



Transportadora Brasileira  
Gasoduto Bolívia-Brasil S.A.

# SQ59

## Engenheiro de Gasoduto, Pleno, Elétrica

### INSTRUÇÕES GERAIS

- Você recebeu do fiscal:
  - Um **caderno de questões** contendo 40 (quarenta) questões de múltipla escolha da Prova Objetiva e 3 (três) questões discursivas;
  - Um **cartão de respostas** personalizado para a Prova Objetiva;
  - Um **caderno de respostas** personalizado para a Prova Discursiva.
- **É responsabilidade do candidato certificar-se de que o código e o nome do cargo/nível/especialidade informado nesta capa de prova corresponde ao código e ao nome do cargo/nível/especialidade informado em seu cartão de respostas.**
- Ao ser autorizado o início da prova, verifique, no **caderno de questões** se a numeração das questões e a paginação estão corretas.
- Você dispõe de 4 (quatro) horas para fazer a Prova Objetiva e a Prova Discursiva. Faça-a com tranquilidade, mas **controle o seu tempo**. Este **tempo** inclui a marcação do **cartão de respostas** e o preenchimento do **caderno de respostas**.
- Após o início da prova, será efetuada a coleta da impressão digital de cada candidato (Edital – Item 9.9 alínea a).
- Somente após decorrida uma hora do início da prova, entregar o seu **caderno de questões**, o seu **cartão de respostas**, o seu **caderno de respostas**, e retirar-se da sala de prova (Edital – Item 9.9 alínea c).
- Somente será permitido levar seu **caderno de questões** no decurso dos últimos 60 minutos anteriores ao horário previsto para o término da prova (Edital – Item 9.9 alínea d).
- **Não** será permitido ao candidato copiar seus assinalamentos feitos no **cartão de respostas** ou no **caderno de respostas** (Edital – Item 9.9 alínea e).
- Após o término de sua prova, entregue obrigatoriamente ao fiscal o **cartão de respostas** devidamente **assinado** e o **caderno de respostas** (Edital – Item 9.9 alínea f).
- Os 3 (três) últimos candidatos de cada sala só poderão ser liberados juntos (Edital – Item 9.9 alínea g).
- Se você precisar de algum esclarecimento, solicite a presença do **responsável pelo local**.

### INSTRUÇÕES - PROVA OBJETIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **cartão de respostas**. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata de Aplicação de Prova.
- Leia atentamente cada questão e assinale no **cartão de respostas** a alternativa que mais adequadamente a responde.
- O **cartão de respostas** **NÃO** pode ser dobrado, amassado, rasurado, manchado ou conter qualquer registro fora dos locais destinados às respostas.
- A maneira correta de assinalar a alternativa no **cartão de respostas** é cobrindo, fortemente, com caneta esferográfica azul ou preta, o espaço a ela correspondente, conforme o exemplo a seguir:



### INSTRUÇÕES - PROVA DISCURSIVA

- Verifique se os seus dados estão corretos no **caderno de respostas**. Solicite ao fiscal para efetuar as correções na Ata da Prova.
- Efetue a desidentificação do **caderno de respostas** destacando a parte onde estão contidos os seus dados.
- Somente será objeto de correção da Prova Discursiva o que estiver contido na **área reservada para a resposta**. **NÃO** será considerado o que estiver contido na **área reservada para rascunho**.
- O **caderno de respostas** **NÃO** pode ser dobrado, amassado, manchado, rasgado ou conter qualquer forma de **identificação do candidato**.
- **Use somente** caneta esferográfica azul ou preta.

### CRONOGRAMA PREVISTO

ATIVIDADE	DATA	LOCAL
Divulgação do gabarito - Prova Objetiva (PO)	24/04/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Interposição de recursos contra o gabarito (RG) da PO	25 e 26/04/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
Divulgação do resultado do julgamento dos RG da PO e o resultado preliminar das PO	22/05/2006	www.nce.ufrj.br/concursos
<b>Demais atividades consultar cronograma de atividade no Manual do Candidato ou pelo site: <a href="http://www.nce.ufrj.br/concursos">www.nce.ufrj.br/concursos</a></b>		



