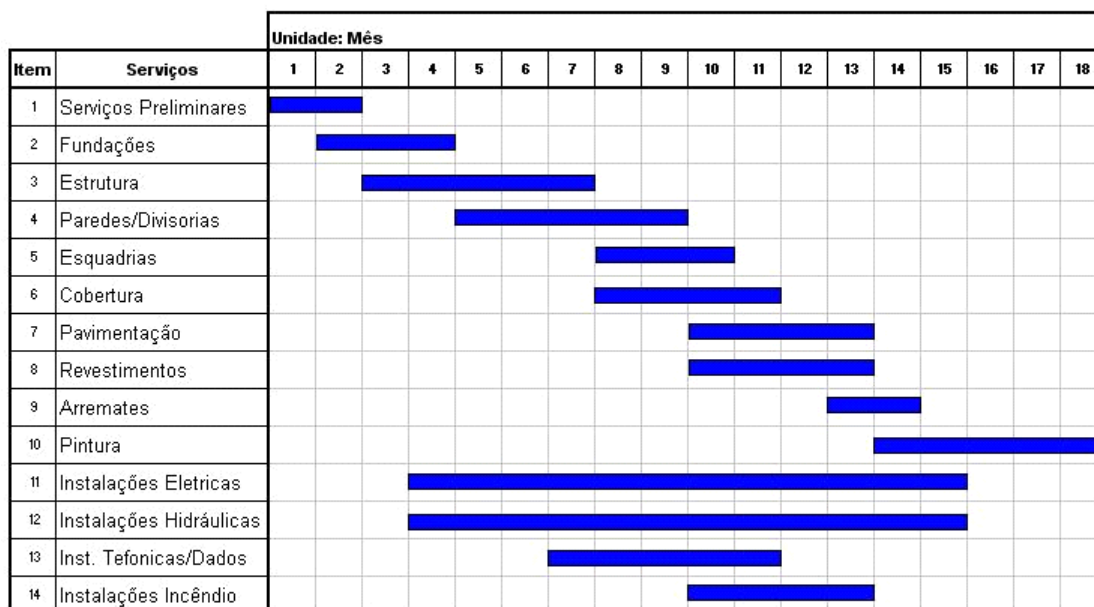
MI = 0,10

Fórmula:

$$BDI(\%) = \frac{((1 + CF + AC + MI) - 1) \times 100}{(1 - (T + LB))}$$

- A) 18,78%.
- B) 19,46%.
- C) 21,65%.
- D) 23,75%.
- E) 30,54%.

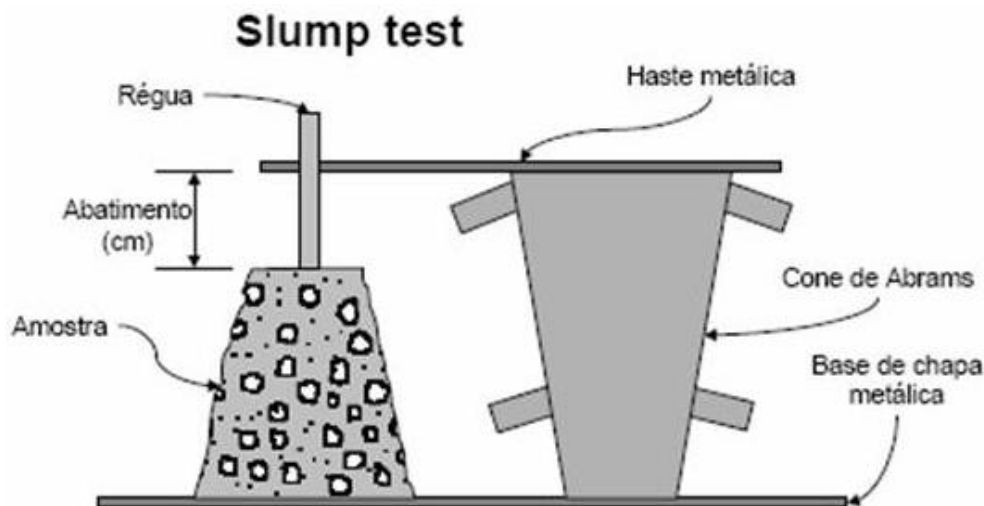
31. Para a execução das obras de edificações, o planejamento representa o estudo da melhor estratégia adotada para a execução de uma sequência de atividades com a melhor utilização de recursos baseando-se nas informações disponíveis, no momento, como projetos, especificações, processos construtivos e orçamento além do conhecimento e capacidade técnica das pessoas que serão responsáveis pela produção. Fazem parte do planejamento executivo de uma obra a determinação detalhada das atividades, seus prazos de execução, o momento no tempo em que as atividades acontecerão e a quantidade de recursos envolvidos. Pela análise do cronograma de Gantt abaixo apresentado, escolha a alternativa correta.



- A) Os serviços de Pavimentação só serão iniciados após a conclusão total dos serviços de Cobertura da edificação.
- B) Os serviços de Paredes/Divisórias começam no início do terceiro mês de execução da estrutura, ou seja, com 40% de sua conclusão.
- C) As Fundações só poderão ser executadas após a conclusão total dos serviços preliminares, visto que neles estão incluídas as escavações.
- D) Os serviços de Pintura só poderão ser iniciados a partir do décimo sexto mês do prazo de construção, pois o mesmo faz parte do caminho crítico da execução.
- E) Os Serviços Preliminares foram projetados para execução em prazo máximo de até três meses, visto que o atraso de um mês foi representado no cronograma.
32. A Norma NBR 5626/98 estabelece exigências e recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria. As exigências e recomendações ali estabelecidas emanam fundamentalmente do respeito aos princípios de bom desempenho da instalação e da garantia de potabilidade da água no caso de instalação de água potável. As exigências e recomendações estabelecidas nesta Norma devem ser observadas pelos projetistas, assim como pelos construtores, instaladores, fabricantes de componentes, concessionárias e pelos próprios usuários. A respeito da NBR 5626/98, escolha a alternativa correta.
- A) As tubulações devem ser dimensionadas de modo que a velocidade da água, em qualquer trecho de tubulação, não atinja valores superiores a 3 m/s.
- B) Recomenda-se o uso de solda com chumbo ou uma orientação ao usuário para sua utilização logo no início da execução da instalação predial de água fria.
- C) O projeto das instalações prediais de água fria deve ser feito por projetista com formação profissional de nível médio ou superior, legalmente habilitado e qualificado.
- D) Em qualquer ponto da rede predial de distribuição, dimensionamento das tubulações, a pressão da água em condições dinâmicas (com escoamento) não deve ser inferior a 100 kPa.
- E) O volume de água reservado para uso doméstico deve ser, no mínimo, o necessário para 12 h de consumo normal no edifício, considerando o volume de água para combate a incêndio.

