



**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS**

*50 anos
50 anos*

**Processo Seletivo Público
Nível Médio**

CADERNO DE PROVA

Aplicação: 28/3/2004

CARGO: 16

**Técnico(a) de
Manutenção I – Complementar**

CE SPE
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Criando Oportunidades para Realizar Sonhos

ATENÇÃO

**Neste caderno, confira atentamente o
NÚMERO e o NOME DO SEU CARGO.**

**Leia com atenção as instruções
constantes na capa do CADERNO DE
PROVA DE CONHECIMENTOS BÁSICOS
(capa colorida).**

Conhecimentos Específicos

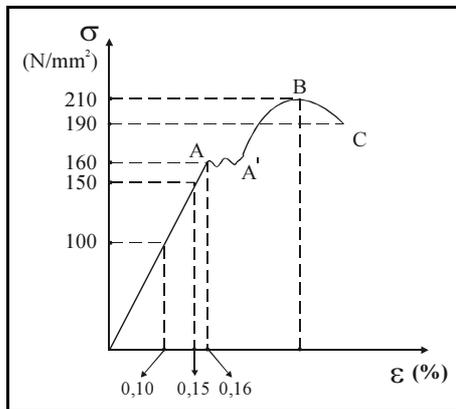
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Em qualquer instalação industrial, o fator limpeza é um dos aspectos fundamentais no conceito de qualidade. O método dos 5S nada mais é do que higiene, bom senso e disciplina, o que exige uma prática diária de todos os funcionários. Com relação a esse tema, julgue os itens que se seguem.

- 51 O principal objetivo de um programa fundamentado nos 5S é a manutenção da ordem no local de trabalho.
- 52 A aplicação de um programa 5S em uma indústria visa manter a produtividade das linhas de produção.
- 53 Em um programa 5S, o *Seiton* traduz a fase de arrumação, sendo a garantia da informação uma das estratégias de utilização possível nesse método.
- 54 O senso de disciplina, apesar de aumentar a necessidade de controle, facilita a execução de toda e qualquer tarefa, evitando-se perdas.

O ensaio de impacto caracteriza-se por submeter o corpo de prova ensaiado a uma força brusca e repentina, que deve rompê-lo. Acerca desse assunto, julgue os itens subseqüentes.

- 55 Em um ensaio de impacto, a elevada velocidade de aplicação da força é responsável pela fadiga do material e pelo conseqüente rompimento do corpo de prova.
- 56 Materiais frágeis apresentam alta tenacidade.
- 57 Um material dúctil pode romper-se de forma frágil.
- 58 Os resultados de um ensaio de impacto não têm aplicação prática em cálculos de projetos de engenharia, por tratar-se de valores relativos.
- 59 Metais como cobre, alumínio e níquel não são afetados pela temperatura quando submetidos a esforços dinâmicos repentinos.



Considere o diagrama tensão *versus* deformação, mostrado na figura acima, o qual representa os dados relativos às tensões aplicadas e às deformações sofridas por um corpo de prova metálico com 50 mm de comprimento e 10 mm de diâmetro na sua parte útil, até a sua ruptura, obtidos por meio de um ensaio de tração em uma máquina de ensaio universal. Com base nessas informações e acerca de resistência de materiais, julgue os seguintes itens.

- 60 O módulo de elasticidade do metal ensaiado é de 1.000 MPa.
- 61 O limite de resistência do material do corpo de prova é de 210 N/mm².

