



**PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
PETROBRAS**

*50 anos
50 anos*

**Processo Seletivo Público
Nível Médio**

CADERNO DE PROVA

Aplicação: 28/3/2004

CARGO: 18

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

CESPE
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Oficinas Especializadas para Realizar Provas

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

Um técnico de manutenção de motores de combustão interna enviou para análise em um laboratório especializado um óleo lubrificante usado e solicitou que as seguintes características fossem verificadas:

- densidade;
- viscosidade;
- ponto de fulgor;
- resíduo de carbono;
- número de emulsão;
- ponto de fluidez.

Com relação à situação acima descrita e às análises solicitadas pelo técnico de manutenção, julgue os itens que se seguem.

- 51** A viscosidade é uma característica extremamente importante no controle do uso do lubrificante, e sua diminuição pode ser resultado de uma reposição de óleo menos viscoso.
- 52** O ponto de fulgor de um óleo é a maior temperatura na qual o vapor por ele desprendido, em presença de ar, inflama-se momentaneamente, ao ser submetido a uma chama. Portanto, a análise solicitada permitirá avaliar as temperaturas de serviço que o óleo poderá suportar com segurança.
- 53** A análise do ponto de fluidez, ou ponto de gota, embora seja extremamente importante, é pouco necessária no Brasil, pois, na maioria dos casos, os óleos lubrificantes brasileiros possuem ponto de gota muito superior a 0 °C.
- 54** Um aumento na densidade do óleo é um indicativo da presença de água no óleo.
- 55** A análise da densidade é suficiente para indicar se o óleo deve ou não permanecer em serviço, pois a alteração dessa característica indica a contaminação do lubrificante com outros produtos.
- 56** Os resíduos de carvão deixados pelo óleo lubrificante são benéficos aos motores de combustão interna, pois aumentam a capacidade do óleo em lubrificar.

Um técnico foi designado para dimensionar a área de seção de uma cordoalha de aço para suspender verticalmente uma peça industrial de 10 tf. Nessa situação, sabendo que a tensão média de ruptura à tração e a tensão média de ruptura por cisalhamento dessa cordoalha são, respectivamente, iguais a 1.500 kgf/cm² e 800 kgf/cm² e que, para não se gastar muito com material, recomendou-se o coeficiente de segurança total igual a 3, julgue os itens a seguir.

- 57** Para o dimensionamento solicitado, o técnico deverá utilizar uma tensão admissível de 500 kgf/cm².
- 58** No dimensionamento descrito, o técnico deverá preocupar-se exclusivamente com o cisalhamento, pois a resistência média de tração pode variar para cada elemento da cordoalha, o que não permite a sua utilização para o cálculo solicitado.
- 59** O coeficiente de segurança é uma reserva estratégica que espelha em uma carga adicional, aumentando o custo da cordoalha. No dimensionamento em consideração, a seção da cordoalha deve ser de 6,666 cm².

60 Na situação descrita, a área da seção é igual a 2,222 cm².

61 Ao considerar a tensão média de ruptura por tração e o coeficiente de segurança especificado, o técnico encontrará uma área de seção para a cordoalha de 20 cm².

62 A tensão a ser utilizada para os cálculos deve ser a de tração e não a de cisalhamento, uma vez que a peça será elevada verticalmente, e a cordoalha estará tracionada.

RASCUNHO

Um técnico de manutenção mecânica foi designado para preparar uma apostila destinada a um treinamento acerca dos princípios básicos dos seguintes processos de fabricação:

- forjamento;
- extrusão;
- laminação;
- processos de corte;
- fundição de metais;
- processos de união.

Considerando a situação acima, julgue os itens subseqüentes.

- 63** Os processos de fundição de metais e laminação devem ser agrupados na apostila como processos de formação original, visto que compõem a fabricação de um corpo sólido, a partir de um material sem forma definida, por meio da geração ou imposição de uma força de coesão.
- 64** Os processos de extrusão e forjamento poderão ser classificados na apostila como processos de conformação porque fazem a transformação de um corpo sólido por intermédio de modificação plástica, sem que haja interrupção da força de coesão.
- 65** No processo de fabricação por laminação, o material pode ser trabalhado a quente ou a frio. Existem casos em que esse procedimento pode ser iniciado a quente e finalizado a frio.
- 66** O processo de fabricação por extrusão é normalmente utilizado na produção de barras cilíndricas ou tubos; entretanto, pode-se obter formas de seção transversal mais irregulares quando se trabalha com metais facilmente extrudáveis, como o alumínio.
- 67** Uma vez que os processos de corte sempre geram cavacos, deve-se inserir na apostila recomendação de que os treinandos estejam preparados para a reutilização dessas sobras.
- 68** A junção de duas ou mais peças por meio de rebites ou parafusos constituem exemplos de processos de fabricação por união.