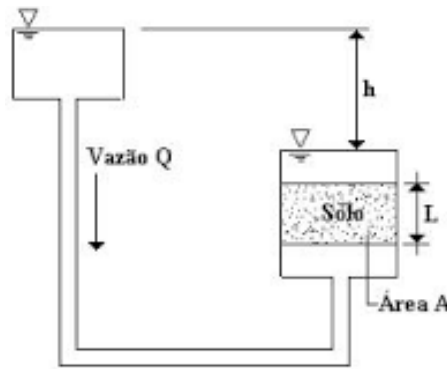
33. A Norma Regulamentadora – NR 10 estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade. Esta NR se aplica às fases de geração, transmissão, distribuição e consumo, incluindo as etapas de projeto, construção, montagem, operação, manutenção das instalações elétricas e quaisquer trabalhos realizados nas suas proximidades, observando-se as normas técnicas oficiais estabelecidas pelos órgãos competentes e, na ausência ou omissão destas, as normas internacionais cabíveis. Sobre os aspectos da NR10, assinale a alternativa correta.
- A) As empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.
 - B) É de responsabilidade exclusiva dos contratados manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.
 - C) Os trabalhadores autorizados a intervir em instalações elétricas podem possuir treinamento específico sobre os riscos decorrentes do emprego da energia elétrica e as principais medidas de prevenção de acidentes em instalações elétricas, desde que usem o EPI adequado.
 - D) As intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 Volts em corrente alternada ou superior a 120 Volts em corrente contínua somente podem ser realizadas por trabalhadores que utilizem os equipamentos apropriados de proteção individual.
 - E) Os circuitos elétricos embora com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e podem ser instalados de maneira conjunta, mesmo que o desenvolvimento tecnológico não permita compartilhamento, respeitadas as definições de projetos.
34. A Norma NBR 13714/2003 fixa as condições mínimas exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características dos componentes de sistemas de combate a incêndio por hidrantes e mangotinhos para uso exclusivo de combate a incêndio em edificações com área construídas superior a 750 m² e/ou altura superior a 12 m, requisitos fundamentais para o projetista, assim como para a Fiscalização de obras. A partir das premissas estabelecidas nessa Norma, escolha a alternativa correta.
- A) O alcance do jato compacto do esguicho produzido por qualquer sistema não deve ser inferior a 4 m, nem superior a 50m, medidos da saída do esguicho ao ponto de queda do jato.
 - B) Não poderá ser utilizada, para os hidrantes, válvula angular com diâmetro DN40 (1½”) para sistemas que utilizem mangueiras de 40mm, ainda que comprovado seu desempenho para esta aplicação, por apresentar vazão insuficiente.
 - C) Nos hidrantes externos, quando afastados de no mínimo 100 m ou uma vez e meia a altura da parede externa da edificação a ser protegida, poderão ser utilizados até 600m de mangueira (preferencialmente em lances de 150 metros), desde que devidamente dimensionados hidráulicamente.
 - D) Todos os sistemas devem ser dotados de dispositivo de recalque, consistindo em um prolongamento de mesmo diâmetro da tubulação principal, com diâmetro mínimo DN25 (1/2”) e máximo de DN50 (2”), cujos engates sejam compatíveis aos utilizados pelo Corpo de Bombeiros local.
 - E) As mangueiras de incêndio devem ser acondicionadas dentro dos abrigos: em ziguezague ou aduchadas conforme especificado na NBR 12779, sendo que as mangueiras semi-rígido podem ser acondicionadas enroladas, com ou sem o uso de carretéis axiais ou em forma de oito permitindo sua utilização com facilidade e rapidez.

35. Denomina-se concreto um material formado pela mistura de cimento, água, agregado graúdo (brita ou cascalho) e agregado miúdo (areia). O concreto fresco tem consistência plástica, podendo ser moldado, na forma e dimensões desejadas, bastando lançar a massa fresca no interior de formas de madeira ou outro material adequado. O concreto endurecido tem elevada resistência à compressão, mas baixa resistência à tração. Denomina-se concreto armado o material misto obtido pela colocação de barras de aço no interior do concreto. As armaduras são posicionadas, no interior da forma, antes do lançamento do concreto plástico. Este envolve as barras de aço, obtendo-se, após o endurecimento uma peça de concreto armado. Sobre o material concreto massa, obtido pela mistura de aglomerante, agregados, água e aditivos, é correto afirmar:
- A) os cimentos pozzolânicos apresentam as propriedades de alta velocidade na liberação de calor de hidratação com baixa resistência a águas sulfatadas e ácidas.
 - B) a adição de água aumenta a resistência da pasta, sendo necessário empregar uma proporção crescente das quantidades de água em relação ao cimento para se obter um concreto de resistência alta.
 - C) o cimento e a água formam a pasta, que enche a maior parte dos espaços vazios entre os agregados. Algum tempo depois de misturado o concreto, a pasta endurece, formando um material sólido.
 - D) os cimentos portland são cimentos hidráulicos produzidos pela pulverização de clínquer formado essencialmente por carbonatos de cálcio hidratados, com adição de nitratos de cálcio e outros compostos.
 - E) os cimentos são moídos em pó muito fino, sendo possível determinar sua composição granulométrica por meio de peneiras, o aumento da finura produz menor velocidade de hidratação, resultando em maior resistência inicial e consequentemente menor geração de calor.
36. A consistência do concreto é geralmente medida no ensaio de abatimento (slump test). O concreto fresco é compactado no interior de uma forma troncocônica, com altura de 30cm. Retirando-se a forma, por cima do concreto, este sofre um abatimento, cuja medida em centímetros é usada como valor comparativo da consistência. A consistência e a trabalhabilidade dependem da composição do concreto, e, em particular, da quantidade de água, da granulometria dos agregados, da presença de aditivos, entre outros. A dosagem do concreto deve levar em conta a consistência necessária para as condições da obra. Peças finas e fortemente armadas necessitam misturas mais fluidas que peças de grande largura e com pouca armação. De acordo com a figura abaixo e o enunciado da questão, marque a alternativa correta em relação aos valores dos limites do abatimento do slump test e sua correspondente consistência:



- A) Um concreto massa de consistência firme apresenta o slump com valores de abatimento entre 0 e 2cm.
- B) Um concreto massa de consistência mole apresenta o slump com valores de abatimento entre 5 e 12cm.
- C) Um concreto massa de consistência seca apresenta o slump com valores de abatimento entre 10 e 28cm.
- D) Um concreto massa de consistência média apresenta o slump com valores de abatimento entre 12 e 18cm.
- E) Um concreto massa de consistência fluída apresenta o slump com valores de abatimento entre 18 e 25cm.