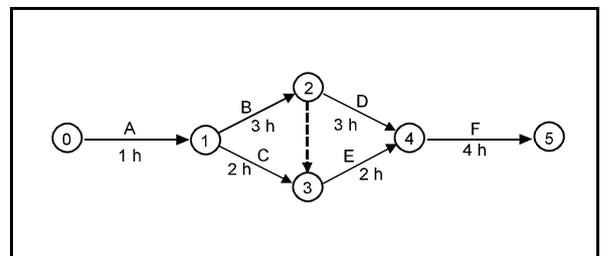
- 62 No ponto A, o corpo de prova apresenta uma deformação permanente de 0,16%.
- 63 Quanto menor o módulo de elasticidade de um metal, mais rígido ele será.
- 64 Se, no momento da ruptura, a medida do diâmetro da seção final da região fraturada do corpo de prova foi de 5 mm, então a sua estricção foi de 75%.
- 65 De acordo com as normas, o limite de ruptura deve ser utilizado para a especificação de materiais e servir como base de comparação entre materiais e dimensionamento de estruturas.

tarefas	descrição	depende de	tempo (h)
A	retirar placa, proteções e esgotar o óleo	–	1
B	retirar árvore e transportá-la	A	3
C	lavar cabeçote	A	2
D	trocar rolamentos	B	3
E	trocar reparo de bomba de lubrificação	B e C	2
F	montar, abastecer e testar conjunto	D e E	4

As operações de manutenção de um torno, que apresenta defeito na árvore e na bomba de lubrificação, foram definidas conforme as tarefas apresentadas na tabela acima.

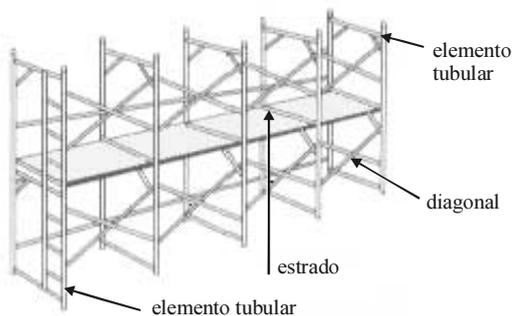
O diagrama CPM para essas atividades foi definido conforme a ilustração que se segue:

Com base nas informações apresentadas acima, julgue os itens a seguir.



- 66 O caminho ACEF caracteriza o caminho crítico da rede CPM.
- 67 O caminho crítico permite identificar as atividades críticas que podem sofrer atrasos, possibilitando um controle mais eficaz das tarefas prioritárias.

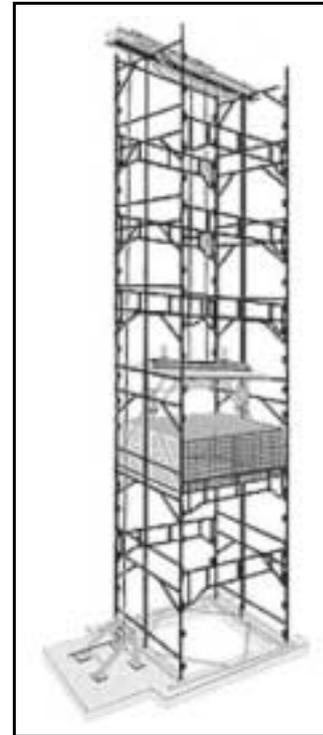
- 68** As tarefas C e E do diagrama apresentado podem sofrer atraso de até 2 horas, sem comprometer a duração total da manutenção.
- 69** A atividade imaginária, mostrada pela linha tracejada no diagrama, tem a função exclusiva de identificar a dependência entre as operações B e E, adicionando, no tempo total da manutenção, apenas o tempo de planejamento para a sua execução.
- 70** No diagrama CPM, o método do caminho crítico permite um balanceamento dos recursos, principalmente de mão-de-obra.



Os andaimes são estruturas largamente utilizadas para facilitar a circulação de operários e materiais em construções, manutenções, montagens etc. Eles devem ser construídos e usados obedecendo a critérios rígidos de segurança e funcionalidade. A figura acima mostra um exemplo de andaime muito utilizado para a execução de serviços externos, podendo alcançar grandes alturas em estruturas variadas. Considerando essas informações e com relação a andaimes, julgue os itens subsequentes.