Um técnico de manutenção recebeu para análise o esquema de um circuito elétrico, dotado de uma fonte de alimentação e com as seguintes características:

- o circuito fornecia apenas um caminho para a circulação da corrente elétrica;
- a intensidade da corrente elétrica era a mesma ao longo de todo o circuito;
- no circuito, havia 3 consumidores, sendo que o funcionamento de qualquer um deles dependia do funcionamento dos demais, e a resistência do consumidor 1 era de $100\ \Omega$, a do consumidor 2, de $120\ \Omega$ e a do consumidor 3, de $80\ \Omega$.

Considerando a análise do circuito descrito acima, julgue os itens a seguir.

- 69** Como existe um único caminho, a corrente que sai do pólo negativo da fonte passa pelos consumidores e retorna à fonte pelo pólo positivo.
- 70** A resistência equivalente do sistema apresentado será de $300\ \Omega$.
- 71** Em função da ligação direta dos consumidores à fonte, as tensões dos consumidores são as mesmas da fonte.

72 O circuito apresentado é um equalizador de tensão, portanto, não permite a queda de tensão.

73 Ao se colocar um amperímetro devidamente posicionado para medir a corrente em qualquer parte do circuito, esse instrumento indicará o mesmo valor para a corrente elétrica.

74 Se a tensão nos terminais da fonte for de 220 V, a corrente do circuito será de 633 mA.

RASCUNHO

Um técnico responsável pela manutenção de um sistema pneumático, ao fazer a inspeção mensal desse sistema, observou o seguinte:

- a pressão de saída do regulador de pressão estava oscilando;
- o filtro de ar estava deixando passar muito condensado;
- o lubrificador estava lubrificando em demasia;
- uma válvula de atuação elétrica não estava realizando comutação;
- uma válvula de atuação pneumática estava realizando comutação, mas não estava voltando à posição inicial.

Considerando os sintomas detectados no sistema, julgue os itens que se seguem.

- 75** Uma das possíveis causas para a oscilação de pressão do regulador é o seu subdimensionamento, ou seja, o consumo do sistema é maior do que a vazão do regulador.
- 76** Uma das possíveis causas de o filtro de ar deixar passar muito condensado é a sua malha muito fina (fechada), e a solução é substituir o cartucho do filtro por um de porosidade maior.
- 77** A válvula de atuação pneumática mencionada não apresenta problema, pois, em seu funcionamento normal, ela não volta à sua posição inicial.
- 78** Considerando a ocorrência de lubrificação em demasia, é possível que o seu sistema de regulação esteja danificado.
- 79** Uma das possíveis causas da ausência de comutação da válvula de atuação elétrica é o emperramento do núcleo de sua bobina.
- 80** A mola quebrada ou enfraquecida não impede a atuação da válvula pneumática e pode evitar o seu retorno à posição inicial.

Um técnico responsável pela montagem e desmontagem de sistemas/componentes hidráulicos, foi encarregado de elaborar um manual, visando enfatizar os cuidados necessários para minimizar as falhas e os retrabalhos, e garantir o sucesso dessas operações.

Considerando a situação acima, julgue os itens seguintes.

- 81** No manual, o técnico deve recomendar que, na desmontagem de bombas, seja verificado o paralelismo dos flanges dos bocais, mediante o uso de um calibrador de lâminas em 4 posições a 90°.
- 82** No manual, o técnico poderá recomendar a identificação dos componentes durante a desmontagem, para que não haja dúvida da sequência correta durante a montagem; para esse procedimento, o montador poderá utilizar marcador numérico, punção, marcador industrial ou uma talhadeira.
- 83** A inspeção visual das peças na desmontagem não é necessária e não deve ser recomendada no manual, pois não existem parâmetros visuais que possam identificar defeitos.
- 84** Pelo fato de os acoplamentos de pinos elásticos não apresentarem desgastes, o manual não deve recomendar inspeções regulares.
- 85** O manual pode recomendar que os retentores sejam pré-lubrificadas e colocados na direção correta, sem cortes ou esfoladuras, para não comprometer a vedação dos sistemas ou componentes.

