



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
RIO GRANDE DO SUL

# Concurso Público Federal

## Edital 05/2010

### PROVA

#### Eletrotécnica:

Instalações Elétricas Prediais,  
Instalações Elétricas Industriais,  
Dimensionamento e Máquinas Elétricas

#### QUESTÕES OBJETIVAS

Língua Portuguesa	1 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 40

Nome do candidato: \_\_\_\_\_  
Inscrição nº \_\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES

1º) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 40 questões, numeradas de 1 a 40. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.

2º) A prova é composta por 40 (quarenta) questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.

3º) O tempo de duração da prova é de 4 (quatro) horas.

4º) Não é permitida consulta a qualquer material e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.

5º) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, bem como os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que for surpreendido nessas situações.

6º) O candidato só poderá deixar o local da prova após 1 (uma) hora do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.

7º) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.

8º) O candidato deverá preencher a caneta o Cartão de Respostas, escolhendo dentre as alternativas A, B, C, D e E, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. Rasuras e a informação de mais de uma alternativa na mesma questão anulará a resposta, bem como o preenchimento a grafite. Responda a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.

9º) Não haverá substituição do Cartão de Respostas por erro do candidato.

10º) O candidato não poderá levar consigo o caderno de provas, devendo entregá-lo juntamente com o Cartão de Respostas ao fiscal.

11º) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**LÍNGUA PORTUGUESA**

As questões 1 a 4 referem-se ao texto a seguir.

**Beleza!**

– Beleza! – exclamou o engraxate, sorrindo. Ele acabara de receber uma gorjeta do cliente generoso.

"Beleza" tornou-se hoje uma expressão brasileira popular que manifesta aprovação, 5 verificação de que as coisas estão ocorrendo, enfim, como devem e deveriam sempre ocorrer.

Bela expressão também, porque igualmente exata, certa, adequada e iluminadora foi sua escolha espontânea.

10 E contra a beleza não há argumentos.

A beleza é essa luz que jorra de e patenteia uma verdade verdadeira. Luz que nos dá lucidez, clarividência, visão clara e abrangente no claro-escuro e no fragmentário em que nos movemos, aos tropeços.

15 Assim como *entender* uma piada é um ato intelectual – e o riso é a aprovação de que a piada é boa, de que ela corresponde a um fato dissimulado pela "seriedade", pela minha auto-enganação, pelas formalidades e conveniências sociais –, usufruir da 20 beleza (artística ou da natureza, ou mesmo industrial) é perceber uma realidade amorosa e inteligentemente organizada que se revela.

Rodin é taxativo: "Não há, na realidade, nem estilo belo, nem desenho belo, nem cor bela. Existe 25 apenas uma única beleza, a beleza da verdade que se revela. Quando uma verdade, uma idéia profunda, ou um sentimento forte explode numa obra literária ou artística, é óbvio que o estilo, a cor e o desenho são excelentes. Mas eles só possuem 30 essa qualidade pelo reflexo da verdade."<sup>1</sup>

A beleza é uma luz que emana da realidade e nos avisa: ultrapassamos (pelo menos por um momento) o contato banalizante e desumanizante com a vida. Mostra-se-nos que há, no núcleo da 35 realidade, um ato de amor que põe as coisas no seu devido lugar – a gorjeta que surpreende, ultra-justiça, graça, gratuidade.

Essa auto-revelação da vida expande nossa sensibilidade, nossa inteligência, nossa capacidade de amar e de sofrer, de aprender (sabedoria) que 40 também é uma grande lição não entender o mistério, não querer esgotar a inesgotabilidade da realidade. Não esgotá-la, mas por ela ser invadido.

[...]

<sup>1</sup>Auguste Rodin. *A arte*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1990, p. 73.

Gabriel Perissé

Texto disponível em:

<<http://www.hottopos.com/mirand5/beleza.htm>>.

**1. Observe as seguintes afirmações:**

- I. Apreciar a beleza é um ato meramente intelectual.
- II. Segundo Rodin, a beleza do estilo, cor e desenho explode pelo reflexo da verdade.
- III. A beleza é algo que permite ultrapassarmos os contatos banais com a vida.
- IV. A beleza ensina a entender os mistérios da vida.

Está(ão) de acordo com o texto:

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

**2. A expressão “Beleza!” (linha 1), utilizada pelo engraxate, é:**

- A) uma gíria.
- B) um termo de baixo calão.
- C) um dialeto regional.
- D) um jargão profissional.
- E) uma ironia.

**3. O verbo “acabara” (linha 2) está flexionado:**

- A) no pretérito perfeito do modo indicativo, que indica uma ação já passada.
- B) no pretérito imperfeito do modo subjuntivo, que indica uma ação hipotética.
- C) no pretérito imperfeito do modo indicativo, que indica uma ação que tem continuidade no passado.
- D) no pretérito mais-que-perfeito do modo indicativo, que indica uma ação anterior a outra já passada.
- E) no futuro do pretérito do modo indicativo, que indica uma ação hipotética.