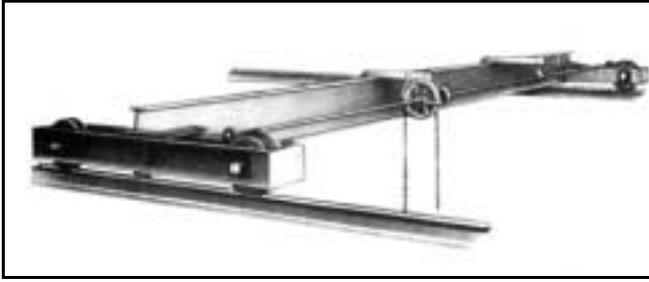
- 71** Na construção de andaimes, é proibida a utilização de aparas de madeira.
- 72** Para a montagem e desmontagem de andaimes fachadeiros, a movimentação vertical de componentes e acessórios deve ser feita por meio de cordas ou por sistema próprio de içamento.
- 73** As peças de contraventamento de andaimes fachadeiros devem ser fixadas nos montantes por meio de encaixes de pressão.
- 74** Os andaimes móveis podem ser utilizados em superfícies inclinadas, desde que sejam equipados com freios hidráulicos.

- 75** Os andaimes suspensos mecânicos leves só podem ser usados simultaneamente por, no máximo, 3 trabalhadores em operações de reparo, pintura, limpeza e manutenção de edificações.
- 76** Por norma, é proibida a interligação de andaimes suspensos leves.



A figura acima representa um elevador de carga, comercialmente utilizado em estabelecimentos industriais. Com relação a esse assunto, julgue os itens que se seguem.

- 77** A saída das cabinhas de elevadores de carga pode ser completamente aberta ou provida apenas de uma porta corrediça.
- 78** Contrapesos são cargas adicionais utilizadas em elevadores para contrabalancear o peso da cabinha, aliviando a carga nas máquinas elevadoras.
- 79** As máquinas elevadoras com polias motrizes são as mais difundidas, porque são utilizadas somente para pequenas alturas de elevação.
- 80** Os detentores de segurança param a cabinha somente quando um ou mais cabos de suspensão se rompem.



Das máquinas utilizadas para o transporte/movimentação de cargas, a ponte rolante, mostrada na figura acima, é a de maior aplicação na indústria, permitindo deslocamentos vertical e horizontal independentes, o que proporciona uma varredura tridimensional. Com relação a esse equipamento, julgue os itens subseqüentes.

- 81 Os pórticos rolantes se distinguem das pontes rolantes apenas por serem dependentes da estrutura do edifício.
- 82 As correntes soldadas são órgãos flexíveis utilizados em máquinas de elevação e movimentação de cargas de baixa capacidade, como talhas e guinchos.
- 83 As máquinas de elevação e movimentação de cargas que trabalham em ambientes úmidos utilizam cabos de fios brilhantes, os quais possuem capacidade de elevação de carga e resistência a corrosão maiores que as dos cabos de aço galvanizado.

O planejamento e a organização prévia das atividades industriais produtivas são fundamentais para a melhoria da produtividade e do processo produtivo. Nesse contexto, julgue os itens a seguir.

- 84 Produzir com produtividade significa obter um produto de boa qualidade, com o menor preço de custo, em menor tempo possível e em menor quantidade.
- 85 A troca de uma máquina antiga por outra moderna é o principal objetivo de um projeto de manutenção.
- 86 No conceito de perdas, a falta de planejamento que leva à quebra de uma parede para a posterior instalação de uma janela nesse local caracteriza um desperdício.
- 87 Uma torneira que se quebra ao ser fechada pelo operador caracteriza um refugo na instalação.

Os processos de limpeza industrial são fundamentais para que se possa manter um ambiente produtivo limpo, seguro e isento de produtos químicos nocivos à saúde e ao bom desempenho da produção. Nesse contexto, o processo de limpeza por jateamento com gelo seco, a partir de unidades móveis, apresenta algumas vantagens. A esse respeito, julgue os itens a seguir.