## LÍNGUA PORTUGUESA

## O que faz o brasil Brasil?



Devo começar explicando o meu enigmático título. É que será preciso estabelecer uma distinção radical entre um “brasil” escrito com letra minúscula, nome de um tipo de madeira de lei ou de uma feitoria interessada em explorar uma terra como outra qualquer, e o Brasil que designa um povo, uma nação, um conjunto de valores, escolhas e ideais de vida. O “brasil” com o b minúsculo é apenas um objeto sem vida, autoconsciência ou pulsação interior, pedaço de coisa que morre e não tem a menor condição de se reproduzir como sistema; como, aliás, queriam alguns teóricos sociais do século XIX, que viam na terra – um pedaço perdido de Portugal e da Europa – um conjunto doentio e condenado de raças que, misturando-se ao sabor de uma natureza exuberante e de um clima tropical, estariam fadadas à degeneração e à morte biológica, psicológica e social. Mas o Brasil com B maiúsculo é algo muito mais complexo. É país, cultura, local geográfico, fronteira e território reconhecidos internacionalmente, e também casa, pedaço de chão calçado com o calor de nossos corpos, lar, memória e consciência de um lugar com o qual se tem uma ligação especial, única, totalmente sagrada. É igualmente um tempo singular cujos eventos são exclusivamente seus, e também temporalidade que pode ser acelerada na festa do carnaval; que pode ser detida na morte e na memória e que pode ser trazida de volta na boa recordação de saudade. Tempo e temporalidade de ritmos localizados e, assim, insubstituíveis. Sociedade onde pessoas seguem certos valores e julgam as ações humanas dentro de um padrão somente seu. Não se trata mais de algo inerte, mas de uma entidade viva, cheia de auto-reflexão e consciência: algo que se soma e se alarga para o futuro e o passado, num movimento próprio que se chama História.

Roberto Da Matta

1 - A forma INADEQUADA de reescrever a primeira frase do texto – *devo começar explicando o meu enigmático título* – é:

- (A) o meu título é enigmático, pois devo começar explicando-o;
- (B) já que o meu título é enigmático, devo começar explicando-o;
- (C) devo começar explicando o meu título, pois ele é enigmático;
- (D) por meu título ser enigmático, devo começar por sua explicação;
- (E) devo começar pela explicação de meu título por ser ele enigmático.

2 - Tendo lido o texto, podemos dizer que o que procura estabelecer o livro de onde foi retirado este texto introdutório é:

- (A) como foi feita a passagem de um local atrasado para uma nação moderna;
- (B) as características específicas de uma nação denominada Brasil;
- (C) as marcas da colonização portuguesa no país atual;
- (D) o estabelecimento de valores que inserem o Brasil no mundo moderno;
- (E) a procura de explicações que permitem interpretar o Brasil.

3 - “O “brasil” com o b minúsculo é apenas um objeto sem vida, autoconsciência ou pulsação interior, pedaço de coisa que morre e não tem a menor condição de se reproduzir como sistema”; segundo esse fragmento do texto, a única característica que NÃO marca o “brasil” com b minúsculo é:

- (A) esterilidade;
- (B) morte;
- (C) autoconsciência;
- (D) fragmentação;
- (E) impossibilidade.

4 - Se o brasil com b minúsculo é um objeto sem vida, sem autoconsciência e sem pulsação interior, os adjetivos que melhor qualificam esse brasil são, respectivamente:

- (A) moribundo, desconhecido e inerte;
- (B) murcho, decadente e senil;
- (C) inerte, ignorante e desaparecido;
- (D) paralisado, atrasado e superficial;
- (E) morto, inconsciente e desfibrado.

5 - “como, aliás, queriam alguns teóricos sociais do século XIX, que viam na terra – um pedaço perdido de Portugal e da Europa – um conjunto doentio e condenado de raças que, misturando-se ao sabor de uma natureza exuberante e de um clima tropical, estariam fadadas à degeneração e à morte biológica, psicológica e social”; a marca da nação brasileira atual a que se alude neste fragmento do texto é o(a):

- (A) misticismo;
- (B) degeneração;
- (C) vulnerabilidade;
- (D) discriminação;
- (E) miscigenação.

6 - “que pode ser acelerada na festa do carnaval”, “que pode ser detida na morte e na memória”, “que pode ser trazida de volta na boa recordação da saudade”; a(s) frase(s) que pode(m) ser vista(s) unicamente como construção de voz passiva é:

- (A) que pode ser acelerada na festa do carnaval;
- (B) que pode ser detida na morte e na memória;
- (C) que pode ser trazida de volta na boa recordação da saudade;
- (D) que pode ser acelerada na festa do carnaval / que pode ser detida na morte e na memória;
- (E) que pode ser detida na morte e na memória / que pode ser trazida de volta na boa recordação da saudade.

7 - A relação estrutural entre “tempo e temporalidade” se repete em:

- (A) substituto / substituição;
- (B) atemporal / atemporalidade;
- (C) inerte / inércia;
- (D) nação / nacionalidade;
- (E) complementar / complementaridade.

8. “Não se trata mais de algo inerte, mas de uma entidade viva, cheia de auto-reflexão e consciência: algo que se soma e se alarga para o futuro e o passado, num movimento próprio que se chama História”; esse fragmento do texto se opõe a um outro fragmento anterior. A oposição entre os fragmentos que NÃO está correta é:

- (A) “não se trata mais de algo inerte” / “é apenas um objeto sem vida”;
- (B) “mas de uma entidade viva” / “fadadas à degeneração e à morte”;
- (C) “cheia de auto-reflexão e consciência” / “é apenas um objeto sem...autoconsciência”;
- (D) “algo que se soma e se alarga” / “fadadas à degeneração e à morte biológica”;
- (E) “algo que se soma e se alarga para o futuro e o passado” / “um conjunto doentio e condenado de raças”.