**4. A expressão “verdade verdadeira” (linha 12) é um pleonismo, que neste texto foi utilizado para causar um efeito de realce. Os pleonismos são muito comuns na linguagem oral.****Marque a frase que NÃO apresenta pleonismo:**

- A) – Por favor, faça uma breve alocução!
- B) – Não feche a porta, que irei subir aí para cima em seguida.
- C) – Que me importa a mim crer ou não na ciência?
- D) – Estou certo de que o vi com meus próprios olhos!
- E) – Fique aqui do meu lado.

As questões 5 a 10 referem-se ao texto a seguir.

### A caixa de ferramentas

Resumindo: são duas, apenas duas, as tarefas da educação. Como acho que as explicações conceituais são difíceis de aprender e fáceis de esquecer, eu caminho sempre pelo caminho dos poetas, que é o caminho das imagens. Uma boa imagem é inesquecível. Assim, ao invés de explicar o que disse, vou mostrar o que disse por meio de uma imagem.

O corpo carrega duas caixas. Na mão direita, mão da destreza e do trabalho, ele leva uma caixa de ferramentas. E na mão esquerda, mão do coração, ele leva uma caixa de brinquedos.

Ferramentas são melhorias do corpo. Os animais não precisam de ferramentas porque seus corpos já são ferramentas. Eles lhes dão tudo aquilo de que necessitam para sobreviver.

Como são desajeitados os seres humanos quando comparados com os animais! Veja, por exemplo, os macacos. Sem nenhum treinamento especial eles tirariam medalhas de ouro na ginástica olímpica. E os saltos das pulgas e dos gafanhotos! Já prestou atenção na velocidade das formigas? Mais velozes a pé, proporcionalmente, que os bólidos de Fórmula Um! O vôo dos urubus, os buracos dos tatus, as teias das aranhas, as conchas dos moluscos, a língua saltadora dos sapos, o veneno das taturanas, os dentes dos castores...

Nossa inteligência se desenvolveu para compensar nossa incompetência corporal. Inventou melhorias para o corpo: porretes, pilões, facas, flechas, redes, barcos, jegues, bicicletas, casas... Disse Marshal MacLuhan corretamente que todos os "meios" são extensões do corpo. É isto que são as ferramentas: meios para se viver. Ferramentas aumentam a nossa força, nos dão poder. Sem ser dotado de força de corpo, pela inteligência o homem se transformou no mais forte de todos os animais, o mais terrível, o mais criador, o mais destruidor. O homem tem poder para transformar o mundo num paraíso ou num deserto.

A primeira tarefa de cada geração, dos pais, é passar aos filhos, como herança, a caixa de ferramentas. Para que eles não tenham de começar da estaca zero. Para que eles não precisem pensar soluções que já existem. Muitas ferramentas são objetos: sapatos, escovas, facas, canetas, óculos, carros, computadores. Os pais apresentam tais ferramentas aos seus filhos e lhes ensinam como devem ser usadas. Com o passar do tempo, muitas ferramentas, objetos e

55 seus usos se tornam obsoletos. Quando isso acontece, eles são retirados da caixa. São esquecidos por não terem mais uso. As meninas não têm de aprender a torrar café numa panela de ferro nem os meninos têm de aprender a usar arco e flecha para encontrar o café da manhã. Somente os velhos ainda sabem apontar os lápis com um canivete...

60 Outras ferramentas são puras habilidades. Andar, falar, construir. Uma habilidade extraordinária que usamos o tempo todo, mas de que não temos consciência, é a capacidade de construir, na cabeça, as realidades virtuais chamadas mapas. Para nos entendermos na nossa casa, temos de ter mapas dos seus cômodos e mapas dos lugares onde as coisas estão guardadas. Fazemos mapas da casa. Fazemos mapas da cidade, do mundo, do universo. Sem mapas seríamos seres perdidos, sem direção.

75 A ciência é, ao mesmo tempo, uma enorme caixa de ferramentas e, mais importante que suas ferramentas, um saber de como se fazem as ferramentas. O uso das ferramentas científicas que já existem pode ser ensinado. Mas a arte de construir ferramentas novas, para isso há de se saber pensar. A arte de pensar é a ponte para o desconhecido. Assim, tão importante quanto a aprendizagem do uso das ferramentas existentes – coisa que se pode aprender mecanicamente – é a arte de construir ferramentas novas. Na caixa das ferramentas, ao lado das ferramentas existentes, mas num compartimento separado, está a arte de pensar. (Fico a pensar: o que é que as escolas ensinam? Elas ensinam as ferramentas existentes ou a arte de pensar, chave para as ferramentas inexistentes? O problema: os processos de avaliação sabem como testar o conhecimento das ferramentas. Mas que procedimentos adotar para se avaliar a arte de pensar?)