- 88 O granulado a ser usado no processo de jateamento para fins de limpeza industrial deve ser do tipo não-abrasivo.
- 89 Água ou solventes a alta pressão podem ser corretamente utilizados como meios de condução de granulados para fins de limpeza industrial.

Em uma indústria, é importante que as condições ambientais que representam riscos à saúde do trabalhador sejam identificadas previamente. A limpeza, a higiene e a segurança do trabalho auxiliam na prevenção de acidentes e no controle das causas das doenças profissionais e do trabalho. Nesse sentido, é importante que o ambiente de trabalho seja mantido sempre organizado e limpo. No que concerne a esse assunto, julgue os itens seguintes.

- 90 Para uma higienização eficaz, deve-se observar a aplicação combinada dos agentes de limpeza, ação mecânica, tempo e agente de arrasto.
- 91 Se determinada máquina da linha de produção possuir partes móveis, a distância entre ela e qualquer outro posto de trabalho deve ser de 0,5 m a 0,7 m.

A técnica ou sistema JIT (*just in time*) consiste em se produzir somente o que é necessário e somente quando for necessário, procurando disponibilizar o componente certo no lugar certo e no momento certo. Com relação a essa técnica, julgue os itens que se seguem.

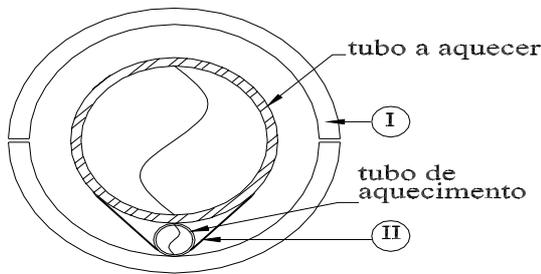
- 92 Os procedimentos de limpeza e arrumação do posto de trabalho e do piso podem ser corretamente considerados como facilitadores do JIT.
- 93 No sistema JIT, o departamento de produção de uma empresa deve ser dividido por setores responsáveis pela execução de um único tipo de trabalho, denominados de células de produção.

Uma ordem de produção de um lote de motores contém os seguintes dados:

- ▶ quantidade de motores: 863;
- ▶ tempo para a montagem de cada motor: 3 minutos;
- ▶ índice de refugo: 1,02;
- ▶ índice de retrabalho: 1,08;
- ▶ índice de segurança: 1,01;
- ▶ tempo de trabalho diário: 8 horas.

Com base nas informações apresentadas acima, julgue os itens a seguir.

- 94 O tempo necessário para a produção de todos os motores encomendados é de 6 dias consecutivos.
- 95 A produção diária planejada, incluindo os refugos, deverá ser de 144 motores.



Produtos como o petróleo bruto, o óleo combustível, o asfalto e outros necessitam de aquecimento a vapor para poderem escoar adequadamente em tubulações. O desenho acima mostra um método para aquecimento de tubulações. A esse respeito, julgue os itens que se seguem.

- 96 O método em uso é o de aquecimento por tubo paralelo interno.
- 97 A legenda I indica as calhas de isolamento térmico rígido para a retenção de calor.
- 98 A legenda II assinala o arame galvanizado para amarração do tubo de aquecimento da linha.
- 99 O tubo de aquecimento da linha deve ser montado na tubulação antes do teste hidrostático.
- 100 Nos lugares onde houver válvulas na rede a ser aquecida, devem ser instaladas luvas para permitir a desmontagem da válvula para possibilitar a sua manutenção.
- 101 As soldas de ligações, entre os tubos de aquecimento de cobre, devem apresentar extremidade para solda de topo.

A tabela abaixo, tirada de norma usada na PETROBRAS, fornece a espessura do isolamento térmico de tubulações — em milímetros — para o material isolante hidrossilicato de cálcio, na forma de segmentos pré-moldados. Julgue os itens a seguir com relação a materiais isolantes e aos vários tipos, métodos e aplicações de isolamento térmico.

