

FIOCRUZ

Concurso Público Fiocruz 2023

Tecnologista em Saúde Pública

Prova Objetiva e Discursiva

TE02 - Engenharia Industrial em HVAC



Prova Objetiva

01. Sobre o projeto de instalações industriais voltadas para a área farmacêutica, analise as afirmativas a seguir.

- I. O desenho e o projeto da área de produção industrial farmacêutica devem minimizar o risco de erros e permitir a limpeza e manutenção efetiva, de modo a evitar a contaminação cruzada.
- II. A ocorrência de contaminação cruzada na produção deve ser prevenida somente através de procedimentos operacionais apropriados que minimizem o risco da contaminação.
- III. Instalações dedicadas são necessárias para a fabricação onde o risco não possa ser controlado por medidas operacionais e técnicas.
- IV. As áreas de produção devem ser efetivamente ventiladas, com instalações de tratamento de ar apropriadas com sistema de filtração as quais serão as únicas responsáveis por evitar a introdução de contaminação trazida pelo ar exterior.
- V. Canaletas abertas, se necessárias, podem ser aceitas, desde que sejam rasas para facilitar a limpeza e desinfecção.

Dentre as afirmativas, são efetivamente consideradas como premissas CORRETAS para o projeto de uma área de produção industrial farmacêutica somente as afirmativas:

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

02. Considere o projeto de uma unidade de tratamento de ar para uma área classificada, com controles de temperatura por refrigeração a água, umidade e partículas, classificada como ISO 8, destinada à produção industrial farmacêutica. Com referência ao projeto desta unidade, analise as afirmativas a seguir:

- I. O dimensionamento da serpentina de refrigeração deve considerar necessidade de resfriamento do ar exterior da temperatura externa até a temperatura de operação da sala na vazão de insuflamento.
- II. Uma sequência de filtros grossos e finos corretamente selecionada e dimensionada para a vazão de insuflamento da sala é suficiente para se obter o nível de classificação requerido.
- III. O dimensionamento da serpentina de resfriamento deve considerar o resfriamento do ar na vazão de insuflamento da temperatura exterior até a temperatura do ponto de bolha do ar nas condições da sala de processo.
- IV. O sistema de condicionamento do ar deve considerar não somente o sistema de resfriamento, mas, também um sistema de aquecimento do ar para a retirada da umidade do ar exterior.
- V. A unidade de tratamento de ar deve ter o ventilador e a rede de dutos dimensionados para fornecer a vazão de insuflamento que resulte num número de trocas igual ou superior ao mínimo necessário ao grau de limpeza especificado.

Das afirmativas apresentadas, estão totalmente CORRETAS somente as afirmativas:

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

03. Das alternativas a seguir, aquela que, de acordo com o Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK), NÃO é considerada uma área do gerenciamento de projetos o Gerenciamento:

- (A) das partes interessadas.
- (B) das aquisições.
- (C) da produção.
- (D) da integração.
- (E) dos custos.

04. No gerenciamento de projetos, um domínio de desempenho do projeto é um grupo de atividades relacionadas que são críticas para a entrega eficaz dos resultados do projeto. São domínios de desempenho do projeto as alternativas abaixo relacionadas, EXCETO:

- (A) equipe.
- (B) abordagem de desenvolvimento e ciclo de vida.
- (C) fortalecimento institucional.
- (D) planejamento.
- (E) incerteza.

05. Na execução de projetos de empreendimentos farmacêuticos industriais, para o êxito da implantação e minimização de custos de execução, uma sequência lógica das etapas do empreendimento deve ser seguida. Das alternativas a seguir, aquela que apresenta uma sequência logicamente CORRETA de etapas genéricas, com vistas ao êxito da implantação e a minimização de custos de execução do projeto do empreendimento farmacêutico industrial é:

- (A) definição do fluxograma de processo de produção, especificação e projeto dos equipamentos do processo de produção, especificação e projeto dos sistemas de utilidades, projeto da área de produção industrial.
- (B) construção da área de produção industrial, especificação dos sistemas de utilidades, especificação dos equipamentos de processo de produção, definição do fluxograma de processo de produção
- (C) especificação dos sistemas de utilidades, especificação dos equipamentos de processo de produção, projeto da área industrial, definição do fluxograma de processo de produção
- (D) definição do fluxograma de processo de produção, especificação e projeto dos equipamentos de processo de produção, projeto e construção do prédio de produção, especificação e projeto dos sistemas de utilidades
- (E) definição do fluxograma de processo de produção, especificação e projeto dos sistemas de utilidades, especificação e projeto dos equipamentos de processo de produção, projeto e construção da área de produção industrial.

06. Sobre a gestão de contratos de prestação de serviços na Administração Pública Federal, das afirmativas abaixo está INCORRETA:

- (A) é permitida a contratação de terceiros para subsidiar e assistir a equipe de gestão na fiscalização do contrato com informações pertinentes a esta atribuição.
- (B) o gestor do contrato é responsável por coordenar, comandar e acompanhar a execução do contrato.
- (C) o gestor e os fiscais técnico e administrativo indicados não podem ser cônjuge e ou companheiro de licitantes ou contratados habituais da Administração, nem ter com eles vínculo de parentesco, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau.
- (D) os fiscais deverão acompanhar o efetivo cumprimento do objeto contratado e auxiliar o gestor com informações que possibilitem a tomada de decisão e validação do ateste da execução do objeto contratado.
- (E) o gestor do contrato é responsável por todas as decisões e providências relativas à execução do contrato, incluindo-se a autorização para celebração de termo aditivo ao contrato.

07. Acerca da fiscalização técnica de contratos de prestação de serviços na Administração Pública Federal, dentre as opções abaixo, é INCORRETO afirmar que é incumbência do fiscal técnico:

- (A) verificar se, na entrega do material, na execução da obra ou na prestação do serviço, a especificação, o valor unitário e o total, a quantidade e os prazos de entrega estão de acordo com o estabelecido no instrumento contratual.
- (B) monitorar eventualmente o nível de qualidade dos serviços para evitar eventuais incorreções, devendo intervir junto à contratada para requerer a correção de falhas.
- (C) registrar e informar ao gestor as atividades desempenhadas e todas as pendências constatadas na execução do contrato.
- (D) manifestar-se acerca de solicitação da contratada para prorrogação da execução/entrega do objeto contratual sobre fatos supervenientes que justifiquem a prorrogação de prazos de execução.
- (E) apresentar relatórios que subsidiem o ateste da nota fiscal pelo gestor do contrato.

08. No ato do recebimento provisório ou definitivo de obras ou serviços de engenharia, o gestor, os membros da comissão de recebimento e os fiscais do contrato deverão observar se há indícios de superfaturamento, ou seja, dano provocado ao patrimônio da Administração caracterizado pelas situações abaixo, EXCETO:

- (A) medição de quantidades superiores às efetivamente executadas ou fornecidas.
- (B) alterações em cláusulas financeiras que gerem recebimentos contratuais antecipados, distorção do cronograma físico-financeiro.
- (C) alterações no orçamento de obras e de serviços de engenharia que causem desequilíbrio econômico-financeiro do contrato em favor do contratado.
- (D) solicitação de reajuste de preços por parte da empresa contratada, após o interregno de um ano da data de apresentação da proposta, de acordo com índice de correção monetária oficial.
- (E) deficiência na execução de obras e de serviços de engenharia que resulte em diminuição da qualidade, vida útil ou segurança.