85 Assim, diante da caixa de ferramentas, o professor tem de se perguntar: "Isso que estou ensinando é ferramenta para quê? De que forma pode ser usado? Em que aumenta a competência dos meus alunos para viver a sua vida?" Se não houver resposta, pode-se estar certo de uma coisa: ferramenta não é.

100 Mas há uma outra caixa, na mão esquerda, a mão do coração. Essa caixa está cheia de coisas que não servem para nada. Inúteis. Lá estão um livro de poemas da Cecília Meireles, a "Valsinha", do Chico, um cheiro de jasmim, um quadro do Monet, um vento no rosto, uma sonata de Mozart, o riso de uma criança, um saco de bolas de gude... Coisas inúteis. E, no entanto, elas nos fazem sorrir. E não é para isso

que se educa? Para que nossos filhos saibam sorrir?

Alves, Rubem. **Educação dos sentidos e mais...** Campinas: Verus Editora, 2005. p. 9

### 5. Sobre o texto, podemos afirmar que

- I. a caixa de ferramentas e a caixa de brinquedos possuem sentido conotativo.
- II. a inteligência humana compensa a falta de habilidade dos homens, inventando ferramentas para a sua caixa.
- III. o ser humano, assim como os animais, nasce com sua caixa de ferramentas.

De acordo com o texto, está( o) correta(s):

- A) Apenas a I.
- B) Apenas a II.
- C) Apenas a I e II.
- D) Apenas a II e III.
- E) I, II e III

### 6. O pronome é uma classe gramatical que serve para representar ou acompanhar um substantivo. Indique a afirmativa que apresenta uma relação INCORRETA entre o pronome e seu referente no texto.

- A) A palavra *ele* (linha 12) retoma o vocábulo *corpo* do mesmo parágrafo.
- B) O pronome *eles* (linha 17) se refere a *seus corpos*, no mesmo parágrafo.
- C) Na linha 21 o pronome *eles* retoma *os macacos*, no mesmo parágrafo.
- D) O pronome *eles* (linhas 47 e 48), refere-se a *filhos*, enquanto na linha 56 o pronome *eles* se refere aos pais.
- E) O pronome *elas* (linha 111) refere-se a *coisas inúteis*.

### 7. A partir da leitura textual e das inferências permitidas pela mesma, assinale a alternativa que apresenta vocábulos que pertencem ao mesmo campo semântico no texto:

- A) caixa de brinquedos - inutilidades - poemas
- B) caixa de ferramentas - habilidades - quadro do Monet
- C) caixa de ferramentas - inutilidades - computador
- D) caixa de brinquedos - habilidades - ciência
- E) caixa de brinquedos - habilidades - falar

### 8. Releia o segmento que abre o texto:

*Resumindo: são duas, apenas duas, as tarefas da educação.*

Se substituirmos o numeral destacado no trecho acima pelo numeral *uma*, quantas OUTRAS palavras deverão sofrer alteração para que o trecho fique correto semântica e sintaticamente?

- A) uma
- B) quatro
- C) duas
- D) três
- E) cinco

### 9. O trecho *Os animais não precisam de ferramentas porque seus corpos já são ferramentas* sofreu alteração de significado com a reescritura da alternativa:

- A) Como seus corpos já são ferramentas, os animais não precisam de ferramentas.
- B) Uma vez que seus corpos já são ferramentas, os animais não precisam de ferramentas.
- C) Os animais não precisam de ferramentas, visto que seus corpos já são ferramentas.
- D) Considerando que seus corpos já são ferramentas, os animais não precisam de ferramentas.
- E) Os animais não precisam de ferramentas, portanto seus corpos já são ferramentas.

### 10. Marque V para as afirmativas verdadeiras e F para as falsas.

- ( ) O deslocamento do advérbio *já* (linha 79) para depois do verbo NÃO altera o sentido da oração.
- ( ) O deslocamento da palavra *somente* (linha 61) para depois do verbo e antes do artigo definido masculino ALTERA o sentido da oração.
- ( ) O advérbio *ainda* (linha 61) expressa um lugar em vias de extinção.

Marque a alternativa que apresenta a sequência correta de cima para baixo:

- A) F - V - V
- B) F - V - F
- C) V - V - F
- D) F - F - F
- E) V - V - V

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**11. Assinale a alternativa correta. Sabendo-se que em um circuito elétrico:  $I_B$  é a corrente de projeto;  $I_Z$  é a capacidade de condução de corrente elétrica que percorre os condutores, e;  $I_N$  é a corrente nominal do dispositivo de proteção, os cuidados tomados na determinação da proteção do circuito contra sobrecarga apresentam a seguinte afirmativa:**

- A) A corrente de projeto deve ser igual à corrente nominal do dispositivo de proteção e maior que a capacidade de condução de corrente do condutor.
- B) A corrente nominal do dispositivo de proteção deve ser menor que a corrente de projeto e menor que a capacidade de condução de corrente do condutor.
- C) A corrente nominal do dispositivo de proteção deve ser maior ou igual à corrente de projeto e menor ou igual à capacidade de condução de corrente do condutor.
- D) A capacidade de condução de corrente do condutor deve ser igual à corrente nominal do dispositivo de proteção e menor que a corrente de projeto.
- E) A corrente nominal do dispositivo de proteção deve ser maior que a corrente de projeto e maior que a capacidade de condução de corrente do condutor.