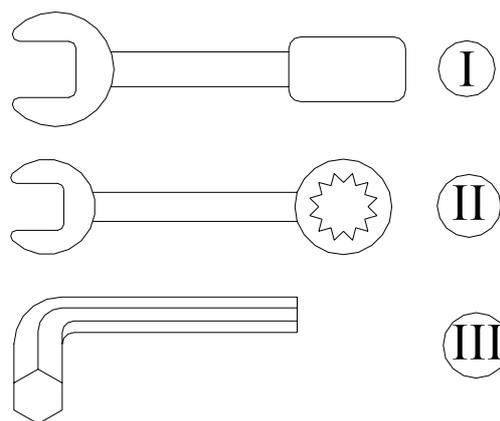
diâmetro nominal (polegadas)	temperatura de operação da tubulação (°C)		
	175	200	250
8	51	51	63
10	51	63	63
12	63	63	76

- 102 Uma tubulação de 10 polegadas que opera à temperatura de 230 °C deve ter isolamento com espessura de 63 mm.
- 103 O hidrossilicato de cálcio é um material isolante geralmente usado na forma de calhas, facilmente amoldável à geometria do tubo que vai isolar.
- 104 O hidrossilicato de cálcio tem alta resistência mecânica à tração e baixa resistência à compressão.
- 105 A lã de vidro e o amianto são prejudiciais à saúde e, portanto, não devem ser usados como materiais isolantes.

- 106 Onde houver possibilidade de contato por pessoas, as tubulações devem ser isoladas para temperaturas acima de 60 °C ou abaixo de 0 °C.
- 107 Os segmentos de hidrossilicato de cálcio devem ser amarrados com arame preto em espaçamentos de 1 m.

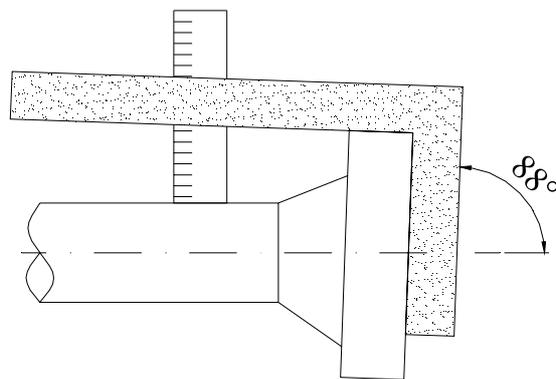
Seções de tubos, para montagem de uma tubovia, estão sendo jateados e pintados em um galpão de uma empreiteira. O método de pintura utilizado é o da pistola convencional e retoques com trincha. Relativamente a esse método e à técnica de pintura, julgue os itens subsequentes.

- 108 A aplicação da tinta, com trincha, tem a vantagem da obtenção de uma película quase constante na superfície pintada do tubo.
- 109 Ao utilizar a pistola convencional a ar comprimido, o pintor deve engrossar a tinta, para aumentar a sua viscosidade, a fim de obter uma pulverização uniforme.
- 110 Esse método acarreta elevadas perdas de tinta, da ordem de 25%.
- 111 Nessa situação, o pintor, depois de montar o seu equipamento de pintura a pistola convencional, deve consultar o manual do fabricante e, em função das propriedades do ar comprimido, deve selecionar o bico da pistola.
- 112 Nessa situação, o pintor deve fazer que o eixo do cone de tinta da pistola convencional incida segundo um ângulo de 45° em relação ao plano da superfície que está sendo pintada.
- 113 No movimento de ida e volta da pistola convencional deve haver uma sobreposição de 50% da camada de tinta atual sobre a camada da tinta passada anteriormente.
- 114 Uma tinta de alta espessura (maior que 100 µm), em uma única demão, não deve ser aplicada pelo método da pistola convencional, porque a película seca fica cheia de poros, crateras e bolhas.