37. Determinar o coeficiente de permeabilidade à carga constante e à carga variável, com percolação de água através do solo em regime de escoamento laminar. Na aplicação desses métodos podem ser utilizados corpos de prova talhados ou moldados, obtidos a partir de amostras indeformadas ou da compactação de amostras deformadas. O coeficiente de permeabilidade é uma constante de proporcionalidade relacionada com a facilidade pela qual o fluxo passa através de um meio poroso. Os métodos utilizados pela sua determinação em laboratório se baseiam na lei de Darcy, segundo a qual a velocidade de percolação é diretamente proporcional ao gradiente hidráulico. A partir de um permeâmetro de nível constante empregado para solos granulares, determine o valor de k , ou coeficiente de permeabilidade, sabendo que a amostra é imediatamente saturada, de acordo com os dados apresentados. A seguir, escolha a opção correta.



Dados:

$$L = 18\text{cm};$$

$$h = 36\text{cm};$$

$$d = 10\text{cm};$$

$$n = 0,35;$$

$$t = 40\text{s};$$

$$\pi = 3,14.$$

Onde:

k coeficiente de permeabilidade do solo – (cm/s);

Q quantidade ou volume de água que atravessa a amostra – (cm³);

L altura do corpo de prova no permeâmetro – (cm);

A área da seção do corpo de prova – (cm²);

h diferença de nível da água nos recipientes – (cm);

t tempo em que a água atravessa a amostra – (s);

n porosidade do solo – adimensional;

Fórmulas:

$$k = \frac{Q \cdot L}{A \cdot h \cdot t};$$

$$Q = n \cdot A \cdot L;$$

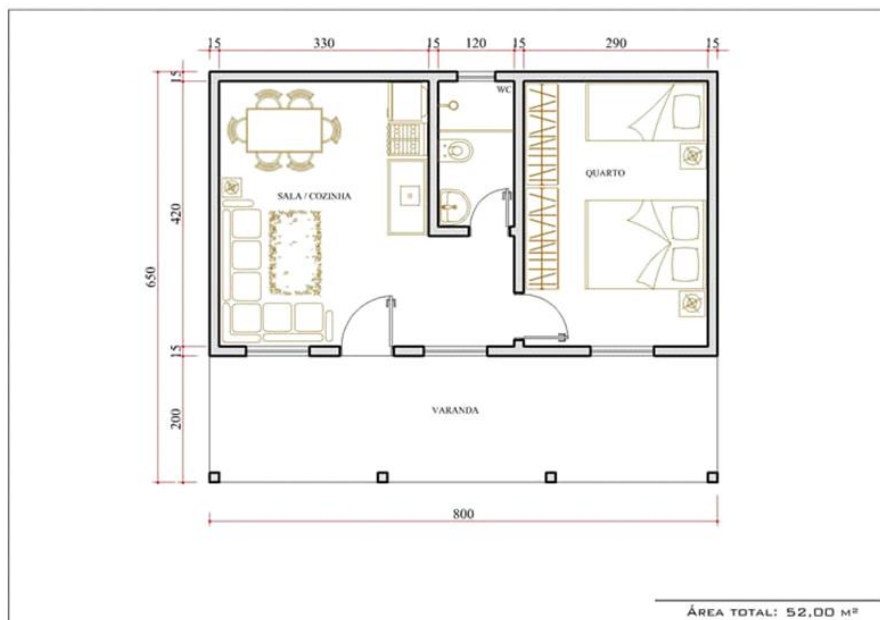
$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

- A) O coeficiente de permeabilidade $k = 0,033\text{cm/s}$.
 B) O coeficiente de permeabilidade $k = 0,054\text{cm/s}$.
 C) O coeficiente de permeabilidade $k = 0,063\text{cm/s}$.
 D) O coeficiente de permeabilidade $k = 0,078\text{cm/s}$.
 E) O coeficiente de permeabilidade $k = 0,092\text{cm/s}$.

38. Para uma correta orçamentação de uma obra é necessário um correto levantamento das quantidades de materiais e serviços envolvidos em sua concepção. O profissional de engenharia deve conhecer o projeto em todos os seus detalhes, a partir das plantas baixas, cortes e fachadas definidos na arquitetura, assim como os projetos complementares de fundações, estrutura, impermeabilização, coberta e instalações. A partir da planta baixa do projeto de arquitetura uma pequena unidade residencial abaixo, calcule o quantitativo do que se pede, e escolha a opção correta.

Levantar o quantitativo do seguinte ambiente:

- Sala/Cozinha;



Especificações:

- Piso: cerâmica 30 x 30cm;
- Paredes: pintura látex PVA;
- Teto: Forro em placas de gesso 50 x 50cm;
- Janelas: esquadria em alumínio e vidro 1,20 x 1,00m;
- Porta de entrada: em madeira ficha de 0,90 x 2,10m;
- Porta do banheiro: em madeira paraná de 0,60 x 2,10m;
- Porta do quarto: em madeira paraná de 0,70 x 2,10m;