**12. Em relação às diferenças sobre a utilização dos fusíveis e disjuntores nas instalações elétricas industriais, respectivamente, pode-se assinalar como verdadeira a seguinte expressão:**

- A) Os fusíveis além de rápidos, podem ser religados após a sua atuação. Nos disjuntores não é permitido rearme do circuito após a sua atuação, devendo ser substituídos.
- B) Os fusíveis são recomendados para a proteção contra as sobrecorrentes, leves e moderadas. Os disjuntores não são rápidos para sobrecorrentes leves e moderadas.
- C) Nos fusíveis, é permitido, em alguns tipos, a operação a distância. Nos disjuntores não é permitido efetuar manobra.
- D) Os fusíveis apresentam tipos multipolares, e evitam a operação monofásica de motores trifásicos. Os disjuntores são unipolares e podem causar danos aos motores, caso o circuito não disponha de proteção contra falta de fase.
- E) Nos fusíveis não é permitido ajuste, o que somente pode ser obtido mudando o tamanho ou tipo. Nos disjuntores é permitido uma melhor margem de escolha e melhor coordenação seletiva com outros dispositivos, pois muitos tipos propiciam o ajuste dos disparadores.

**13. Uma instalação elétrica industrial hipotética apresenta um Quadro de Distribuição Geral (QGD) alimentado por um circuito trifásico em estrela. Do QGD parte o circuito que energiza um centro de controle de motores (CCM). O CCM está ligado a dez motores trifásicos de gaiola, abastecidos por uma tensão elétrica igual a 440 V. Cada motor que parte do CCM é ligado individualmente a um circuito terminal. Pode-se afirmar que os critérios que devem ser considerados para dimensionar os condutores alimentadores do centro de controle de motores (CCM) são:**

- A) O dimensionamento do condutor elétrico da instalação pelo critério da capacidade de condução de corrente deve ser calculado através do somatório do produto entre a corrente nominal de cada motor multiplicado pelo seu fator de serviço.
- B) O dimensionamento do condutor elétrico da instalação pelo critério da máxima queda de tensão admissível deve ser igual ao somatório do produto da corrente nominal do motor multiplicado pelo seu fator de serviço.
- C) O dimensionamento do condutor pelo critério da máxima queda de tensão admissível deve ser igual ao quociente entre o produto da corrente pela distância e a queda de tensão admissível do circuito.
- D) A capacidade de condução de corrente do alimentador deve ser igual ao somatório do produto da corrente nominal do motor multiplicado pelo fator de potência desse motor.
- E) As expressões c e d estão corretas.

**14. Assinale a alternativa correta. Para uma sala de uma residência de 5m de largura por 5m de comprimento e para uma cozinha de 5m de largura e 7m de comprimento devem ser previstas, respectivamente, no mínimo as seguintes tomadas de uso geral segundo a NBR 5410:**

- A) Sete e quatro tomadas de uso geral.
- B) Quatro e sete tomadas de uso geral.
- C) Cinco e dez tomadas de uso geral.
- D) Quatro e cinco tomadas de uso geral.
- E) Dez e cinco tomadas de uso geral.

**15. A NBR 5410 em sua última edição, só admite o uso de condutores de alumínio nas instalações industriais, desde que sejam atendidas três condições. Marque a alternativa correta.**

A) A seção nominal dos condutores deve, no mínimo, ser de 16mm<sup>2</sup>. A instalação de alumínio deve ser alimentada diretamente por uma subestação, por um transformador ou por geração própria. A instalação e a manutenção devem ser realizadas por pessoal qualificado.

B) Sem qualquer restrição do ponto de vista elétrico. A seção nominal dos condutores deve, no mínimo, ser de 10mm<sup>2</sup>. O local deve ser de baixa densidade de ocupação.

C) A seção nominal dos condutores deve, no mínimo, ser de 25mm<sup>2</sup>. Sem qualquer restrição do ponto de vista elétrico. O local deve ser de baixa densidade de ocupação.

D) Sem qualquer restrição do ponto de vista elétrico. A seção nominal dos condutores deve, no mínimo, ser de 16mm<sup>2</sup>. O local deve ser de baixa densidade de ocupação.

E) A seção nominal dos condutores deve, no mínimo, ser de 25mm<sup>2</sup>. A instalação de alumínio deve ser alimentada diretamente por uma subestação, por um transformador ou por geração própria. A instalação e a manutenção devem ser realizadas por pessoal qualificado.

**16. A principal aplicação da energia gerada por pequenos sistemas fotovoltaicos é, em geral, a iluminação. Existem algumas considerações que devem ser avaliadas no momento de escolher as lâmpadas mais adequadas para uma determinada aplicação. Assinale a alternativa correta.**

A) Luminosidade, eficiência, disponibilidade e requisitos de potência e custo.