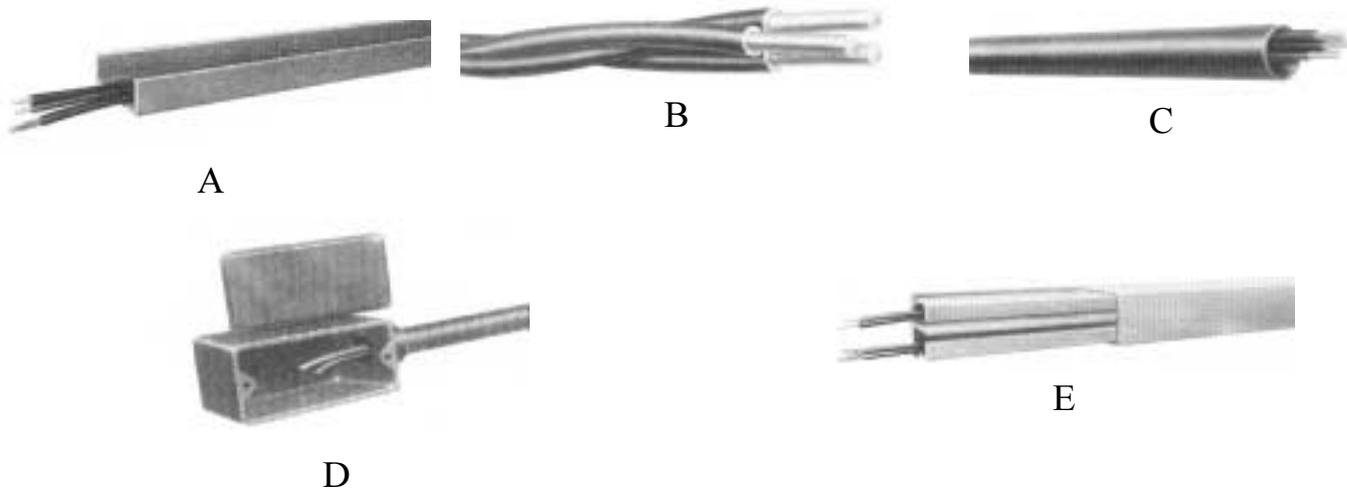
Para um trabalho de desmontagem, um caldeireiro dirigiu-se à ferramentaria de sua oficina e apanhou três chaves de aperto, mostradas na figura acima. Nesse contexto, é correto afirmar que a chave da legenda

- 115 I é uma chave de boca ajustável.
- 116 II é uma chave de boca fixa.
- 117 III é uma chave Phillips.