09. O interesse público pode exigir a alteração dos contratos administrativos, que poderá ser promovida de forma unilateral pela Administração ou por acordo das partes, podendo ser a alteração qualitativa ou quantitativa. A alteração contratual deverá ocorrer obrigatoriamente por acordo entre as partes nos seguintes casos, EXCETO quando:

- (A) for conveniente a substituição da garantia de execução.
- (B) for necessária a modificação do regime de execução da obra ou do serviço.
- (C) houver necessidade de modificar a forma de pagamento.
- (D) houver necessidade de se restabelecer o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.
- (E) houver modificação do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa do objeto de bens ou serviços a serem fornecidos.

10. O contrato administrativo firmado com a Administração Pública Federal deverá ser executado fielmente entre as partes, de acordo com as cláusulas e normas legais e cada parte responderá pelas consequências da sua inexecução total ou parcial. Com relação à Execução de Contratos Administrativos, a afirmativa INCORRETA é:

- (A) é facultado à Administração retardar por sua deliberação a execução de obra ou serviço, ou de suas parcelas, inclusive na hipótese de posse do respectivo chefe do Poder Executivo ou novo titular do órgão ou entidade contratante.
- (B) nas contratações de obras e serviços de engenharia, sempre que a responsabilidade pelo licenciamento ambiental for da Administração, a manifestação prévia ou licença prévia, quando cabíveis, deverão ser obtidas antes da divulgação do edital.
- (C) em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.
- (D) ao longo de toda a execução do contrato, o contratado deverá cumprir a reserva de vagas prevista em lei para pessoa com deficiência, para reabilitado pela Previdência social ou para aprendiz, bem como as reservas de cargos previstas em outras normas específicas.
- (E) o fiscal de contrato será auxiliado pelos órgãos de assessoramento jurídico e de controle interno da Administração, que deverão dirimir dúvidas e subsidiá-lo com informações relevantes para prevenir riscos na execução contratual.

11. Dentre as definições apresentadas a seguir, relacionadas às diretrizes gerais de Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos, a única afirmativa totalmente CORRETA é:

- (A) ação corretiva: medida adotada que remete a uma contenção proativa para tratar e eliminar a causa raiz de desvio ou não conformidade já ocorrida.
- (B) área limpa: área com controle ambiental definido de contaminação particulada e microbiana, construída e utilizada de forma a eliminar totalmente a introdução, geração e retenção de contaminantes dentro da área.
- (C) contaminação: introdução não desejada de impurezas de natureza química ou microbiológica, ou de matéria estranha, em matéria-prima, produto intermediário, e/ou produto terminado durante as etapas de amostragem, pesagem, formulação, produção, (re)embalagem, armazenamento ou transporte.
- (D) esterilidade: redução apreciável do número de organismos vivos, sendo estabelecidas as condições dos testes de esterilidade pela Farmacopeia Brasileira ou outra oficialmente reconhecida pela ANVISA.
- (E) contaminação cruzada: contaminação de determinada matéria-prima, produto intermediário, produto a granel ou produto terminado por outra matéria-prima, produto intermediário, produto a granel, produto terminado, ou agente externo durante as etapas de amostragem, pesagem, formulação, produção, (re)embalagem, armazenamento ou transporte.

12. O resultado do processo de Gerenciamento de Risco da Qualidade deve ser a base para se determinar a extensão das medidas técnicas e organizacionais necessárias para o controle dos riscos de contaminação cruzada. Podem ser consideradas medidas técnicas adotadas para o controle da contaminação cruzada as abaixo relacionadas, EXCETO:

- (A) uso de sistemas de barreira física, incluindo isoladores, como medidas de contenção.
- (B) remoção controlada de pó próximo à fonte do contaminante, por exemplo, por meio de exaustão localizada.
- (C) uso de sistemas de limpeza automáticos locais (Clean in place) de eficácia validada.
- (D) separação de áreas de lavagem, secagem e armazenamento de equipamentos.
- (E) uso da tecnologia de descartáveis que permitam a reutilização.

13. Sobre o projeto e a execução de ambientes classificados, analise as afirmativas a seguir:

- I. Para fins de classificação em zonas grau A, um volume mínimo de 1 m³ deve ser amostrado, por ponto de amostragem.
- II. Para a classificação como grau A, a classificação para partículas iguais ou maiores a 0,5 µm é ISO classe 5 (3520 partículas por m³) “em repouso” e ISO Classe 7 (352.000 partículas por m³) “em operação”.
- III. Para atender às condições “em operação”, as áreas limpas devem ser projetadas para atingir certos níveis especificados de limpeza do ar no estado “em repouso”.
- IV. O ambiente que circunda a área grau A destinada às preparações e envase assépticos deve apresentar a classificação grau B.
- V. Para as áreas grau A, é inaceitável que nem sempre seja possível demonstrar baixos níveis de partículas iguais ou maiores que 5,0 µm nos processos de enchimento de medicamentos estéreis, quando este estiver em curso.

Sobre as afirmativas acima, pode-se dizer que somente estão corretas:

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

14. A respeito da classificação das áreas limpas e dos equipamentos que fornecem ar limpo, analise as afirmativas a seguir:

- I. As salas limpas e os equipamentos que fornecem ar limpo devem ser classificados de acordo com a versão vigente da norma ISO 14644-1 na qual também devem ser encontrados os métodos de ensaio relacionados.
- II. A classificação deve claramente distinguir-se do monitoramento ambiental das operações em processo.
- III. A classificação “em operação” deve ser demonstrada durante as operações de fabricação, visto se o pior cenário, não sendo permitidas operações simuladas para esta classificação.
- IV. Para o grau C, a classificação de partículas no ar é ISO Classe 7 em repouso e ISO 8 em operação, para partículas iguais ou maiores que 0,5 µm e para partículas iguais ou maiores que 5,0 µm.
- V. A concentração máxima de partículas permitida para o grau B é 3.520 partículas iguais ou maiores que 0,5 µm em repouso, que corresponde a ISO Classe 5 e 3.520.000 partículas iguais ou maiores que 0,5 µm em operação que corresponde a ISO Classe 7.