B) Utilizar somente lâmpadas de irradiação por efeito térmico.

C) Luminância e requisitos de potência e custo.

D) Luminância, eficiência e disponibilidade.

E) Eficiência, intensidade luminosa e requisitos de potência e custo.

**17. Assinale uma única alternativa que satisfaça as recomendações que devem ser seguidas para a correta instalação dos dispositivos diferenciais – residuais:**

A) Podem ser instalados dispositivos diferenciais – residuais (DR) na proteção geral da instalação e nunca nas proteções individuais de circuitos terminais.

B) Os disjuntores termomagnéticos diferenciais – residuais (módulos acoplados em um único dispositivo) serão dimensionados atendendo simultaneamente às prescrições de proteção contra sobretensões e as prescrições contra fuga de corrente elétrica.

C) Os disjuntores termomagnéticos diferenciais – residuais (módulos acoplados em um único dispositivo) serão dimensionados atendendo simultaneamente às prescrições de proteção contra sobrecorrentes e as prescrições contra fuga de corrente elétrica.

D) Podem ser instalados dispositivos diferenciais – residuais (DR) somente nas proteções individuais de circuitos terminais.

E) O condutor neutro deve ser interligado a terra a jusante de um dispositivo diferencial – residual.

**18. Marque a alternativa correta. A NBR 5410 recomenda para as acomodações (apartamentos ou quartos) de hotéis, motéis ou similares que seja prevista:**

A) Pelo menos um ponto de luz ou tomada de corrente, com potência mínima de 150VA, comandado(a) por interruptor de parede.

B) Pelo menos um ponto de luz ou tomada de corrente, com potência mínima de 100VA, comandado(a) por interruptor de parede.

C) Pelo menos um ponto de luz ou tomada de corrente, com potência mínima de 600VA, comandado(a) por interruptor de parede.

D) Pelo menos dois pontos de luz ou tomada de corrente, com potência mínima de 60VA, comandado(a) por interruptor de parede.

E) Pelo menos um ponto de luz e uma tomada de corrente, com potência mínima de 100VA cada e comandados por interruptor de parede.

**19. É correto afirmar que em relação aos condutores elétricos, coroa e alma, significam:**

A) Coroa é o conjunto de fios que formam o núcleo central do cabo para aumentar a sua resistência mecânica. Alma é o conjunto de componentes ou de partes de componentes de um cabo, dispostos helicoidalmente e equidistantes de um centro de referência.

B) Coroa é o conjunto de fios encordoados e não isolados entre si. Alma é o conjunto de fios encordoados e não isolados entre si destinada a ser encordoada para a formação de “cochas” ou para a formação de uma coroa com encordoamento composto.

C) Coroa é o conjunto de componentes ou de partes de componentes de um cabo, dispostos helicoidalmente e equidistantes de um centro de referência. Alma é o conjunto de fios que formam o núcleo central do cabo para aumentar a sua resistência mecânica.

D) Coroa é o conjunto de fios que formam o núcleo central do cabo para aumentar a sua resistência mecânica. Alma é o conjunto de fios encordoados e não isolados entre si.

E) Coroa é o conjunto de fios encordoados e não isolados entre si destinada a ser encordoada para a formação de “cochas” ou para a formação de uma coroa com encordoamento composto. Alma é o conjunto de componentes ou de partes de componentes de um cabo, dispostos helicoidalmente e equidistantes de um centro de referência.

**20. Sobre as dimensões internas dos eletrodutos e respectivos acessórios de ligação, sabe-se que devem permitir instalar e retirar facilmente os condutores elétricos. Assinale a assertiva correta:**

A) A taxa de ocupação em relação à área da seção transversal dos eletrodutos não deve ser superior a 31% no caso de um condutor ou cabo; 40% no caso de dois condutores ou cabos; 53% no caso de três ou mais condutores ou cabos.

B) Deve haver trechos contínuos (sem interposição de caixas ou equipamentos) retilíneos de tubulação maior que 15m, sendo que nos trechos com curvas essa distância deve ser reduzida de 3m para cada curva de 90°.

C) Deve haver trechos contínuos (sem interposição de caixas ou equipamentos) retilíneos de tubulação maior

que 25m, sendo que nos trechos com curvas essa distância deve ser reduzida de 5m para cada curva de 90°.

D) Não deve haver trechos contínuos (sem interposição de caixas ou equipamentos) retilíneos de tubulação maior que 25m, sendo que nos trechos com curvas essa distância deve ser reduzida de 5m para cada curva de 90°.

E) A taxa de ocupação em relação à área da seção transversal dos eletrodutos não deve ser superior a 53% no caso de um condutor ou cabo; 31% no caso de dois condutores ou cabos; 40% no caso de três ou mais condutores ou cabos.