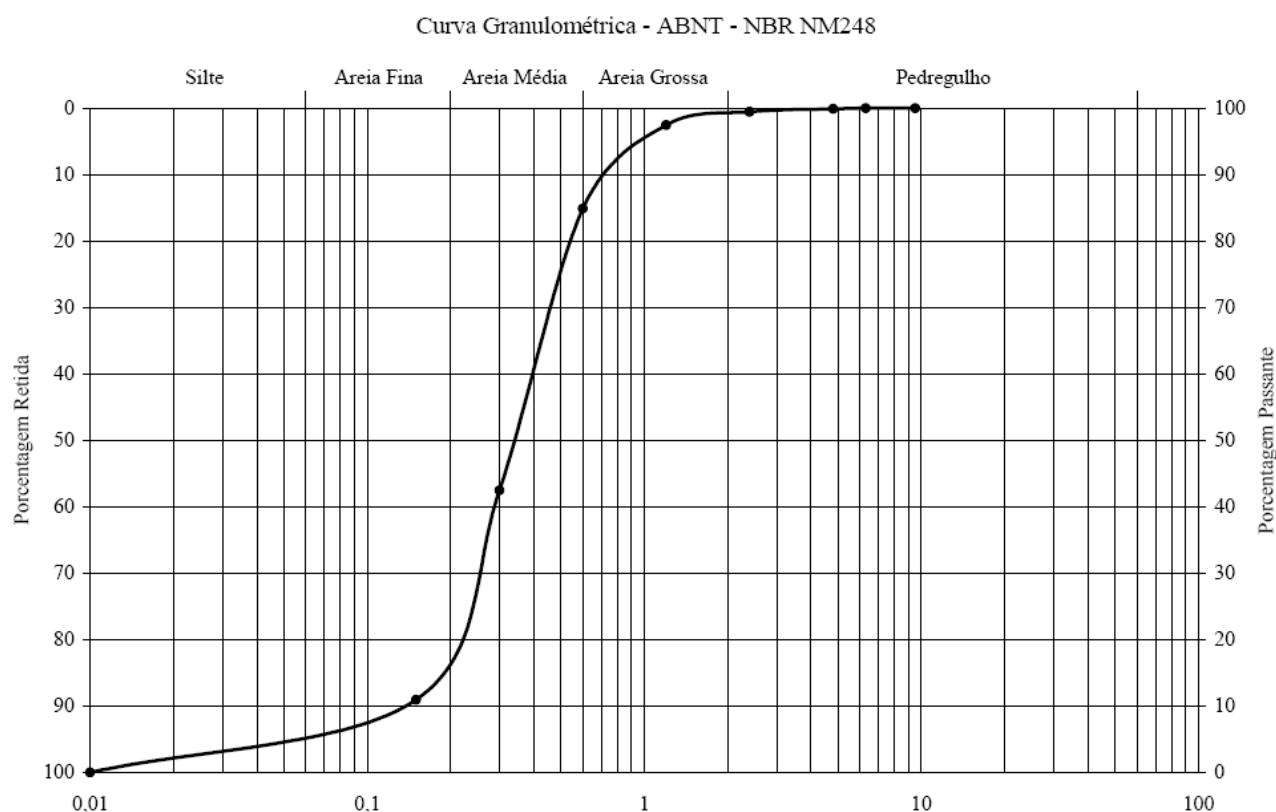
Informações complementares:

- Desconto de janelas e portas para o cálculo do quantitativo de pintura em paredes;
- Dimensões do hall de circulação: 1,35 x 1,60m;
- Pé direito: 3,00m.

Pede-se calcular o quantitativo da área de piso, paredes e teto da Sala/Cozinha.

- A) Piso em cerâmica 30 x 30cm – $A=24,30\text{m}^2$, teto em gesso 50 x 50cm – $A=24,30\text{m}^2$, paredes em pintura látex PVA – $A=72,04\text{m}^2$.
- B) Piso em cerâmica 30 x 30cm – $A=16,02\text{m}^2$, teto em gesso 50 x 50cm – $A=16,02\text{m}^2$, paredes em pintura látex PVA – $A=46,08\text{m}^2$.
- C) Piso em cerâmica 30 x 30cm – $A=26,04\text{m}^2$, teto em gesso 50 x 50cm – $A=26,04\text{m}^2$, paredes em pintura látex PVA – $A=56,18\text{m}^2$.
- D) Piso em cerâmica 30 x 30cm – $A=38,02\text{m}^2$, teto em gesso 50 x 50cm – $A=38,02\text{m}^2$, paredes em pintura látex PVA – $A=66,38\text{m}^2$.
- E) Piso em cerâmica 30 x 30cm – $A=47,32\text{m}^2$, teto em gesso 50 x 50cm – $A=47,32\text{m}^2$, paredes em pintura látex PVA – $A=83,33\text{m}^2$.

39. A Granulometria é a distribuição, em porcentagem, dos diversos tamanhos de grãos. É a determinação das dimensões das partículas de um solo e de suas respectivas porcentagens de ocorrência. A composição granulométrica tem grande influência nas propriedades das argamassas, concretos e do solo utilizado na construção de aterros e para diversos fins na engenharia. É determinada através de peneiramento, através de peneiras com determinada abertura constituindo uma série padrão. Conhecer a distribuição granulométrica de um solo e representá-la através de uma curva, possibilita a determinação de suas características físicas. Esta curva é traçada por pontos em um diagrama semilogarítmico, no qual, sobre os eixos das abcissas são marcados os logaritmos das dimensões das partículas e sobre o eixo das ordenadas as porcentagens, em peso, de material que tem dimensão média menor que a dimensão considerada. A figura abaixo representa a curva granulométrica de um solo. De acordo com as porcentagens que passam nas peneiras representadas, calcule o Coeficiente de Uniformidade e classifique o solo quanto à sua graduação. Depois, marque a alternativa correta.



Dados:

C_U é o coeficiente de uniformidade;

d_{60} é o diâmetro correspondente a 60% da porcentagem que passa;

d_{10} é o diâmetro correspondente a 10% da porcentagem que passa;

Considere d_{10} como a média aritmética entre os diâmetros imediatamente acima e abaixo representados na escala logarítmica do eixo das abcissas.

Fórmula:

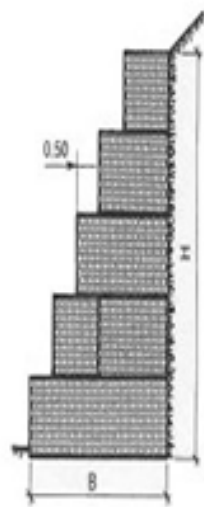
$$C_U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

- A) $C_U = 1,26$ e o solo é desuniforme.
- B) $C_U = 2,67$ e o solo é muito uniforme.
- C) $C_U = 6,52$ e o solo é desuniforme.
- D) $C_U = 10,13$ e o solo é medianamente uniforme.
- E) $C_U = 22,31$ e o solo é muito desuniforme.