Das afirmativas acima, estão CORRETAS apenas:

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

15. A infiltração de ar não filtrado em uma planta farmacêutica é uma fonte de contaminação. A eficiência do sistema e os níveis de pureza do ar obtidos são dependentes de um correto projeto dos sistemas de condicionamento do ar, da área de produção e dos materiais de acabamento das instalações. Das afirmativas abaixo, a única INCORRETA como item a ser considerado no projeto de ambientes classificados é:

- (A) antecâmaras, vestiários e outros tipos de passagens devem estar disponíveis e fornecerem trânsito protegido entre áreas com diferentes condições de limpeza; estas áreas devem possuir sistemas adequados de insuflamento e extração de ar.
- (B) áreas como antecâmaras, vestiários e passagens devem ser concebidas de modo que as cascatas de pressão necessárias sejam alcançadas e mantidas.
- (C) em áreas multiprodutos, devido à presença de contaminantes carreados na recirculação de ar, a recirculação de ar não pode ser aceita, mesmo que filtros HEPA estejam instalados no sistema de insuflamento ou no sistema de retorno, visando evitar a contaminação cruzada dos produtos.
- (D) a sala utilizada como etapa final para a paramentação de operadores deve, no estado “em repouso”, possuir o mesmo grau de limpeza da área para qual ela conduz.
- (E) diagramas detalhados contendo informações sobre cascatas de pressão, orientações de fluxo de ar e rotas de trânsito de operadores e de materiais devem ser elaborados e mantidos atualizados.

16. De acordo com as boas práticas, o sistema de condicionamento de ar inclui diversas funções. A única alternativa INCORRETA quanto às funções possíveis para um sistema de condicionamento de ar para área farmacêutica é:

- (A) aquecimento, umidificação, remoção de partículas.
- (B) arrefecimento, refrigeração e renovação de ar.
- (C) refrigeração, desumidificação, pressurização, ventilação.
- (D) remoção de partículas, aromatização, desumidificação e ventilação.
- (E) pressurização, filtragem, renovação e ventilação.

17. A Lei nº 13589/2018 determina que os sistemas de climatização devem obedecer aos parâmetros de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente, regulamentados pela Resolução nº 9 de 16 de fevereiro de 2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Das afirmativas a seguir, referentes a estes parâmetros, a única que está em DESACORDO com a citada Resolução é:

- (A) a faixa recomendável de operação das Temperaturas de Bulbo Seco, nas condições internas para verão, deverá variar de 23°C a 26°C, com exceção de ambientes de arte que deverão operar entre 21°C e 23°C; a faixa máxima de operação deverá variar entre 26,5°C a 27°C, com exceção das áreas de acesso que poderão operar até 28°C.
- (B) a faixa recomendável de operação da Umidade Relativa, nas condições internas para verão, deverá variar de 40% a 65% durante todo o ano, com exceção de ambientes de arte que deverão operar entre 40% e 55% durante todo o ano; o valor máximo de operação deverá ser de 65%, com exceção das áreas de acesso que poderão operar até 70%.
- (C) a taxa de renovação do ar adequada de ambientes climatizados será, no mínimo, de 24 m³/hora/pessoa, exceto no caso específico de ambientes com alta rotatividade de pessoas; nestes casos, a taxa de renovação do ar mínima será de 37 m³/hora/pessoa.
- (D) a utilização de filtros de classe G1 é obrigatória na captação de ar exterior.
- (E) o valor máximo recomendável de operação da velocidade do ar, no nível de 1,5 m do piso, na região de influência da distribuição do ar, é de 0,25 m/s.

18. Os proprietários, locatários e prepostos responsáveis por sistemas de climatização com capacidade acima de 5 TR (15.000 kCal/h = 60.000 BTU/h), deverão manter um responsável técnico habilitado, com as atribuições relacionadas abaixo, EXCETO:

- (A) implantar e manter disponível no imóvel um Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC, adotado para o sistema de climatização.
- (B) efetuar o treinamento dos operadores do sistema de climatização para a manutenção das condições ambientais da área climatizada.
- (C) divulgar aos ocupantes dos ambientes climatizados os procedimentos e resultados das atividades de avaliação, correção e manutenção realizados.
- (D) providenciar a avaliação biológica, química e física das condições do ar interior dos ambientes climatizados.
- (E) manter disponível o registro das avaliações e correções realizadas.

19. Com relação aos Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior a serem seguidos em ambientes climatizados, analise as afirmativas a seguir:

- I. O valor máximo recomendável – VMR, para contaminação microbiológica deve ser menor ou igual a 750 unidades formadoras de colônias de fungos por metro cúbico de ar, se a razão entre a quantidade de fungos no ambiente interior e a quantidade de fungos no ambiente exterior for igual ou inferior a 1,5.
- II. É aceitável a presença de fungos patogênicos e toxigênicos até uma concentração de 150 unidades formadoras de colônia por metro cúbico.
- III. A concentração de dióxido de carbono (CO₂) deve ser menor ou igual a 2000 ppm.
- IV. A concentração de aerodispersóides totais no ar deve ser menor ou igual a 80 µg/m³, como indicador do grau de pureza do ar e limpeza do ambiente climatizado.
- V. Quando a razão entre as quantidades interna e externa de fungos for superior a 1,5, é necessário fazer um diagnóstico de fontes poluentes para uma intervenção corretiva.

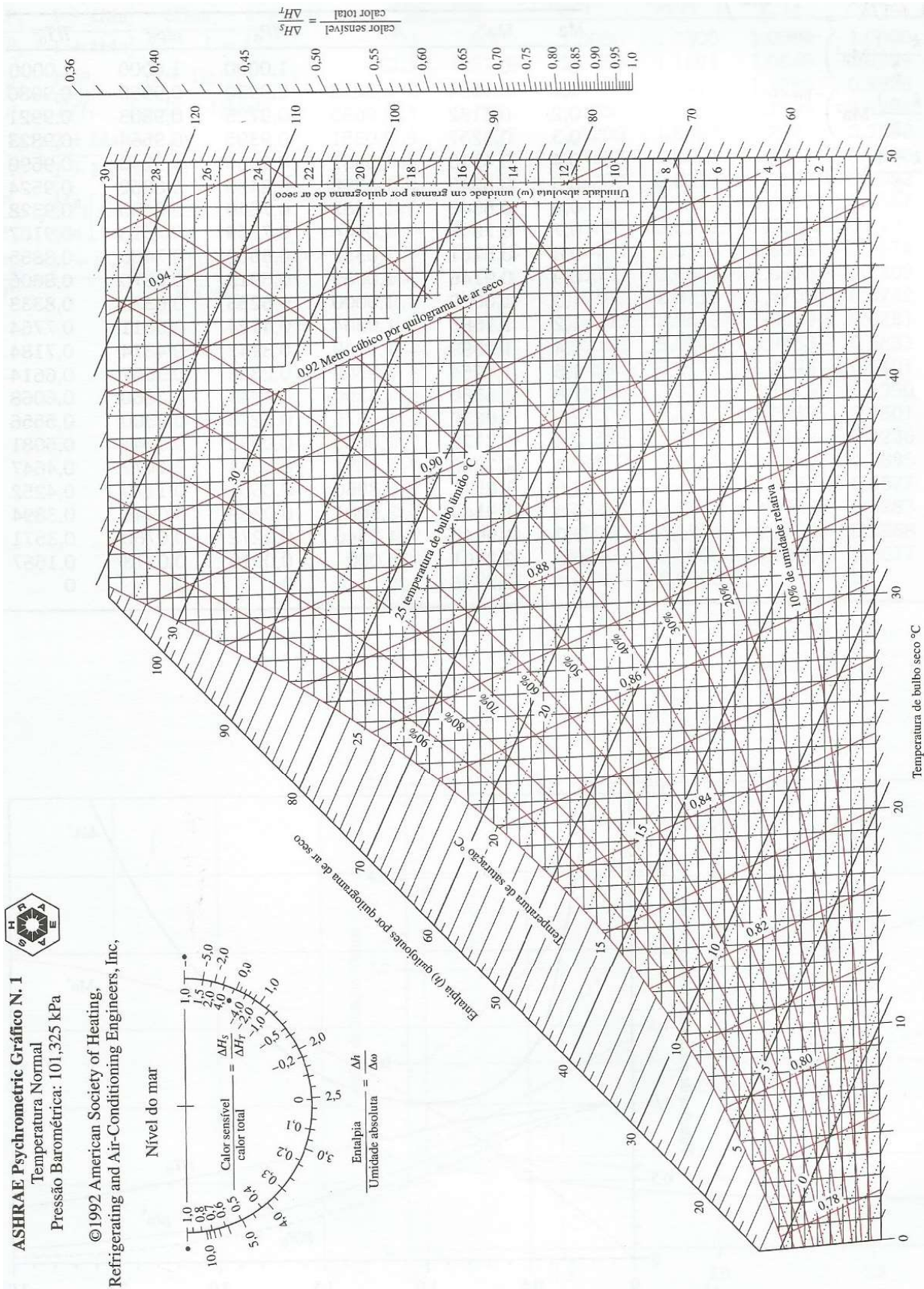
Das afirmativas acima estão totalmente CORRETAS apenas:

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

20. Os sistemas de ar-condicionado de conforto, a exemplo do tipo split e de parede, possuem significativas limitações para serem empregados em áreas de produção de medicamentos. NÃO representam uma limitação dos sistemas de ar-condicionado de conforto para o uso na climatização e condicionamento do ar de áreas de produção de medicamentos os sistemas que:

- (A) utilizam filtros que não são adequados à obtenção de ar com a qualidade requerida pelos processos produtivos de medicamentos.
- (B) favorecem o acúmulo de microrganismos e pó no filtro.
- (C) não permitem alcançar a temperatura adequada para a área de produção de medicamentos.
- (D) não permitem realizar a renovação de ar necessária e prescrita por norma.
- (E) não permitem criar e manter um diferencial de pressão entre áreas.

Para responder às questões 21 e 22, utilize a carta psicrométrica a seguir.



Elaborado pelo Center for Applied Thermodynamic Studies, University of Idaho.

FIGURA A-31

Carta psicrométrica à pressão total de 1 atm.

Reimpresa com permissão da American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA; usado com permissão.

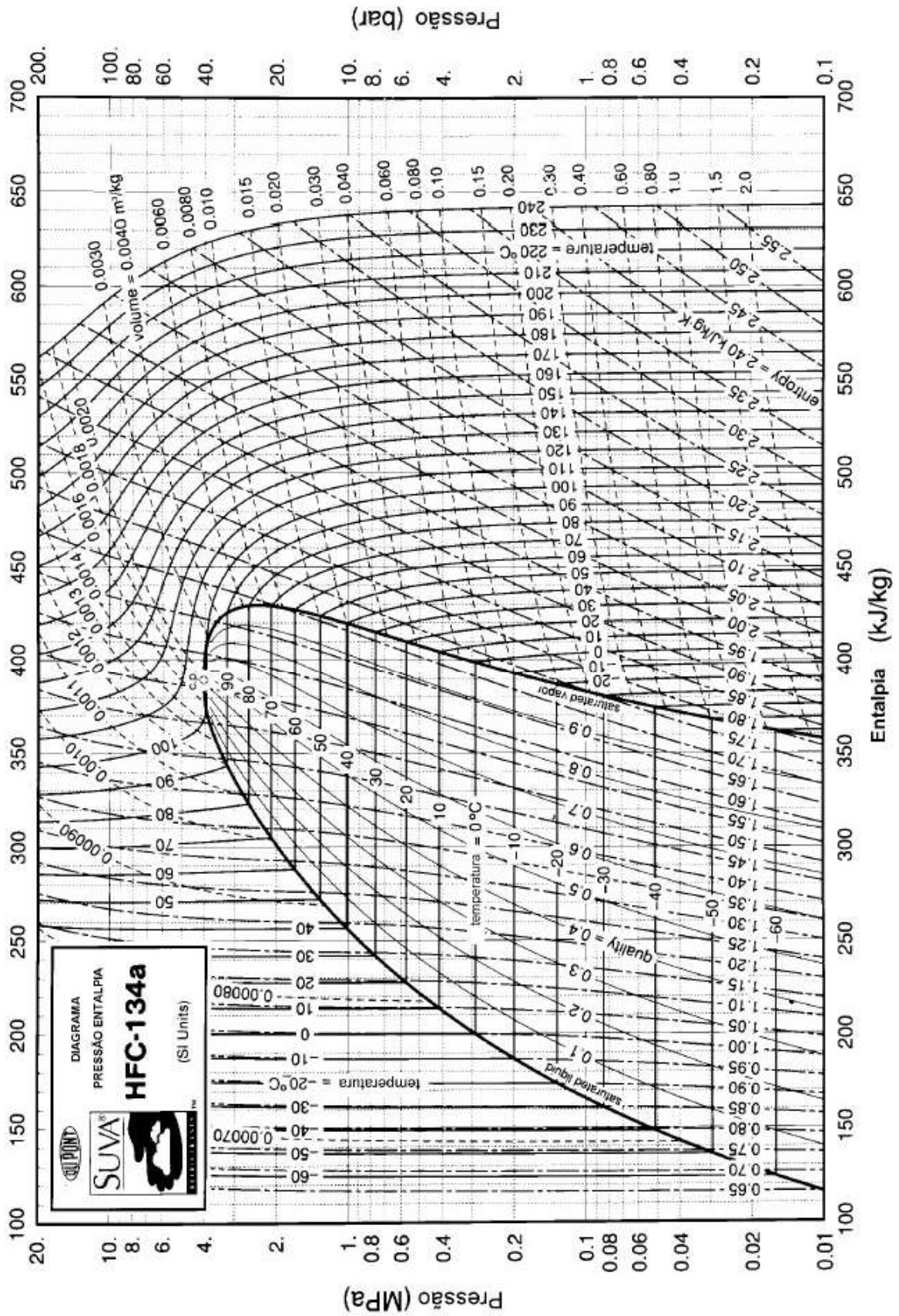
21. Numa determinada sala em que o ar se encontra à temperatura de 30°C efetuou-se a medida da temperatura de bulbo úmido do ar, tendo-se encontrado para esta medida o valor de 20°C. Com base nesta medida, pode-se afirmar que a umidade relativa e a temperatura do ponto de orvalho do ar desta sala são, respectivamente:

- (A) 57% e 23°C
- (B) 30% e 18°C
- (C) 50% e 25°C
- (D) 80% e 18°C
- (E) 40% e 15°C

22. Assinale, dentre as alternativas a seguir, aquela que melhor descreve conceitualmente as etapas de condicionamento térmico às quais deve ser submetido um ar exterior que inicialmente se encontre à temperatura de 35°C com umidade relativa de 80% para que ao final do condicionamento se encontre à temperatura de 20°C com umidade relativa de 50%.