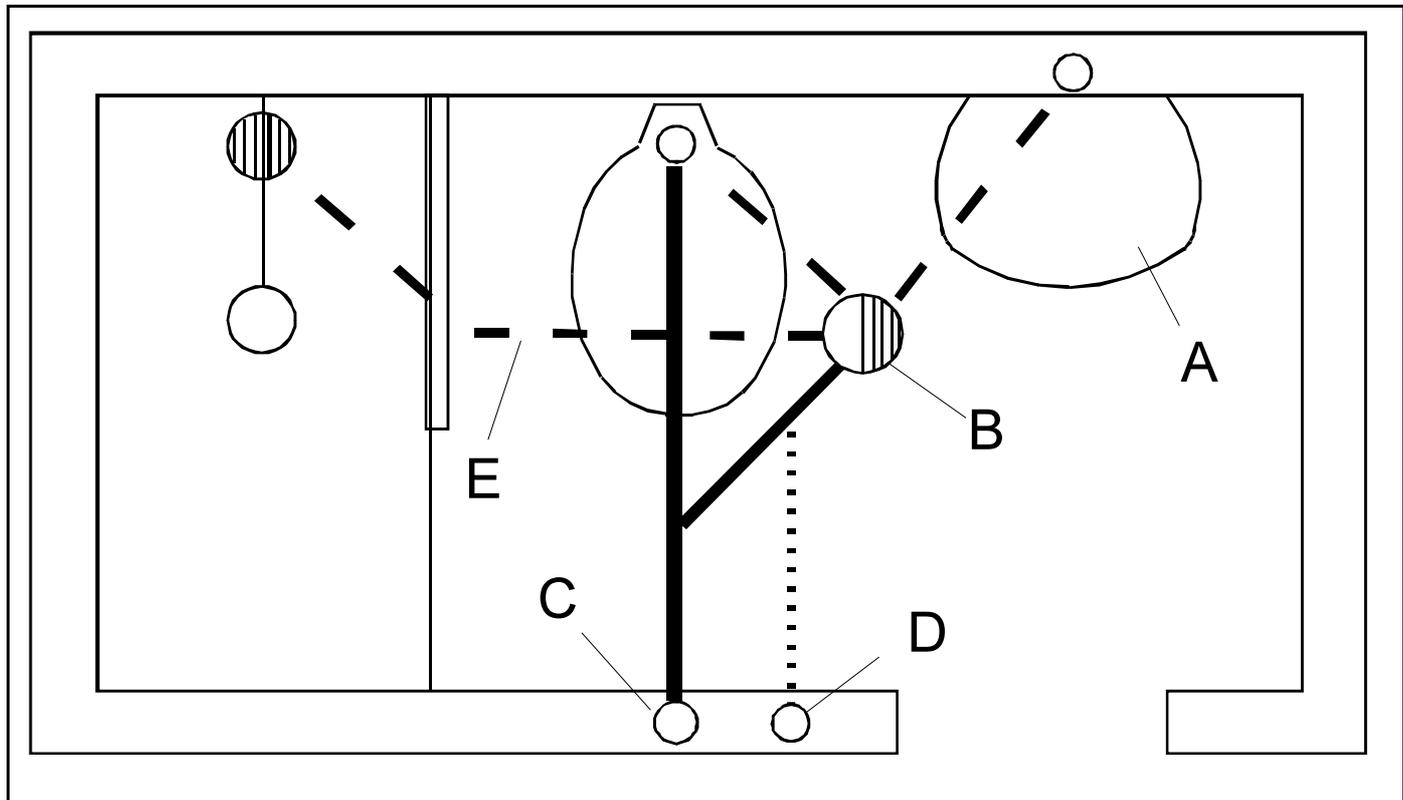
De acordo com o desenho acima, a face do flange está fora de alinhamento com o tubo ao qual está conectado. Essa medida, segundo norma adotada pela PETROBRAS, não deve ultrapassar $\frac{1}{2}$ grau em relação à vertical. No contexto da verificação de perpendicularidade e concentricidade, julgue os itens seguintes.

- 118 A verificação de perpendicularidade deve ser feita por meio de duas medições: uma, tomando-se duas medidas verticais, na régua, ao longo da geratriz superior do tubo; e a outra, tomando-se a mesma medida na geratriz lateral.
- 119 A verificação de concentricidade deve ser feita por meio de quatro medições, defasadas de 90° , ao longo das geratrizes do tubo e comparando-se depois os valores obtidos.
- 120 O instrumento encostado na face do flange, utilizado para essas verificações, é uma régua de encosto externo.



Para fins de manutenção de instalações elétricas de construções civis, é necessário o conhecimento dos seus componentes. Com base na figura acima, é correto afirmar que o componente

- 121 A é uma bandeja.
- 122 B é um cabo multiplexado.
- 123 C é um bloco alveolado.
- 124 D é um condutele.
- 125 E é uma eletrocalha.



A figura acima apresenta os componentes de uma instalação hidráulico-sanitária. A respeito dessa figura, é correto afirmar que o componente

- 126 A representa um vaso sanitário.
- 127 B representa a caixa de inspeção.
- 128 C representa o tubo de queda.
- 129 D representa a coluna de ventilação.
- 130 E representa a tubulação de esgoto primário.

Julgue os itens que se seguem, relativos a serviços de impermeabilização e manutenção de obras civis.