86 Quanto aos parafusos do sistema, estes podem ser apertados de forma aleatória, pois a própria operação do sistema evitará que eles apresentem qualquer distorção.

87 A verificação do empeno de eixos e da excentricidade nas regiões dos mancais é importante e deve ser recomendada, podendo ser feita por meio da operação *run-out*, utilizando-se relógios comparadores e registrando-se as variações em 0°, 90°, 180° e 270°, pelo giro manual dos eixos.

As arruelas apresentam função de distribuir igualmente a força de aperto entre a porca, o parafuso e as partes montadas e, em algumas situações, também funcionam como elementos de trava. Um técnico especializado em elementos de máquinas foi solicitado para selecionar as arruelas mais apropriadas para as situações abaixo relacionadas:

- I local sem vibrações, com necessidade de distribuir igualmente os esforços;
- II local de grandes esforços e vibrações, com grandes possibilidades de afrouxamento do parafuso e da porca;
- III local de pequenos esforços, mas com grandes vibrações, e necessidade de travar a cabeça do parafuso;
- IV local com acabamento externo constituído de chapa fina pintada, devendo ser evitada a danificação do acabamento;
- V montagem envolvendo cantoneiras e perfis angulares, necessitando de nivelamento das superfícies a serem aparafusadas.

Considerando a situação hipotética acima e a melhor aplicação das arruelas, julgue os itens subsequentes.

- 88** Na situação I, a arruela mais apropriada e que garante a distribuição uniforme do aperto é a do tipo lisa, que apresenta elementos de trava, o que garante a sua grande utilização em máquinas sem vibrações excessivas.
- 89** Para a situação II, é recomendada a utilização da arruela de pressão.
- 90** Na situação III, é recomendada a arruela dentada.
- 91** A arruela do tipo ondulada, pelo fato de não apresentar cantos vivos, é indicada para a situação IV.
- 92** Considerando os requisitos da situação V, deve-se recomendar a arruela do tipo serrilhada, pois, devido ao seu formato de fabricação, esse tipo de arruela compensa os ângulos e deixa perfeitamente paralelas as superfícies a serem aparafusadas.

Considerando as desvantagens e vantagens dos mancais de rolamento e dos mancais de deslizamento convencional, julgue os itens que se seguem.

- 93** Os mancais de rolamento apresentam maior atrito e aquecimento do que os mancais de deslizamento.
- 94** Os mancais de rolamento apresentam menor exigência de lubrificação do que os mancais de deslizamento.
- 95** Os mancais de deslizamento são excelentes, pois apresentam menor desgaste durante a sua vida útil do que os mancais de rolamento.

- 96** Os mancais de rolamento são normalmente utilizados para baixas rotações, enquanto os de deslizamento são utilizados para altas rotações, em razão de sua área de contato ser maior.
- 97** Uma vantagem dos mancais de rolamento é não desgastarem os eixos.
- 98** Os mancais de rolamento apresentam maiores custos de fabricação do que os de deslizamento.
- 99** Uma desvantagem dos mancais de rolamento é o grande aumento de folga durante a sua vida útil, o que proporciona o incremento de vibrações dos eixos.
- 100** Duas grandes vantagens dos mancais de rolamento são: apresentar maior sensibilidade aos choques e pequena tolerância para carcaça e alojamento do eixo.
- 101** Uma vantagem do mancal de deslizamento é o fato de ele ocupar, normalmente, menor espaço que o mancal radial.