40. O item 7.2.2.2 da NBR 14931 – Execução de estruturas de concreto, estabelece que o escoramento deve ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto, deformações prejudiciais ao formato da estrutura ou que possam causar esforços não previstos no concreto. Sobre a execução e manejo correto de um sistema de escoramento, escolha a alternativa correta.
- A) No projeto do escoramento devem ser consideradas a deformação e a flambagem dos materiais, porém, devem ser desprezadas as vibrações a que o escoramento estará sujeito.
 - B) A análise estrutural e os dados de deformabilidade e resistência do concreto usados no planejamento para a reestruturação do escoramento devem ser fornecidos única exclusivamente pelo responsável pela obra.
 - C) A colocação de novas escoras em posições preestabelecidas e a retirada dos elementos de um primeiro plano de escoramento podem reduzir os efeitos do carregamento inicial, do carregamento subsequente e evitar deformações excessivas.
 - D) Os planos de desforma e escoramentos remanescentes devem levar em conta somente os materiais utilizados associados sem levar em conta o ritmo da construção, tendo em vista o carregamento decorrente e sem considerar a capacidade de suporte das lajes anteriores.
 - E) Qualquer carga pode ser imposta e o escoramento removido de qualquer parte da estrutura, considerando que os elementos estruturais e o novo sistema de escoramento têm resistência suficiente para suportar as ações a que estarão sujeitos após 24 horas do início da concretagem.
41. Sendo uma das principais etapas na construção, a impermeabilização propicia conforto aos usuários finais das mesmas. Uma eficiente proteção deve ser oferecida aos diversos elementos de uma obra sujeita às ações das intempéries com o intuito de proteger a edificação de inúmeros problemas patológicos que poderão surgir com a infiltração de água, integradas ao oxigênio e outros elementos agressivos da atmosfera. A vida útil de uma edificação depende diretamente de uma eficiente realização da impermeabilização. Segundo a NBR 9575/2003, impermeabilização é o produto resultante de um conjunto de componentes e serviços que objetivam proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade. Sobre os principais sistemas e produtos impermeabilizantes disponíveis, marque a alternativa correta.
- A) Emulsão asfáltica é um produto resultante da dispersão de asfalto em solvente, através de agentes emulsificantes. São produtos caros e apropriados para áreas e superfícies onde haverá empoçamento ou retenção de água.
 - B) Impermeabilização flexível compreende o conjunto de materiais ou produtos aplicáveis nas partes construtivas sujeitas à fissuração e podem ser de dois tipos, moldadas no local e chamadas de membranas ou pré-fabricadas e chamadas de mantas.
 - C) Os aditivos hidrófugos proporcionam o aumento da permeabilidade e absorção capilar, através do preenchimento de vazios nos capilares na pasta de cimento hidratado, tornando os concretos e argamassas permeáveis à penetração de água e umidade.
 - D) A impermeabilização rígida compreende o conjunto de materiais ou produtos aplicáveis nas partes construtivas sujeitas à grande fissuração. Os impermeabilizantes rígidos trabalham junto com a estrutura, o que leva a exclusão de áreas expostas a grandes variações de temperatura.
 - E) Cimentos cristalizantes são impermeabilizantes flexíveis, à base de cimentos especiais e aditivos minerais, que possuem a propriedade de penetração osmótica nos capilares da estrutura, formando um gel que se cristaliza, incorporando ao concreto compostos de sódio estáveis e insolúveis.
42. A NBR 8160/99 estabelece as exigências e recomendações relativas ao projeto, execução, ensaio e manutenção dos sistemas prediais de esgoto sanitário, para atenderem às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas. Em relação a essa Norma, e seus conceitos básicos, assinale a alternativa correta.
- A) Águas servidas são águas residuárias contendo elevada quantidade de matéria fecal.
 - B) Em instalações prediais, a maior distância entre poços de visita ou caixas de inspeção é de 50m.
 - C) Águas imundas são águas resultantes da operação de lavagem e limpeza de cozinhas, banheiros e tanques.
 - D) Recomenda-se a declividade mínima de 0,5% para tubulações com diâmetro nominal ou inferior a 75mm.
 - E) A distância entre a ligação do coletor predial com o coletor público e a caixa de inspeção, ou poço de visita, ou peça de inspeção mais próxima, não deve ser superior a 15m.

43. Argamassas são materiais de construção com propriedades de aderência e endurecimento obtidos a partir da mistura homogênea de um ou mais aglomerantes, agregado miúdo (areia) e água, podendo conter ainda aditivos e adições minerais. A argamassa de assentamento de alvenaria é utilizada para a elevação de paredes e muros de tijolos ou blocos. Argamassa de revestimento é utilizada para revestir paredes, muros e tetos, os quais, geralmente, recebem acabamentos como pintura, revestimentos cerâmicos e laminados. Em relação às argamassas de assentamento de alvenarias e revestimentos é correto afirmar:
- A) Trabalhabilidade é a maior ou menor facilidade de uma argamassa em se deformar sob ação de cargas, quando sujeita a solicitações que provocam a perda de água.
 - B) Plasticidade é propriedade das argamassas no estado fresco que determina a facilidade com que elas podem ser misturadas, transportadas, aplicadas, consolidadas e acabadas, em uma condição homogênea.
 - C) Uma das principais funções das juntas de argamassa na alvenaria é absorver as deformações naturais, como as de origem térmica e as de retração por secagem (origem higroscópica), a que a alvenaria estiver sujeita.
 - D) O limite de resistência de aderência à tração (R_a) para revestimentos de argamassa de paredes (emboço e camada única) internas, para receber o acabamento de revestimento em cerâmica ou laminado deve ser de $R_a \geq 0,20\text{MPa}$ segundo a NBR 13749 (ABNT, 1996).
 - E) O limite de resistência de aderência à tração (R_a) para revestimentos de argamassa de paredes (emboço e camada única) externas, para receber o acabamento de revestimento em cerâmica ou laminado deve ser de $R_a \geq 0,15\text{MPa}$ segundo a NBR 13749 (ABNT, 1996).
44. Entende-se por rede interna de lógica ou estruturada aquela que é projetada de modo a prover uma infraestrutura que permita evolução e flexibilidade para serviços de telecomunicações, sejam de voz, dados, imagens, sonorização, controle de iluminação, sensores de fumaça, controle de acesso, sistema de segurança, controles ambientais (ar-condicionado e ventilação) e outros. Considerando-se a quantidade e a complexidade desses sistemas, é imprescindível a implementação de um sistema que satisfaça às necessidades iniciais e futuras em telecomunicações e que garanta a possibilidade de reconfiguração ou mudanças imediatas, sem a necessidade de obras civis adicionais. A Norma NBR 14565/2000 se aplica a edifícios e a conjuntos de edifícios situados dentro de um mesmo terreno em que se deseja a implantação de uma rede interna estruturada. Uma rede interna estruturada é uma rede projetada de modo a prover uma infraestrutura que permita evolução e flexibilidade para os serviços de telecomunicações, sejam de voz, dados, imagens, sonorização, controle de iluminação, sensores de fumaça, controle de acesso, sistema de segurança, controles ambientais (ar-condicionado e ventilação) e outros. Entende-se por rede interna secundária o trecho da rede compreendido entre o Ponto de Telecomunicação instalado na Área de Trabalho e o dispositivo de conexão instalado no Armário de Telecomunicação do andar. De acordo com a norma citada, assinale a alternativa correta em relação às características de uma rede secundária interna de lógica ou cabeamento estruturado.
- A) Para cada Área de Trabalho de 100m^2 , deve ser previsto no mínimo um Ponto de Telecomunicação.
 - B) O cabeamento da rede secundária adota a topologia trapézio, cujo centro fica localizado no Armário de Telecomunicação do andar.
 - C) Conversores de mídia devem ser colocados internamente às tomadas de telecomunicações e são considerados como parte integrante da rede secundária.
 - D) A distância entre o painel de conexão óptica e os Pontos de Telecomunicação, somada aos comprimentos dos cordões de conexões ópticos, não deve ultrapassar o limite de 300 m se a instalação prevê suportar taxas de transmissão igual ou acima de 1 Gbps, utilizando equipamentos ativos centralizados.
 - E) O somatório dos comprimentos dos cordões de conexões usados em um mesmo Armário de Telecomunicação para conexão da rede secundária com a primária não deve ultrapassar 20,00 m e para o cordão de conexão da tomada de telecomunicações para os equipamentos (telefones, microcomputadores, TV, vídeos e outros), ele não deve ultrapassar 13,00 m.