- (A) Aquecimento à temperatura de 50°C para remoção de umidade seguido de resfriamento à temperatura de 20°C.
- (B) Resfriamento até a temperatura de 9°C para remoção de umidade seguido de aquecimento até a temperatura de 20°C.
- (C) Resfriamento até a temperatura de 20°C o qual por si só já remove a umidade do ar.
- (D) Resfriamento até a temperatura de 14°C para remoção de umidade seguido de aquecimento até a temperatura de 20°C.
- (E) Aquecimento até a temperatura de 42°C para remoção de umidade, seguido de resfriamento até a temperatura de 20°C.

Utilize o diagrama Pressão X Entalpia do gás refrigerante HFC-134a, apresentado a seguir, para responder à Questão 23.



23. Deve-se efetuar o projeto de um sistema de refrigeração para a climatização de uma área, cuja carga térmica é de 127.000 BTU/h = 134.000 kJ/h, empregando-se refrigeração por compressão do gás refrigerante HFC-134a, cujo diagrama Pressão x Entalpia é apresentado acima. Considerando-se que a temperatura de operação do evaporador seja -10°C e a do condensador seja 40°C, assinale a alternativa que apresenta os valores corretos da vazão de refrigerante circulante no sistema (em kg/h), potência do compressor (em kJ/h) e taxa de dissipação de calor pelo condensador (em kJ/h).

- (A) 250 kg/h, 4.400 kJ/h, 18.000 kJ/h
- (B) 1500 kg/h, 66.000 kJ/h, 260.000 kJ/h
- (C) 1000 kg/h, 36.000 kJ/h, 170.000 kJ/h
- (D) 2000 kg/h, 78.000 kJ/h, 326.000 kJ/h
- (E) 2600 kg/h, 92.000 kJ/h, 398.000 kJ/h

24. Para a climatização de uma determinada área, um sistema de AVAC (aquecimento, ventilação e ar-condicionado) deve insuflar o ar a uma vazão total de 18.000 m³/h. Considerando-se como critério de projeto que o ar deva ser encaminhado à rede de dutos a uma velocidade igual ou inferior a 5 m/s e que devem ser empregados dutos com uma relação largura / altura igual a 2, assinale, dentre as alternativas a seguir, aquela que apresenta os melhores valores, do ponto de vista técnico e econômico, para as dimensões da seção transversal do duto do ar de saída da unidade de tratamento de ar, sendo: L – Largura em metros e A – altura em metros da seção transversal do duto de ar.

- (A) L = 1,0 m e A = 0,5 m
- (B) L = 1,2 m e A = 0,6 m
- (C) L = 1,4 m e A = 0,7 m
- (D) L = 1,6 m e A = 0,8 m
- (E) L = 0,8 m e A = 0,4 m

25. Um ventilador de um sistema de AVAC (aquecimento, ventilação e ar-condicionado) deve insuflar o ar a uma vazão de 18.000 m³/h contra uma pressão total na saída do ventilador de 300 Pa. Considerando-se que a eficiência total do ventilador seja de 60%, assinale a alternativa que apresenta o valor necessário da potência no eixo (em Watts) para a movimentação deste ventilador, nas condições de projeto.

- (A) 2.500 W
- (B) 3.000 W
- (C) 1.800 W
- (D) 4.500 W
- (E) 3.600 W

26. Uma determinada obra de engenharia foi contratada no valor de R\$ 2.500.000,00, com prazo de execução de 25 meses, com pagamentos realizados através de medições mensais no valor de R\$ 100.000,00. Neste contrato, foi previsto o reajuste de valores mediante a aplicação do índice de preços ao consumidor amplo (IPCA) que, decorridos 12 meses da apresentação da proposta, apresentou um valor anual de 6% e após 24 meses da apresentação da proposta, sofreu uma variação anual de 5%. Supondo-se que não houve atrasos na execução da obra e as medições resultaram em pagamentos exatamente conforme o planejado, assinale a alternativa que apresenta os valores do saldo do contrato após a realização do 12º e do 24º pagamentos. Obs.: considere que a data da assinatura da proposta coincide com a data de início da vigência do contrato e que os pagamentos foram realizados rigorosamente ao final de cada mês de execução do contrato.

- (A) R\$ 1.200.000,00 e R\$ 100.000,00
- (B) R\$ 1.306.000,00 e R\$ 111.000,00
- (C) R\$ 1.365.000,00 e R\$ 165.000,00
- (D) R\$ 1.272.000,00 e R\$ 180.600,00
- (E) R\$ 1.378.000,00 e R\$ 186.900,00

27. Uma nota promissória, no valor nominal de R\$700.000,00, foi descontada a uma taxa de 5% ao mês, tendo sido recebido o valor efetivo de R\$ 595.000,00. Se a antecipação foi feita empregando-se o critério comercial, o prazo da antecipação foi de:

- (A) 1 mês
- (B) 2 meses
- (C) 3 meses
- (D) 4 meses
- (E) 6 meses

28. Um empréstimo foi contraído no valor de R\$ 10.000,00, a uma taxa de juros compostos de 5% ao mês. Considerando-se que o pagamento da dívida seja efetuado com uma amortização constante de R\$ 2.000,00, assinale a alternativa que apresenta os valores das prestações que deverão ser pagas ao final do 1º, 2º e 3º mês após a contração do empréstimo e o número de meses em que o empréstimo será totalmente quitado.

- (A) 1º mês: R\$ 2.500,00; 2º mês: R\$ 2.400,00; 3º mês: R\$ 2.300,00. Quitação: 5 meses.
- (B) 1º mês: R\$ 3.000,00; 2º mês: R\$ 2.750,00; 3º mês: R\$ 2.500,00. Quitação: 5 meses.
- (C) 1º mês: R\$ 2.000,00; 2º mês: R\$ 2.000,00; 3º mês: R\$ 2.000,00. Quitação: 6 meses.
- (D) 1º mês: R\$ 2.200,00; 2º mês: R\$ 2.000,00; 3º mês: R\$ 1.800,00. Quitação: 6 meses.
- (E) 1º mês: R\$ 2.500,00; 2º mês: R\$ 2.500,00; 3º mês: R\$ 2.500,00. Quitação: 5 meses.

29. Um capital de R\$ 50.000,00 foi aplicado a uma taxa de juros compostos de 2% ao mês. Considerando-se que seja descontado um valor de 10% de imposto de renda sobre a rentabilidade da aplicação, a cada mês, assinale a alternativa que apresenta o valor disponível para saque da aplicação ao final do 2º mês.