Um técnico, ao realizar um ensaio de tração conforme norma ABNT NBR 6152, do aço 1020, utilizando um corpo de prova (CP1), com diâmetro inicial médio de 10 mm, comprimento útil inicial de 50 mm, área da seção transversal inicial de 78,54 mm², e uma máquina universal de ensaio, obteve os seguintes resultados.

limite de escoamento (MPa)	limite de resistência (MPa)	alongamento (%)	estricção (%)
280	420	24	64

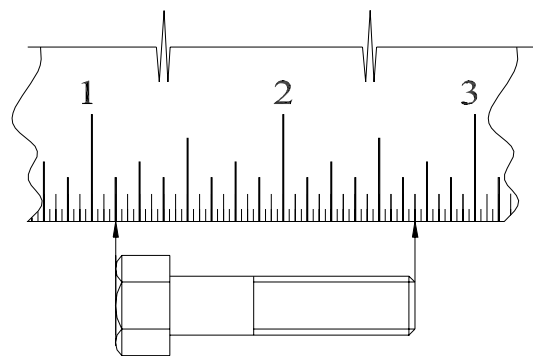
Considerando a situação descrita, a tabela acima e, para fins de cálculo, 1 kgf = 10 N e 1 MPa = 10 kgf/cm², julgue os itens subseqüentes.

- 102** O comprimento final útil do corpo de prova, após a realização do ensaio, foi de 62 mm.
- 103** A área da seção transversal final, após a realização do ensaio, foi de, aproximadamente, 28,27 cm².
- 104** A força necessária para se atingir o limite de escoamento foi de aproximadamente 21.991 N.
- 105** A força necessária para se atingir o limite de resistência foi de aproximadamente 42.987 N.

RASCUNHO

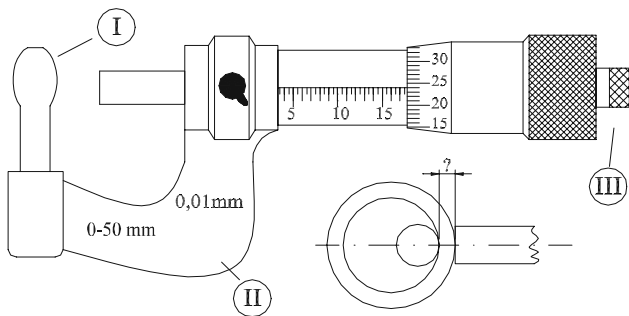
Considerando que, para realizar medições em suas instalações eletromecânicas, um técnico de manutenção tenha à sua disposição os seguintes instrumentos de medição: manômetro de Bourdon, manômetro de peso morto, barômetro, anemômetro de fio quente, termopar, multímetro digital, megôhmetro e extensômetros (*strain gage*), julgue os itens a seguir.

- 106** Para realizar a medição da pressão atmosférica, o técnico deverá utilizar o anemômetro de fio quente, pelo fato de este ser um instrumento de grande precisão e fácil de ser utilizado.
- 107** Para efetuar calibrações estáticas de instrumentos de medição de pressão, o técnico poderá recorrer ao manômetro de peso morto com pesos calibrados.
- 108** Para medir temperatura, o técnico poderá utilizar o termopar.
- 109** Para medir a resistência de isolamento das instalações elétricas, dos motores e dos transformadores, o técnico deverá utilizar o megôhmetro.
- 110** O multímetro digital é um instrumento dotado de múltiplas funções e, com ele, o técnico poderá medir diretamente nível de ruído, diferenças de temperatura, tensão e corrente elétrica.



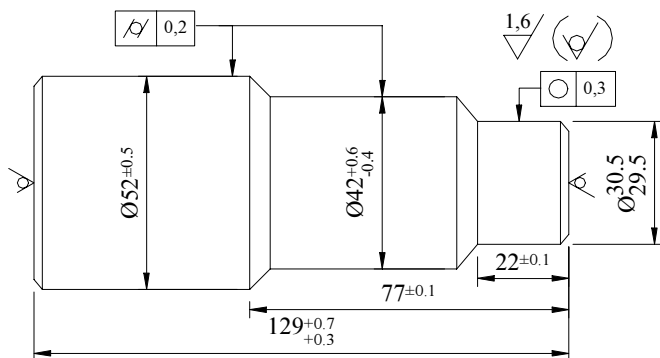
Um dos parafusos de uma tubulação flangeada está ilustrado no desenho acima. Uma régua graduada foi utilizada para fazer uma medição do comprimento do parafuso. As medidas indicadas na régua estão gravadas no sistema inglês (polegadas e frações). Nesse contexto, julgue os itens que se seguem.