**21. Dentre as alternativas apresentadas abaixo, assinala aquela que descreve corretamente o funcionamento de um Relé Temporizado com Retardo na Desenergização (Off delay):**

A) Após a energização do elemento de comando (entrada), inicia-se a contagem do tempo ajustado no dial. Decorrido este tempo, ocorre a comutação dos contatos (saída), os quais permanecem neste estado (comutados) enquanto o elemento de comando estiver energizado.

B) A desenergização do elemento de comando (entrada) provoca instantaneamente a comutação dos contatos (saída), que permanecem comutados enquanto o elemento de comando estiver desenergizado. A partir do instante em que o elemento de comando é energizado, inicia-se a contagem do tempo ajustado no dial e, decorrido este tempo, os contatos retornam ao estado de repouso.

C) Após a desenergização do elemento de comando (entrada), inicia-se a contagem do tempo ajustado no dial. Decorrido este tempo, ocorre o retorno dos contatos ao estado de repouso (saída), os quais permanecem neste estado (comutados) enquanto a entrada estiver energizada.

D) Após a energização do elemento de comando (entrada), inicia-se a contagem do tempo ajustado no dial. Decorrido este tempo, ocorre o retorno dos contatos ao estado de repouso (saída), os quais permanecem neste estado (comutados) enquanto a entrada estiver energizada.

E) A energização do elemento de comando (entrada) provoca instantaneamente a comutação dos contatos (saída), que permanecem comutados enquanto o elemento de comando estiver energizado. A partir do instante em que o elemento de comando é desenergizado, inicia-se a contagem do tempo ajustado no dial e, decorrido este tempo, os contatos retornam ao estado de repouso.

**22. Um motor assíncrono trifásico de rotor gaiola (em curto) de 12 terminais (pontas), de uma velocidade e quatro tensões (220/380/440/760V), pode ser acionado por uma chave magnética para partida indireta série-paralelo se a tensão da rede de alimentação for igual a uma de duas das tensões do motor. Dentre as alternativas apresentadas abaixo, assinala aquela que indica essas duas tensões.**

- A) 380V e 440V.
- B) 220V e 380V.
- C) 440V e 760V.
- D) 220V e 440V.
- E) 380V e 760V.

**23. As chaves magnéticas para partida indireta de motores assíncronos trifásicos podem ser classificadas quanto ao conjugado que proporcionam ao motor durante a partida. Dentre as alternativas apresentadas abaixo, assinala aquela que indica três dessas chaves em ordem decrescente quanto ao conjugado de partida que proporcionam.**

- A) Chave compensadora 65%; Chave estrela-triângulo; e Chave série-paralelo.
- B) Chave compensadora 80%; Chave série-paralelo; e Chave estrela-triângulo.
- C) Chave estrela-triângulo; Chave compensadora 65%; e Chave série-paralelo.
- D) Chave série-paralelo; Chave compensadora 80%; e Chave estrela-triângulo.
- E) Chave série-paralelo; Chave compensadora 65%; e Chave estrela-triângulo.

**24. Dentre as alternativas apresentadas abaixo, assinala aquela que indica o número de contator(es), de relé(s) térmico(s) de sobrecarga e de relé(s) temporizado(s) com retardo na energização, nessa ordem, necessários e suficientes para a montagem de uma chave magnética de partida direta com reversão do sentido de giro, para o comando de motor assíncrono trifásico de duas velocidades “Dahlander”.**

- A) Quatro, dois, zero.
- B) Três, um, um.
- C) Três, dois, zero.
- D) Cinco, dois, zero.
- E) Cinco, um, dois.

**25. O controle de duas das três fases da alimentação de um motor assíncrono trifásico é a solução utilizada para o circuito de potência de algumas chaves para partida indireta eletrônica do tipo soft-starter. Nesse contexto, o controle pode, ainda, ser pleno ou parcial. Dentre as alternativas apresentadas abaixo, assinala aquela que indica os componentes e o modo como são ligados entre si para o controle pleno e para o controle parcial, nessa ordem.**

- A) Dois tiristores SCR, ligados em antiparalelo; e Dois diodos ligados em antiparalelo.
- B) Dois tiristores SCR, ligados em antiparalelo; e Um tiristor SCR ligado em antiparalelo com um diodo.
- C) Dois tiristores SCR, ligados em paralelo; e Um tiristor SCR ligado em paralelo com um diodo.
- D) Dois tiristores SCR, ligados em paralelo; e Dois diodos ligados em paralelo.
- E) Dois tiristores SCR, ligados em antiparalelo; e Um tiristor SCR ligado em paralelo com um diodo.