- (A) R\$ 51.800,00
- (B) R\$ 52.000,00
- (C) R\$ 51.782,48
- (D) R\$ 51.816,20
- (E) R\$ 51.918,00

30. Deseja-se analisar a atratividade de um investimento em um projeto, cujo valor orçado é de R\$ 10.000.000,00, a ser desembolsado em uma parcela imediata inicial de R\$ 5.000.000,00 e complementado ao final do 1º ano, com o desembolso dos restantes R\$ 5.000.000,00. Em decorrência da execução deste projeto, são esperadas entradas de caixa geradas pelo investimento nos valores de R\$ 3.000.000,00 ao final do 1º ano, R\$ 4.000.000,00 ao final do 2º ano e R\$ 4.000.000,00 ao final do 3º ano. Considerando-se o tempo de análise de 3 anos e uma taxa de atratividade de 10% ao ano, assinale a alternativa que informa corretamente o valor presente líquido do investimento neste projeto e se este investimento é atrativo ou não, segundo os critérios enunciados.

- (A) VPL: R\$ 1.000.000,00 – O investimento é atrativo.
- (B) VPL: R\$ 758.936,48 – O investimento é atrativo.
- (C) VPL: R\$ (95.438,96) – Apesar do VPL negativo, por ser um valor baixo, o investimento é atrativo, devido à rentabilidade dos anos subsequentes.
- (D) VPL: R\$ (1.583.452,89) – O investimento não é atrativo.
- (E) VPL: R\$ (507.137,49) – O investimento não é atrativo.

31. Analise as afirmativas a seguir acerca do código de obras e edificações da cidade do Rio de Janeiro, Lei Complementar nº 31/2013:

- I. O código de obras dispõe sobre dispositivos gerais das edificações, elementos externos e internos das edificações.
- II. Toda edificação deve apresentar afastamentos laterais e de fundos que não podem ser inferiores a 2,50m.
- III. O código de obras estabelece que as edificações destinadas ao uso industrial deverão atender à legislação de uso do solo local, legislações relativas ao meio ambiente.
- IV. A seção horizontal de um prisma de ventilação (PV) não precisará ser constante, desde que pelo menos um dos lados da figura formada pela da seção horizontal do prisma seja igual ou superior a $\frac{1}{4}$ da altura do prisma.
- V. Nas unidades não residenciais, os vãos das portas de acesso às salas terão largura de 0,80 m e altura de 2,10 m.

Estão CORRETAS somente as afirmativas:

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

32. Sobre o que prescreve o código de obras e edificações da cidade do Rio de Janeiro, Lei Complementar nº 31/2013, assinale a alternativa INCORRETA:

- (A) Toda edificação é obrigada a possuir sistema interno próprio de água potável, ligado à rede de abastecimento público, administrada pela concessionária, devendo ser executado de acordo com a legislação específica em vigor
- (B) As edificações deverão, preferencialmente, ter o seu sistema próprio de coleta de esgotos que devem ser interligados à rede pública de coleta e tratamento de esgotos, onde disponível, ou interligada à galeria de águas pluviais onde a coleta e tratamento de esgotos não estiver disponível, nas situações previstas pela legislação em vigor.
- (C) Toda edificação deverá dispor de sistema de distribuição de energia elétrica ligado à rede pública da concessionária responsável pelo serviço.
- (D) As edificações deverão dispor de rede interna de distribuição de gás para as unidades que deverá ser interligada à rede pública e nos casos de impossibilidade de abastecimento de gás através da rede pública, nas situações previstas pela legislação em vigor, o abastecimento deverá ser realizado através de botijões de gás liquefeito de petróleo (GLP).
- (E) Todos os elementos estruturais das edificações deverão ser dimensionados para resistir ao fogo por um período mínimo de duas horas.

33. Sobre a Fiscalização de Obras e Instalações, analise as afirmativas a seguir:

- I. A fiscalização deve garantir que a execução da obra esteja de acordo com os projetos arquitetônicos e de engenharia relacionados, mesmo que não estejam completamente aprovados pelos órgãos competentes.
- II. A fiscalização é responsável por verificar se todas as licenças e autorizações necessárias foram obtidas antes do início da execução da obra ou instalação.
- III. A fiscalização é responsável por assegurar que os materiais utilizados atendam aos mais altos padrões de qualidade, mesmo que isto represente diferença em relação ao especificado na contratação da obra.
- IV. A fiscalização é responsável por acompanhar o andamento da obra em relação aos prazos estabelecidos, exigindo que a obra seja concluída antes do prazo previsto.
- V. A fiscalização é responsável por monitorar as condições de segurança da obra, tanto para os trabalhadores, quanto para o público circundante, exigindo da contratada a implementação das medidas preventivas contra acidentes.

Estão CORRETAS somente as afirmativas:

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

34. A seguir são feitas afirmativas referentes aos diversos níveis e atribuições de entidades e profissionais envolvidos na fiscalização de obras na cidade do Rio de Janeiro. Avalie estas afirmativas.

- I. A Rio-Urbe é o órgão da Prefeitura do Rio de Janeiro responsável pelo gerenciamento da execução de projetos e obras de construção, reforma e manutenção dos prédios públicos e obras de urbanização das ruas e praças.
- II. Engenheiros e Arquitetos são profissionais contratados pelos proprietários das obras para elaborar projetos, acompanhar a execução e garantir que as normas técnicas e regulamentações sejam seguidas.
- III. O Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro é o responsável por fiscalizar aspectos relacionados à segurança contra incêndios e evacuação de edifícios, bem como o a verificação do cumprimento de normas específicas e a instalação de equipamentos de combate a incêndios e rotas de fuga adequadas.
- IV. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Cidade – SMAC é responsável por disponibilizar informações e esclarecimentos de dúvidas sobre a fiscalização ambiental.
- V. A Vigilância Sanitária é responsável por verificar o atendimento às normas de saúde e de higiene, bem como o descarte no ambiente de resíduos tóxicos e poluentes prejudiciais à saúde.

Estão CORRETAS somente as afirmativas:

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

35. Das atividades mencionadas a seguir, podem ser consideradas etapas inseridas no Planejamento de Obras, EXCETO:

- (A) elaboração do projeto de engenharia
- (B) obtenção das licenças de legalização
- (C) orçamento de materiais e mão de obra
- (D) acompanhar a execução conforme o planejado
- (E) dividir a obra em subsistemas para a execução

36. Acerca dos comandos do software AutoCAD para a realização de projetos de engenharia e arquitetura, analise as afirmativas a seguir:

- I. O comando “Scale” permite que o objeto seja redimensionado. Com esta ferramenta, o objeto somente pode ser amplificado.
- II. O comando “Offset” permite fazer curvas ou linhas paralelas e círculos concêntricos.
- III. O comando “Trim” é utilizado para aparar objetos para que a fronteira coincida com a fronteira de outros objetos.
- IV. O comando “Fillet” permite unir duas arestas com um chanfro de um ângulo determinado que define a distância do chanfro ao ponto de interseção das curvas selecionadas.
- V. O comando “Mirror” permite criar uma cópia espelhada de um objeto. Após se selecionar o comando, deve-se selecionar o objeto, deve-se especificar dois pontos de referência para se criar a linha de espelhamento.

Estão CORRETAS somente as afirmativas:

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

37. Sobre a elaboração e a visualização de desenhos em AutoCAD, analise as afirmativas a seguir e assinale a que se encontra INCORRETA.