- 111** O comprimento do parafuso é de 1 1/2".
- 112** A menor divisão dessa régua graduada é de 1/32".
- 113** Uma régua graduada com duas escalas permite se fazer medições no sistema métrico (cm e mm) e no sistema inglês (polegadas e frações).



Uma carga de tubos foi recebida por um almoxarifado de uma usina. Para o controle dimensional das paredes dos tubos, foi utilizado o tipo de paquímetro mostrado acima. Nessa situação, com relação à construção, ao valor da medição, aos vários componentes e à conservação desse instrumento, julgue os itens seguintes.

- 114 O valor da espessura do tubo, nessa medição, é de 17,24 mm.
- 115 O componente da legenda I é o batente, com formato circunferencial para facilitar as medições em superfícies curvas.
- 116 A legenda II indica o arco, usualmente isolado para evitar dilatação térmica devida ao calor das mãos da pessoa que realiza a medição.
- 117 A legenda III mostra a trava do micrômetro, que serve para imobilizar o fuso em uma medida determinada.
- 118 Se o passo da rosca do fuso micrométrico for de 0,5 mm e o tambor tiver 50 divisões, a resolução desse micrômetro será de 0,02 mm.
- 119 Para sua adequada conservação, esse micrômetro, depois de limpo com flanela, deve ser untado com vaselina líquida e guardado em estojo apropriado.



O desenho acima mostra a vista frontal de um eixo cilíndrico de três corpos, que vai ser fabricado segundo as dimensões e tolerâncias indicadas. Também estão mostrados os valores dos graus de rugosidade para as várias superfícies. Nessa situação, julgue os itens subseqüentes.

- 120 As cotas básicas desse eixo são: comprimento igual a 129 mm e diâmetro igual a 52 mm.
- 121 O comprimento máximo desse eixo é de 129 mm.
- 122 A cotação do eixo, no comprimento, foi feita por face de referência, pois esse eixo deve ser usinado com precisão.
- 123 A tolerância da cota do diâmetro da ponta de eixo é de 0,5 mm.

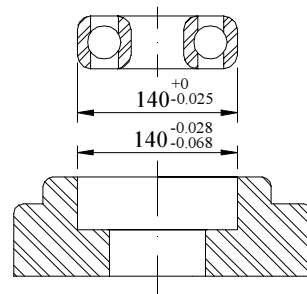
124 As superfícies planas das pontas do eixo devem ficar no estado em que se encontrava a matéria-prima para sua fabricação, isto é, não devem ser usinadas.

125 Depois da usinagem, as superfícies cilíndricas do eixo devem ficar com um grau de rugosidade de 1,6 mm.

126 A ponta do eixo, no diâmetro menor, deve ter uma circularidade de 0,3 mm para qualquer seção reta.

127 A ponta do eixo, no diâmetro maior, deve ter uma concentricidade com o corpo do eixo intermediário em um valor de 0,2 mm.

Um rolamento de esferas vai ser ajustado em seu alojamento, na carcaça de um motor. O ajuste, que vai ser feito pelo sistema ABNT/ISO, é do tipo P7h6. O desenho ao lado mostra como vai ser feito esse ajuste. Com relação a essa ajustagem, e considerando os afastamentos indicados, julgue os itens seguintes.



128 O ajuste será feito com interferência, e a interferência máxima será de -0,068 mm.

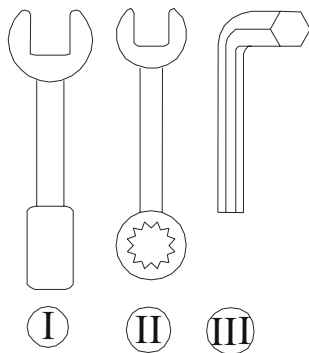
129 A tolerância do furo do alojamento do rolamento é de 0,040 mm.

130 Esse ajuste está sendo feito pelo sistema furo-base.

131 O diâmetro mínimo que o furo do alojamento pode atingir é de 139,972 mm.

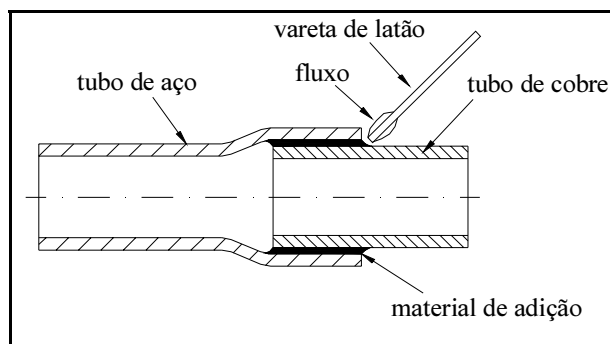
132 O furo do alojamento vai ser usinado com qualidade de trabalho 6.