45. Muros de gravidade de Gabião são estruturas armadas, flexíveis, drenantes e de grande durabilidade e resistência. São produzidos com malha de fios de aço doce recozido e galvanizado, em dupla torção, amarradas nas extremidades e vértices por fios de diâmetro maior. São preenchidos com rachões ou pedras britadas. São utilizados em estabilização de taludes, obras hidráulicas, viárias e diversos tipos de contenção, podendo ser encontrados em três formatos: caixas, colchões, e sacos em diferentes tamanhos. Os muros de gabiões são constituídos por gaiolas metálicas preenchidas com pedras arrumadas manualmente e construídas com fios de aço galvanizado em malha hexagonal com dupla torção. As dimensões usuais dos gabiões são: comprimento de 2m e seção transversal quadrada com 1m de aresta. No caso de muros de grande altura, gabiões mais baixos (altura = 0,5m), que apresentam maior rigidez e resistência, devem ser posicionados nas camadas inferiores, onde as tensões de compressão são mais significativas. As principais características dos muros de gabiões são a flexibilidade, que permite que a estrutura se acomode a recalques diferenciais e a permeabilidade. O muro de gabião caixa é vantajoso, pois permite alta permeabilidade e grande flexibilidade, o que favorece a construção de estruturas monolíticas, altamente drenantes e capazes de aceitar deslocamentos e deformações sem se romperem. A figura abaixo representa o perfil de um muro de contenção construído em gabião. De acordo com os dados apresentados, verifique a estabilidade do muro em relação ao tombamento e ao deslizamento. Em seguida, escolha a alternativa correta.



Dimensões do Muro:

$H = 5,00\text{m}$ – altura do muro;

$B = 3,00\text{m}$ – largura da base do muro;

$b = 1,00\text{m}$ – largura do coroamento do muro;

$h = 1,00\text{m}$ – altura da caixa do gabião;

$d = 0,50\text{m}$ – largura do degrau do muro em gabião.

Dados:

Solo: areia, medianamente compacta;

$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ – peso específico do solo;

$\phi = 32,5^\circ$ - ângulo de atrito interno do solo;

$\delta_a = 21,67^\circ$ – ângulo de atrito do solo com o gabião;

$\delta_{SF} = 32,5^\circ$ - ângulo de atrito da fundação em contato com o solo;

$\gamma_G = 23 \text{ kN/m}^3$ - peso específico do muro em gabião;

$K_{ah} = 0,25$ – coeficiente da componente de empuxo ativo horizontal;

$\text{tg } \delta_a = 0,33$ – tangente do ângulo de atrito solo – gabião;

$\text{tg } \phi = 0,63$ – tangente do ângulo de atrito interno do solo;

$\text{tg } \delta_{SF} = 0,63$ – tangente do ângulo de atrito solo – fundação (coeficiente de atrito);

G_n – força devido ao peso próprio do muro em gabião;

$y = 1,67\text{m}$ – braço de alavanca da componente do empuxo ativo horizontal;

x_i = variável – braço de alavanca da componente vertical do peso próprio;

Fórmulas:

$E_{ah} = 0,5 \cdot K_{ah} \cdot \gamma \cdot H^2$ - componente do empuxo ativo horizontal – (kN/m);

$E_{av} = E_{ah} \cdot \tan \delta_a$ - componente vertical do empuxo ativo – (kN/m);

$M_H = - E_{ah} \cdot y$ – momento de tombamento – (kNm/m);

$M_{Bi} = G_n \cdot x_i$ - componente do momento resistente ao tombamento – (kNm/m);

Segurança ao Tombamento:

$\Sigma M_{Bi} > M_H$;

Segurança ao Deslizamento:

$F_v = (\Sigma G_n + E_{av}) \cdot \delta_{SF} > E_{ah}$;

Tabela para preenchimento com o cálculo dos esforços e momentos:

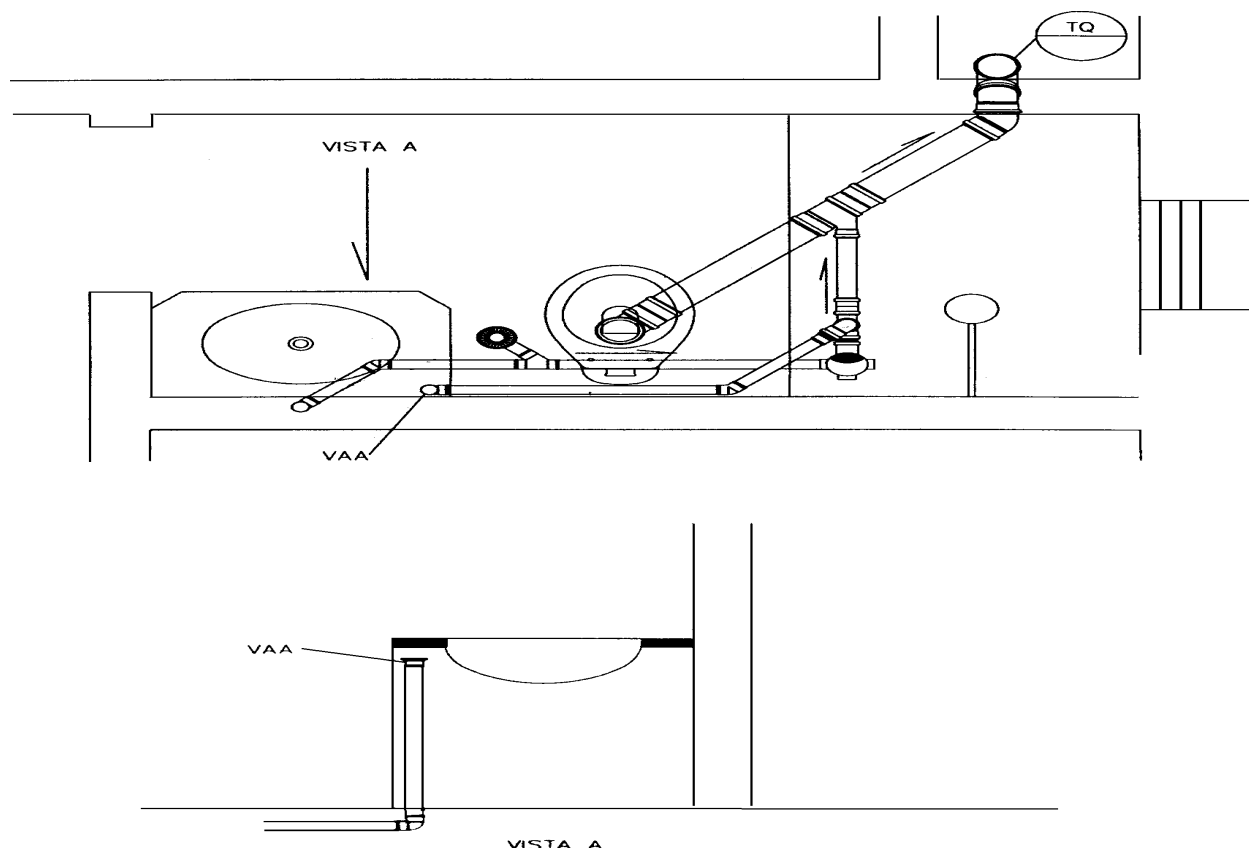
Esforços	Forças Verticais F_v (kN/m)	Força Horizontal (kN/m)	Braço-Alavanca (m)	Momentos M_B e M_H (kNm/m)
G_1	23,0	-	2,50	
G_2	34,5	-	2,25	
G_3	46,0	-	2,00	
G_4	57,5	-	1,75	
G_5	69,0	-	1,50	
-	-	-	-	-
E_{ah}	-		-1,67	
E_{av}		-	3,00	
TOTAL				

- A) $\Sigma M_B = 392,9 \text{ kNm/m} > M_H = 93,9 \text{ kNm/m}$, seguro ao tombamento e $\Sigma F_v = 156,59 \text{ kN} > 56,25 \text{ kN}$, seguro ao deslizamento.
- B) $\Sigma M_B = 92,2 \text{ kNm/m} < M_H = 103,9 \text{ kNm/m}$, inseguro ao tombamento e $\Sigma F_v = 16,59 \text{ kN} < 46,25 \text{ kN}$, inseguro ao deslizamento.
- C) $\Sigma M_B = 132,2 \text{ kNm/m} > M_H = 54,9 \text{ kNm/m}$, seguro ao tombamento e $\Sigma F_v = 136,59 \text{ kN} > 86,45 \text{ kN}$, seguro ao deslizamento.
- D) $\Sigma M_B = 122,2 \text{ kNm/m} > M_H = 88,9 \text{ kNm/m}$, seguro ao tombamento e $\Sigma F_v = 46,59 \text{ kN} < 57,25 \text{ kN}$, inseguro ao deslizamento.
- E) $\Sigma M_B = 111,3 \text{ kNm/m} > M_H = 99,9 \text{ kNm/m}$, seguro ao tombamento e $\Sigma F_v = 46,19 \text{ kN} > 36,35 \text{ kN}$, seguro ao deslizamento.

46. A Norma NBR 12693/2010 se aplica a riscos isolados em relação a incêndio em edificações que necessitem de sistema de proteção por extintores portáteis e/ou sobre rodas, para a salvaguarda de pessoas e bens materiais. Em relação a aspectos dessa norma, escolha a alternativa correta.

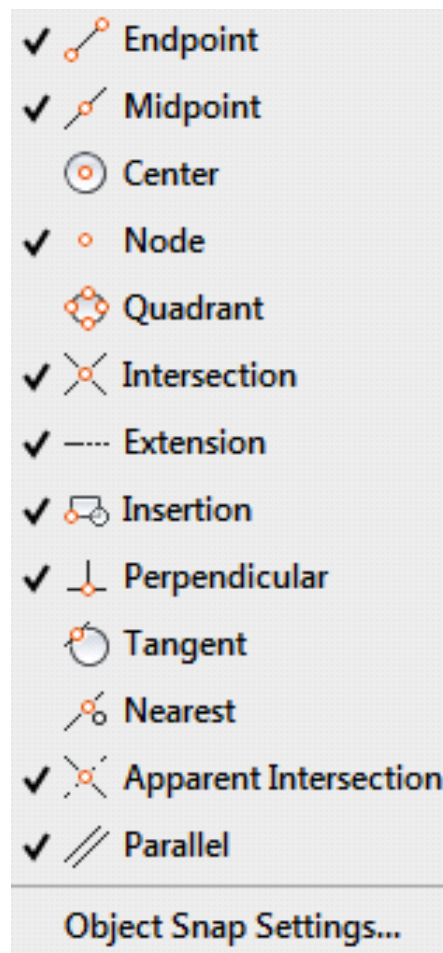
- A) Classifica-se como fogo classe A, o fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricas energizados.
- B) No mínimo 20% do número total de unidades extintoras exigidas para cada risco devem ser constituídos por extintores portáteis.
- C) Classifica-se como fogo classe B, o fogo envolvendo líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície.
- D) Classifica-se como fogo classe C, o fogo envolvendo materiais combustíveis sólidos, tais como madeiras, tecidos, papéis, borrachas, plásticos termoe estáveis e outras fibras orgânicas, que queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos.
- E) para extintor portátil fixado em parede, deve ser observada a seguinte altura de montagem, ou seja, a posição da alça de manuseio não deve exceder 2,10 m do piso acabado, a parte inferior deve guardar distância de, no mínimo, 0,10 m do piso acabado.

47. Constitui-se de fundamental importância para o engenheiro, seja na área de desenvolvimento de projetos, seja no domínio da Fiscalização de obras, seja no campo da manutenção predial, o conhecimento das peças que constituem uma instalação hidrossanitária, assim como as principais características propaladas pela NBR 8160/99. De acordo com a figura abaixo, representando o projeto de instalação sanitária de um banheiro no pavimento superior de um edifício, marque a alternativa correta a respeito das peças, tubulações e conexões apresentadas no desenho.