- 131 A imprimação, ou *primer*, é a pintura aplicada à superfície a ser impermeabilizada, com a finalidade de favorecer a aderência do material constituinte do sistema de impermeabilização.
- 132 O alcatrão é a camada rígida que serve de apoio e proteção do sistema de impermeabilização de uma laje.
- 133 A manta asfáltica autoprotégida com alumínio pode ser corretamente utilizada na impermeabilização de lajes expostas e telhados.
- 134 Os revestimentos impermeáveis de caixas d'água, piscinas e alicerces devem ter traço em volume cimento:areia, igual a 1:6.
- 135 Na limpeza de manchas de bolor em paredes e tetos, deve-se utilizar escova de piaçaba e, a seguir, aplicar solução líquida específica até a completa remoção das manchas.

As tintas são de fundamental importância para a manutenção e durabilidade das construções. Com relação a tintas e serviços de pintura, julgue os seguintes itens.

- 136 As tintas para caiacção são bastante econômicas; seu principal componente é a cal extinta e, após aplicação sobre a superfície a ser pintada, obtém-se um acabamento muito branco.
- 137 Os esmaltes são obtidos misturando-se pigmentos aos vernizes, resultando daí uma tinta caracterizada pela capacidade de formar uma película muito lisa.
- 138 O selador é um produto que deve ser aplicado à superfície a ser pintada para aumentar a sua rugosidade e, com isso, favorecer a fixação da tinta.
- 139 O emassado é um produto destinado a mudar as condições da superfície a ser pintada, alisando-a e dando-lhe textura especial.
- 140 O intervalo mínimo entre demãos de pinturas com tintas à base de PVA deve ser de 8 horas.



A



B



C



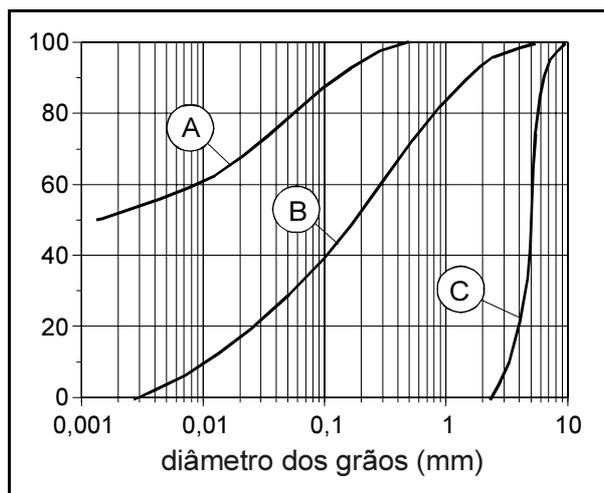
D



E

Na manutenção de uma instalação hidráulica, são necessárias a identificação e a utilização dos componentes corretos para cada função. Considerando os componentes de instalações hidráulicas prediais mostrados acima, é correto afirmar que o componente

- 141 A é um nipple.
- 142 B é uma redução macho-fêmea.
- 143 C é um cotovelo.
- 144 D é um registro gaveta.
- 145 E é um tubete para hidrômetro.



A figura acima apresenta resultados de ensaios de granulometria de materiais que serão considerados para a construção de um aterro. Com relação a esses resultados, julgue os itens a seguir.

- 146 O material A deve ser utilizado para a execução do aterro, uma vez que sua curva granulométrica é típica de um material de alto coeficiente de permeabilidade quando compactado.
- 147 O material B é classificado como uniforme, no que se refere à sua granulometria.
- 148 O material C é considerado apropriado para o sistema de drenagem do aterro, uma vez que sua curva granulométrica é típica de materiais com elevada capacidade drenante.
- 149 O coeficiente de uniformidade (também chamado de coeficiente de não-uniformidade por alguns autores) do solo B é maior que 10.
- 150 O rolo liso vibratório deve ser utilizado para obter-se uma compactação apropriada do material C, em campo.