- (A) Através do uso de “Layers” é possível criar camadas diferenciadas para as diferentes disciplinas do projeto, como a planta baixa, os móveis, a rede elétrica e as tubulações, tornando-se possível visualizar cada uma destas individualmente ou no conjunto do projeto.
- (B) “Blocos” são objetos previamente desenhados que podem ser inseridos repetidas vezes no desenho. Um bloco pode ser criado ou inserido num desenho.
- (C) Para a plotagem de um desenho, deve-se definir a prancha do desenho, mediante ajuste da “viewport”. Quando se seleciona a “viewport” previamente estabelecida pelo AutoCAD, o padrão de folha A2 é automaticamente selecionado, de acordo com a escala em que o desenho foi realizado.
- (D) “Cotas” são marcadores que indicam a dimensão de uma seção linear especificada. Após clicar em “Cota”, deve-se selecionar a origem e o término da marcação para que a dimensão seja apresentada.
- (E) Ao iniciar um desenho, é necessário estar atento a qual unidade de medida está utilizando. A escala de um desenho pode ser modificada utilizando-se o comando “Scale” para adequar à dimensão da folha para plotagem.

38. Na elaboração de cronogramas utilizando-se a ferramenta computacional *Microsoft Project*, é possível se criar a vinculação entre tarefas interdependentes. Sobre as formas de se vincular as tarefas de um cronograma no *Microsoft Project*, de tal forma a configurar as interdependências das tarefas, avalie as afirmativas a seguir:

- I. Uma tarefa predecessora do tipo “Término-a-Início (TI)” indica que a tarefa predecessora precisa ser concluída para que a sucessora possa ser iniciada.
- II. Uma tarefa predecessora do tipo “Término-a-Término (TT)” é uma tarefa cuja conclusão determina o término da sucessora.
- III. Uma tarefa predecessora do tipo “Início-a-Início (II)” com latência negativa de 10 dias, significa que a tarefa sucessora se inicia quando faltarem 10 dias para o início da tarefa predecessora.
- IV. Uma tarefa predecessora do tipo “Início-a-Término (IT)” com latência negativa de 7 dias significa que a tarefa a tarefa sucessora deve terminar 7 dias antes da tarefa predecessora iniciar.
- V. Uma latência positiva de 5 dias para uma tarefa predecessora do tipo “Término-a-Início (TI)” indica que a tarefa sucessora se iniciará 5 dias antes do término da predecessora.

Estão CORRETAS somente as afirmativas:

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

39. Na elaboração de cronogramas utilizando-se o *Microsoft Project* é possível se atribuir restrições às tarefas que impõem limites sobre como o software calculará as datas de início e término das tarefas. Analise as afirmativas a seguir referentes às restrições que podem ser atribuídas às tarefas.

- I. “O mais tarde possível” – Agenda a tarefa para que ela termine o mais tarde possível, mesmo que ocasione atraso às tarefas subsequentes.
- II. “O mais breve possível” – Agenda a tarefa para que ela inicie o quanto antes.
- III. “Não terminar antes de” – Agenda a tarefa para que ela termine antes de uma data especificada.
- IV. “Não terminar depois de” – Agenda a tarefa para que ela termine em uma data específica ou antes dela.
- V. “Não iniciar depois de” – Agenda a tarefa para que ela inicie em uma data específica ou após esta data.

Estão CORRETAS somente as afirmativas:

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

40. Quando se cria um novo projeto no *Microsoft Project*, no Menu Principal, na opção “Projeto” se pode acessar a tela de “Informações sobre o Projeto...”, onde algumas opções de configuração do projeto podem ser ajustadas. Analise as afirmativas a seguir relativas às configurações do projeto que desta forma podem ser ajustadas.

- I. “Data de status” – data em que se iniciou a análise do andamento do projeto.
- II. “Agendar a partir de: Data de Início do Projeto” – os cálculos do projeto são feitos do final para chegar ao início do início do projeto.
- III. “Calendário” – especifica os dias da semana e os horários a serem considerados. As informações do calendário padrão podem ser alteradas pelo usuário.
- IV. “Prioridade” – indica a prioridade do projeto. Deve ser um número de 0 a 1000. Quanto menor o número, maior a prioridade.
- V. “Agendar a partir de: data de Término do Projeto” – os cálculos são feitos do início para se determinar a data de término do término do projeto.

Estão INCORRETAS somente as afirmativas:

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

Prova Discursiva

QUESTÃO

Deseja-se condicionar o ar de uma determinada área de produção farmacêutica à temperatura de 20°C com umidade relativa de 50%. Como premissa de projeto, considere que o ar exterior seja insuflado sem recirculação, a uma vazão de 18.000 m³/h à pressão de 101,3 kPa (20.300 kg/h), encontrando-se a uma temperatura de 40°C com umidade relativa de 60%. Nestas condições, determine:

- a) Temperatura à qual o ar deve ser resfriado para se obter a umidade da sala.
- b) Entalpia do ar de entrada, entalpia do ar resfriado e carga térmica total da serpentina de resfriamento (em kJ/h).
- c) Carga térmica total da resistência de reaquecimento do ar (em kJ/h).

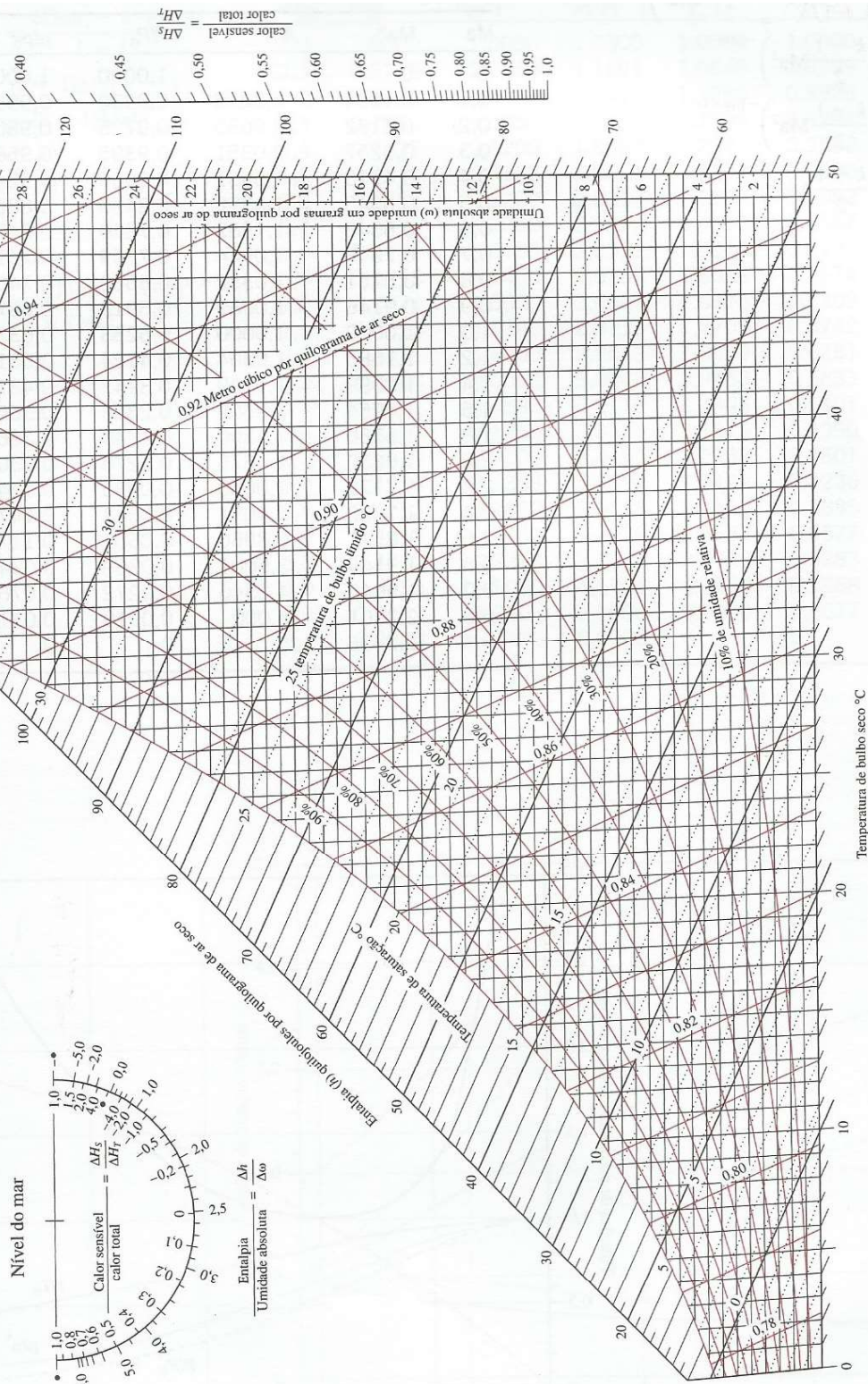
Obs.: Você deverá desenvolver a sua resposta em um texto de, no mínimo 50 e no máximo de 150 linhas, englobando os itens acima.