- A) Na figura apresentada, pode-se identificar o tubo de queda, cujo diâmetro máximo permitido é de 40mm.
- B) Na figura apresentada, VAA significa uma tubulação sifonada para prevenir a obstrução por dejetos sólidos do lavatório do banheiro.
- C) Na figura apresentada, TQ significa uma tubulação especial para escoamento de água quente, proveniente do lavatório ou chuveiro.
- D) Na figura apresentada, o tubo coletor primário é aquele que parte da bacia sanitária, recolhe os seus efluentes e pode ter diâmetro mínimo de 75mm.
- E) Na figura apresentada, a peça circular que recolhe as águas servidas do chuveiro no box do banheiro é uma caixa sifonada, geralmente com saída de 50mm de diâmetro.

48. O AutoCAD é um software do tipo CAD — *computer aided design* ou *desenho auxiliado por computador* - criado e comercializado pela Autodesk Inc. desde 1982. É utilizado principalmente para a elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para criação de modelos tridimensionais (3D). Além dos desenhos técnicos, o software vem disponibilizando, em suas versões mais recentes, vários recursos para visualização em diversos formatos. É amplamente utilizado em arquitetura, design de interiores, engenharia civil, engenharia mecânica, engenharia geográfica, engenharia elétrica e em vários outros ramos da indústria. Diferente das versões anteriores, o Auto CAD 2015 traz uma tela inicial –new tab, onde o usuário pode iniciar um projeto novo, clicando em Start Drawing, ou trabalhar em um projeto anterior, escolhendo-o na coluna Recent Documents. Além disso, pode conectar-se ao Autodesk 360 ou enviar feedback. No desenvolvimento de desenhos cada entidade geométrica possui alguns pontos notáveis, como mediana, perpendicular, tangente, centro, etc. A ferramenta Object Snap faz com que o programa “rastreie” automaticamente esses pontos e os mostre ao usuário através de um pequeno símbolo, que, mesmo que o cursor não esteja exatamente em cima, será o próximo ponto ao clicarmos no mouse. O comando pode ser ativado pelo botão na Barra de Status ou pelo atalho F3. Pode-se selecionar os pontos que serão rastreados clicando com o botão direito do mouse na ferramenta na barra de status, pelo comando Osnap ou simplesmente “os”. De acordo com a figura abaixo, representando a configuração dos comandos de Osnap na Barra de Status do programa, escolha a alternativa correta em relação à função de cada comando:



- A) Extension: Rastreia pontos finais de elementos como linhas, splines, arcos, polilinhas e lados de polígonos.
- B) Nearest: Rastreia a interseção de dois elementos não coplanares, utilizado apenas em desenhos 3D.
- C) Quadrant: Rastreia os quadrantes de retângulos, triângulos, trapézios e outros polígonos.
- D) Intersection: Rastreia os pontos de inserção de caixas de textos, referências, blocos, etc..
- E) Midpoint: Rastreia o ponto médio de linhas, splines, arcos, polilinhas e lados de polígonos.

49. A Norma Regulamentadora (NR) 9 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. Com base no que preceitua a NR 9 em relação ao PPRA, escolha a alternativa correta.

- A) Deverá ser efetuada, sempre que necessário e pelo menos uma vez a cada três meses, uma análise global do PPRA para avaliação do seu desenvolvimento e realização dos ajustes necessários e estabelecimento de novas metas e prioridades.
- B) A implantação de medidas de caráter coletivo poderá, opcionalmente, ser acompanhada de treinamento dos trabalhadores quanto aos procedimentos que assegurem a sua eficiência e de informação sobre as eventuais limitações de proteção que ofereçam.
- C) Para efeito desta NR, consideram-se riscos ambientais somente os agentes físicos e químicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.
- D) O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NR, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO previsto na NR -7.
- E) A elaboração, implementação, acompanhamento e avaliação do PPRA poderão ser feitas exclusivamente pelo Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT não sendo permitida outra pessoa ou equipe de pessoas que, mesmo a critério do empregador, sejam capazes de desenvolver o disposto nesta NR.

50. O desenvolvimento do concreto armado e protendido deu-se a partir da criação do cimento Portland, na Inglaterra, em 1824. Nos anos que se seguiram, os franceses e os alemães também começaram a produzir cimento e a criar várias formas de melhorar a capacidade portante do concreto, as tensões para superar as perdas de protensão. Em 1924, Eugene Freyssinet (França) já havia empregado a protensão para reduzir o alongamento de tirantes em galpões com grandes vãos. Em 1928, Freyssinet apresentou o primeiro trabalho consistente sobre concreto protendido, reconhecendo a importância da protensão da armadura nas construções civis. Freyssinet pesquisou as perdas de protensão, produzidas pela retração e deformação lenta do concreto, reconhecendo que só é possível assegurar um efeito duradouro da protensão através da utilização de elevadas tensões no aço. O número de aplicações do concreto protendido é infinito, uma vez que é sempre possível inventar um modo diferente de utilizar a protensão, vale a pena citar as estruturas protendidas de grande porte tais como as plataformas marítimas (offshore) de exploração de petróleo ou gás, os invólucros de proteção de centrais atômicas, as torres de concreto e as pontes estaiadas. É comum, também, a utilização de tirantes de ancoragem protendidos em obras de terra como cortinas atirantadas, estruturas de contenção, barragens, mas, também no domínio da construção de edifícios.

Sobre as peculiaridades do concreto protendido em relação ao concreto armado, assinale a alternativa correta.

- A) A estrutura protendida normalmente possui menor resistência à fadiga, pois a variação de tensão no aço, proveniente de cargas móveis, é muito maior se comparada com o valor da sua resistência característica.
- B) No concreto armado, praticamente toda a seção de concreto trabalha, enquanto que no concreto protendido, apenas cerca de um terço da seção trabalha com tensões normais, resistindo ao momento fletor.
- C) A protensão das armaduras permite projetar seções mais esbeltas que no concreto armado convencional, sobretudo se o comportamento em serviço é um fator predominante, uma vez que toda a seção de concreto pode trabalhar à compressão.
- D) O concreto tem boa resistência à tração e pequena resistência à compressão. A resistência à compressão, cerca de 10% da resistência à tração, além de pequena é imprecisa, pois o material se comporta de maneira aleatória quando comprimido.
- E) Os aços usados no concreto protendido caracterizam-se por elevada resistência e largo patamar de escoamento. São sensivelmente mais econômicos que os aços normalmente empregados na construção com concreto armado, já que sua resistência pode ser, aproximadamente, até duas vezes maior.