RASCUNHO



Para um trabalho de desmontagem, um caldeireiro dirigiu-se à ferramentaria de sua oficina e apanhou três chaves de aperto. Essas chaves estão mostradas na figura acima. Com relação ao tipo de chave apanhada na ferramentaria, julgue os itens a seguir.

- 133 A chave da legenda I é uma chave de boca ajustável.
134 A chave da legenda II é uma chave de boca fixa.
135 A chave da legenda III é uma chave Phillips.



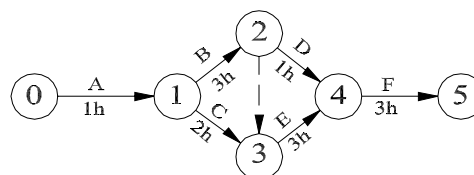
A figura acima mostra uma junta de solda para unir um tubo de cobre a um tubo de aço, ambos pertencentes a uma tubulação de vapor para aquecimento de uma rede de óleo residual pesado. A soldagem usa um maçarico oxiacetilênico, varetas de latão e uma lata de fluxo. Nesse contexto, julgue os itens seguintes.

- 136 O processo de soldagem que está sendo usado pelo maçariqueiro é a soldabrasagem.
137 A técnica de soldagem utilizada implica a fundição das duas bordas da junta, isto é, os tubos de cobre e de aço.
138 A vareta de solda que está sendo usada é a mesma utilizada no processo de soldagem TIG.
139 O fluxo que está sendo usado serve para limpar, da oxidação superficial, as superfícies a serem soldadas.
140 Esse tipo de projeto de junta de solda chama-se de junta sobreposta.

Um torquímetro será usado para apertar os parafusos passantes da carcaça de uma turbina a vapor. O mecânico de manutenção terá de tomar precauções para que a ação de apertar os parafusos siga a técnica correta.

Em face da situação acima, julgue os itens que se seguem, relativos a calibração, construção e uso do torquímetro.

- 141 O torquímetro trabalha com as seguintes unidades: newton $\times$ metro (N.m), libra-força $\times$ polegada (Lbf.in) e quilograma-força $\times$ metro (kgf.m).
142 O mecânico deverá calibrar o torquímetro uma vez por dia de trabalho.
143 O mecânico deve cuidar para que a ferramenta não caia de sua mão, pois ela não pode sofrer choques violentos.
144 O torquímetro deve ser usado para apertar os parafusos desde o início da operação de aperto.
145 Antes de iniciar o trabalho, o mecânico deve verificar se os parafusos são do tipo seco ou lubrificado.
146 O mecânico poderá usar o torquímetro para afrouxar alguns parafusos e porcas, a fim de corrigir a seqüência de aperto.



O diagrama de flechas acima é o Método do Caminho Crítico (CPM), desenvolvido com o fim de controlar o tempo e a execução de tarefas. Um caldeireiro vai executar um trabalho de manutenção de um flange em uma linha de vapor. As tarefas a serem feitas são as listadas abaixo.

tarefas	descrição	tempo
A	retirar os parafusos e colocá-los em um fluido antiferrugem	1 h
B	retirar junta metálica e recuperar a face do flange	3 h
C	lixar todo o flange	2 h
D	montar nova junta metálica	1 h
E	tratamento e pintura com <i>primer</i> anticorrosão	3 h
F	montar e apertar parafusos com torquímetro	3 h

Considerando que seja elaborado um diagrama CPM aplicável à execução das tarefas descritas, julgue os seguintes itens.

- 147 No diagrama, haverá três caminhos de atividades levando o trabalho do evento 0 ao evento 5.
148 O caminho crítico será A-B-D-F.
149 As tarefas B e C só poderão iniciar-se quando a tarefa A for concluída.
150 A tarefa F poderá ser iniciada logo que se concluir a tarefa D.