Para a resolução desta questão, deve-se empregar a carta psicrométrica a seguir.



ASHRAE Psychrometric Gráfico N. 1
Temperatura Normal
Pressão Barométrica: 101,325 kPa

©1992 American Society of Heating,
Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.



Elaborado pelo Center for Applied Thermodynamic Studies, University of Idaho.

FIGURA A-31

Carta psicrométrica à pressão total de 1 atm.

Reimpresa com permissão da American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, GA; usado com permissão.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

INSTRUÇÕES

1. Por motivo de segurança, a Fiocruz solicita que o candidato transcreva em letra cursiva, em espaço próprio no Cartão de Respostas da Prova Objetiva, a frase abaixo apresentada:

“As melhores coisas da vida não podem ser vistas nem tocadas, mas sim sentidas pelo coração.” (Dalai Lama)

2. Para cada uma das questões da prova objetiva são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E), e só uma responde da melhor forma possível ao quesito proposto. Você só deve assinalar UMA RESPOSTA. A marcação de nenhuma ou de mais de uma alternativa anula a questão, MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS SEJA CORRETA.

3. A duração da prova é de 4 (quatro) horas, considerando, inclusive, a marcação do Cartão de Respostas e a Prova Discursiva. Faça-a com tranquilidade, mas controle o seu tempo.

4. Verifique se a prova é para o **PERFIL** para o qual concorre.

5. Somente após autorizado o início da prova, verifique se este Caderno de Questões está completo e em ordem. Folhear o Caderno de Questões antes do início da prova implica na eliminação do candidato.

6. Verifique, no **Cartão de Respostas da Prova Objetiva**, se seu nome, número de inscrição, identidade e data de nascimento estão corretos. Caso contrário, comunique ao fiscal de sala.

7. O **Caderno de Questões** poderá ser utilizado para anotações, mas somente as respostas assinaladas no **Cartão de Respostas da Prova Objetiva** e no **Caderno de Respostas da Prova Discursiva** serão objeto de correção.

8. Observe as seguintes recomendações relativas ao **Cartão de Respostas da Prova Objetiva**:

. não haverá substituição por erro do candidato;

. não deixar de assinar no campo próprio;

. não pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas;

. a maneira correta de marcação das respostas é cobrir, fortemente, com esferográfica de tinta azul ou preta, o espaço correspondente à letra a ser assinalada;

. outras formas de marcação diferentes da que foi determinada acima implicarão a rejeição do **Cartão de Respostas**;

9. O fiscal não está autorizado a alterar quaisquer dessas instruções.

10. Você só poderá retirar-se da sala após 60 minutos do início da prova.

11. Quaisquer anotações só serão permitidas se feitas no caderno de questões.

12. Você poderá anotar suas respostas da prova objetiva em área específica do Caderno de Questões, destacá-la e levar consigo.

13. Os três últimos candidatos deverão permanecer na sala até que o último candidato entregue ao fiscal todo o seu material de prova.

14. Ao terminar a prova, entregue ao fiscal de sala, obrigatoriamente, o **Cartão de Respostas da Prova Objetiva**, o **Caderno de Respostas da Prova Discursiva** e o **Caderno de Questões**.

15. Prova Discursiva:

- A questão discursiva deverá ter um limite mínimo de 50 linhas e máximo de 150 linhas.

- Transcreva sua resposta para a parte pautada do **Caderno de Respostas da Prova Discursiva**. Não assine, rubrique ou coloque qualquer marca que o identifique, sob pena de ser anulado. Assim, a detecção de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição do texto definitivo acarretará nota ZERO na respectiva prova discursiva.

- O tempo total de duração das provas será de 4 (quatro) horas, incluindo o tempo para o preenchimento da Resposta Definitiva da Questão Discursiva. Nenhum rascunho SERÁ LEVADO EM CONTA.

Boa Prova!



Ao término da prova, anote aqui suas respostas e destaque na linha pontilhada.

01	<input type="checkbox"/>	09	<input type="checkbox"/>	17	<input type="checkbox"/>	25	<input type="checkbox"/>	33	<input type="checkbox"/>
02	<input type="checkbox"/>	10	<input type="checkbox"/>	18	<input type="checkbox"/>	26	<input type="checkbox"/>	34	<input type="checkbox"/>
03	<input type="checkbox"/>	11	<input type="checkbox"/>	19	<input type="checkbox"/>	27	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>
04	<input type="checkbox"/>	12	<input type="checkbox"/>	20	<input type="checkbox"/>	28	<input type="checkbox"/>	36	<input type="checkbox"/>
05	<input type="checkbox"/>	13	<input type="checkbox"/>	21	<input type="checkbox"/>	29	<input type="checkbox"/>	37	<input type="checkbox"/>
06	<input type="checkbox"/>	14	<input type="checkbox"/>	22	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>	38	<input type="checkbox"/>
07	<input type="checkbox"/>	15	<input type="checkbox"/>	23	<input type="checkbox"/>	31	<input type="checkbox"/>	39	<input type="checkbox"/>
08	<input type="checkbox"/>	16	<input type="checkbox"/>	24	<input type="checkbox"/>	32	<input type="checkbox"/>	40	<input type="checkbox"/>