**26. Os inversores de frequência, utilizados para a variação da velocidade de motores assíncronos trifásicos, são construídos atualmente a partir de duas concepções básicas: com circuito intermediário e sem circuito intermediário. Dentre as alternativas apresentadas abaixo, assinala aquela que indica duas características do inversor de frequência sem circuito intermediário e duas características do inversor de frequência com circuito intermediário, nessa ordem.**

- A) Volume relativamente maior e Alimentação da entrada por corrente alternada; Volume relativamente menor e Alimentação da entrada por corrente contínua.
- B) Volume relativamente maior e Alimentação da entrada por corrente contínua; Volume relativamente menor e Alimentação da entrada por corrente alternada.
- C) Volume relativamente menor e Alimentação da entrada por corrente alternada; Volume relativamente maior e Alimentação da entrada por corrente contínua.
- D) Volume relativamente menor e Alimentação da entrada por corrente contínua; Volume relativamente maior e Alimentação da entrada por corrente alternada.
- E) Volume relativamente maior e Alimentação da entrada por corrente alternada ou contínua; Volume relativamente menor e Alimentação da entrada por corrente alternada ou contínua.

**27. No contexto da automação de processos, o controle baseado na realimentação é alcançado pela realização de três operações básicas. Dentre as alternativas apresentadas abaixo, assinala aquela que indica essas três operações na ordem correta.**

- A) Medição, Ação Corretiva e Realimentação.
- B) Comparação, Medição e Realimentação.
- C) Medição, Realimentação e Instrumentação.
- D) Comparação, Ação Corretiva e Realimentação.
- E) Medição, Comparação e Ação Corretiva.

**28. Histerese e Tempo Morto são duas das características fundamentais de um sistema de medição. Assinala a alternativa abaixo que apresenta, na ordem, as definições corretas para essas características.**

- A) Atraso verificado entre a ocorrência de uma alteração na variável e a sua percepção pelo instrumento; e Diferença observada entre a medição de uma variável quando esta percorre a escala no sentido crescente e no decrescente.
- B) Diferença observada entre a medição de uma variável quando esta percorre a escala no sentido crescente e no decrescente; e Atraso verificado entre a ocorrência de uma alteração na variável e a sua percepção pelo instrumento.
- C) Diferença observada entre a medição de uma variável e a sua percepção pelo instrumento; e Atraso verificado entre a ocorrência de uma alteração na variável enquanto esta percorre a escala no sentido decrescente.
- D) Atraso verificado entre a ocorrência de uma alteração na variável enquanto esta percorre a escala no sentido decrescente; e Diferença observada entre a medição de uma variável e a sua percepção pelo instrumento.
- E) Atraso verificado entre a ocorrência de uma alteração na variável enquanto esta percorre a escala no sentido crescente; e Diferença observada entre a percepção de uma variável e a sua medição pelo instrumento.

**29. Dentre as alternativas apresentadas abaixo, assinala aquela que indica a característica especial do sensor por efeito Hall que o torna superior aos outros tipos de sensores na medição de campos magnéticos.**

- A) É capaz de medir tanto campos magnéticos como elétricos digitais em um único instrumento.
- B) É capaz de medir campos magnéticos e elétricos, analógicos ou digitais, em um único instrumento.
- C) É capaz de medir campos elétricos de baixa intensidade a distâncias elevadíssimas.
- D) É capaz de medir tanto campos contínuos como alternados em um único instrumento.
- E) É capaz de medir simultaneamente campos magnéticos e elétricos digitais, integrando-os, em um único instrumento.

**30. Quando está no modo de execução, um Controlador Lógico Programável trabalha em loop executando, a cada ciclo de varredura, uma série de instruções referentes aos programas presentes em sua memória. Assinala a alternativa abaixo que apresenta a seqüência correta de instruções do seu ciclo de varredura, considerando-o já inicializado.**

- A) Leitura das saídas, Execução do programa, Atualização das saídas, Realimentação das entradas.
- B) Leitura das entradas, Realimentação das entradas, Atualização das saídas, Execução do programa.
- C) Leitura das entradas, Execução do programa, Atualização das saídas, Realimentação das entradas.
- D) Execução do programa, Realimentação das saídas, Atualização das entradas, Leitura das saídas.
- E) Execução do programa, Realimentação das saídas, Atualização das entradas, Leitura das entradas.

**31. Assinale a alternativa correta. Iluminância é:**

- A) A medida física do brilho de uma superfície iluminada ou de uma fonte de luz.
- B) A densidade do fluxo luminoso recebido por uma superfície.
- C) A parcela refletida da luz incidente em uma superfície.
- D) A grandeza que permite comparar as diversas fontes de luz quanto a eficiência luminosa.
- E) uma grandeza fotométrica que tem como unidade no Sistema Internacional [cd/m<sup>2</sup>].

**32. Assinale a alternativa correta. A grandeza fotométrica que produz uma sensação visual no olho humano é:**

- A) A eficiência luminosa.
- B) A intensidade luminosa.
- C) A luminância.
- D) A iluminância.
- E) O fluxo luminoso.

**33. Uma lâmpada incandescente de 100 W apresenta uma TCC (temperatura da cor correlata) de 3.300 K e uma fluorescente compacta de 23 W tem uma TCC de 6.000K. Com base nestas informações assinala a alternativa correta:**

- A) A luz da lâmpada incandescente tem uma aparência de cor fria enquanto a luz da lâmpada fluorescente compacta tem uma aparência de cor quente.
- B) As duas lâmpadas têm aparência de cor fria, pois a TCC não ultrapassou os 10.000 K.
- C) A aparência de cor da luz da fonte incandescente é quente enquanto a luz da fonte fluorescente tem aparência de cor fria.
- D) As duas lâmpadas têm aparência de cor quente, pois ultrapassam os 3.000 K.
- E) As informações dadas não permitem caracterizar a aparência de cor das fontes dadas.

**34. Assinale a alternativa correta. De acordo com a NBR-5413 - Iluminância de Interiores, os fatores determinantes da iluminância adequada para uma tarefa visual são:**

- A) Idade, velocidade e precisão, refletância do fundo da tarefa.
- B) Idade, tamanho e cor do objeto.
- C) Horário de realização da tarefa, refletância do fundo da tarefa e idade.
- D) Velocidade e precisão, refletância do fundo da tarefa, tamanho e cor do objeto.
- E) Idade, tamanho e cor do objeto, velocidade e precisão.

**35. Assinale a alternativa correta. Um equipamento de 6.000W é alimentado através de uma rede elétrica cuja tensão é de 220V monofásico. O condutor utilizado neste circuito é de 6 mm<sup>2</sup> que possui uma capacidade de condução de corrente de 41A. Qual a corrente nominal do dispositivo de proteção que deverá ser utilizado neste circuito e quais condutores devem ser empregados?**

- A) 25A; 1 fase, 1 neutro e 1 condutor de proteção.
- B) 45A; 1 fase, 1 neutro e 1 condutor de proteção.
- C) 45A; 2 fases e 1 neutro.
- D) 30A; 1 fase e 1 neutro.
- E) 30A; 1 fase, 1 neutro e 1 condutor de proteção.

**36. Assinale a alternativa correta. Uma instalação elétrica possui dois quadros de carga:**

**Quadro 1:** 100 kW com fator de potência indutivo igual a 0,80;

**Quadro 2:** 120 kVA com fator de potência indutivo igual a 0,60.

**Pode-se afirmar que:**

- A) A potência aparente desta instalação é de 245 kVA.
- B) A potência ativa desta instalação é de 172 kW.
- C) A potência reativa desta instalação é de 172 kVAr.
- D) A potência ativa desta instalação é de 171 kW.
- E) A potência reativa do quadro 1 é maior que a do quadro 2.

**37. Assinale a alternativa correta. Uma lâmpada incandescente possui os seguintes dados de fabricação: 225W/120V. Ao ser associada em série com um resistor ela passa a dissipar 92,16 W. A tensão aplicada ao sistema é 120 V. Qual a resistência do resistor ligado em série com a lâmpada?**

- A) 64 Ω.
- B) 100 Ω.
- C) 36 Ω.
- D) 28 Ω.
- E) 92 Ω.

**38. Assinale a alternativa correta. Considere as afirmações I, II, III e IV:**

I - Em nenhum caso a queda de tensão nos circuitos terminais pode ser superior a 2%.

II - Os trechos contínuos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos, não devem exceder 15m de comprimento para linhas internas às edificações, se os trechos forem retilíneos. Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15m deve ser reduzido em 3m para cada curva de 90°.

III - Nunca utilize talco e parafina para facilitar a enfição dos condutores em eletrodutos, pois são lubrificantes que danificam a isolação dos condutores.

IV - Jamais pontos de iluminação e pontos de tomadas poderão ser alimentados por um único circuito.

De acordo com a NBR-5410, válida a partir de 2005, pode-se dizer que:

- A) As afirmativas I e IV são verdadeiras.
- B) As afirmativas II e IV são verdadeiras.
- C) As afirmativas II e III são verdadeiras.
- D) Somente a afirmativa I é verdadeira.
- E) Somente a afirmativa II é verdadeira.

---

**39. Assinale a alternativa correta. Um eletrotécnico utilizou um voltímetro analógico cuja escala variava de 0 a 200 V. Sabendo que a leitura realizada foi de 100 V e que o voltímetro tinha um índice de classe de 1,5, pode-se dizer que:**

- A) O erro na leitura foi de  $\pm 3$  V.
- B) O erro na leitura foi de  $\pm 1,5$  V.
- C) O erro na leitura foi de 3 V.
- D) O erro na leitura foi de 1,5 V.
- E) O erro na leitura foi de  $\pm 4,5$  V.

**40. Assinale a alternativa correta. Uma carga possui a seguinte impedância  $Z = 25 - 25j$  [ $\Omega$ ]. Quando alimentada por uma tensão de 127 V / 60 Hz pode-se dizer que esta carga:**

- A) Tem a corrente elétrica atrasada da tensão em  $45^\circ$ .
- B) Tem fator de potência indutivo igual a  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .
- C) Tem a corrente elétrica em fase com a tensão.
- D) Tem fator de potência  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  capacitivo.
- E) Tem a corrente elétrica atrasada da tensão em  $25^\circ$ .