## LÍNGUA INGLESA

### READ TEXT I AND ANSWER QUESTIONS 9 AND 10:

#### TEXT I

#### Here is the beginning of a piece of news:

A group of U.S. Senators visited Brazil in August to take a look at the country’s ethanol industry. “It was a real eye-opener. I was just amazed what we learned,” said Sen. Mel Martinez ( R-Fla).

What most impressed the delegation was the choice Brazilians have at the pump. Since the 1973 oil embargo, Brazil has battled to achieve energy independence, replacing gasoline with ethanol, an alcohol distilled from sugarcane...

In Brazil ethanol, or ‘alcohol’ as it is called, costs only \$2 at the pump, compared to \$4 for a gasoline-ethanol blend ( Brazil no longer sells regular unblended gasoline). And while ethanol-powered cars consume 25% to 30% more fuel per mile than gasoline cars, the average motorist can save about \$820 a year by switching to ethanol.

(from [www.forbes.com/2005/11/15/energy-ethanol-brazil\\_cx\\_1116energy\\_adams](http://www.forbes.com/2005/11/15/energy-ethanol-brazil_cx_1116energy_adams))

09 – When the Senator described the visit as “a real eye-opener”, he was making a reference to a(n):

- (A) mishap;
- (B) expectation;
- (C) overestimation;
- (D) accident;
- (E) enlightenment.

10- The fact that “Brazil has battled to achieve energy independence” means that this action has been:

- (A) easy;
- (B) hard;
- (C) fast;
- (D) smooth;
- (E) speedy.

11 – **while** in “while ethanol-powered cars consume 25% to 30% more fuel per mile than gasoline cars, “ is used in the same way as in:

- (A) While the embargo lasted, Brazilians had to find an alternative;
- (B) While Americans use gasoline, many Brazilians prefer ethanol;
- (C) While having all the technology, Brazilians still use raw material;
- (D) While being the manager of that company, he introduced many innovations
- (E) While ethanol was being used in Brazil, other countries looked for different solutions.

**READ TEXT II AND ANSWER QUESTION 12 TO 15:**

## TEXT II

### Doubts About Nuclear Energy

Your article “Re-energized”, about the French nuclear-energy company Areva [Nov. 14], noted that there may be a comeback for nuclear power. Even if there is evidence of a “nuclear

- 5 renaissance”, as Areva’s head, Anne Lauvergeon, put it, I can’t see nuclear power plants becoming popular in most of Europe. There are still serious problems with handling the drainage of reactor coolant into rivers, and
- 10 there is the major concern of how to dispose of nuclear waste. Long-distance transport of such material is highly dangerous, especially with the threat of terrorist attacks. And can we place on future generations the burden of coping with
- 15 tons of hazardous radioactive substances? The reasons for the sudden return of nuclear energy – spiking oil prices and the effect of greenhouse gases – also call for investment in alternative-energy technologies. Wind, solar or water
- 20 energy could help stop the progress of global warming and make us independent of fossil fuels. Alternative energies would save us money in the long run without the immense drawbacks of nuclear energy.

LISA JANK  
Augsburg, Germany

(Time, December 19, 2005, p. 10)

12 – The author of this letter considers the revival of nuclear energy:

- (A) impossible;
- (B) risky;
- (C) effective;
- (D) beneficial;
- (E) improbable.

13 – When the writer refers to “the burden of coping” (l.14), she implies, among other issues, that future generations will have to:

- (A) create many alternative forms of energy;
- (B) redesign means of energy production;
- (C) support traditional sources of energy;
- (D) deal with the problems of nuclear waste;
- (E) challenge the policy of energy output.

14 - The underlined expression in “Alternative energies would save us money in the long run “ (l. 23) means:

- (A) eventually;
- (B) at once;
- (C) lately;
- (D) for good;
- (E) at present.

15 – The word **spiking** in “spiking oil prices” suggests a movement that:

- (A) ascends;
- (B) halts;
- (C) descends;
- (D) initiates;
- (E) alternates.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

16 - Com relação à norma brasileira de instalações elétricas de baixa tensão (ABNT NBR 5410:2004) é correto afirmar que:

- (A) não se aplica a circuitos elétricos em minas;
- (B) não se aplica a circuitos elétricos em corrente contínua;
- (C) aplica-se somente a circuitos elétricos com frequência de 60Hz ou 50Hz;
- (D) aplica-se a redes públicas de distribuição de energia elétrica;
- (E) aplica-se a instalações de tração elétrica.

17- Considere as afirmativas a seguir, em relação aos esquemas de aterramento descritos na norma brasileira de instalações elétricas de baixa tensão (ABNT NBR 5410:2004):

- I – no esquema TN-C, as funções de neutro e de proteção são combinadas em um único condutor em todo o esquema de aterramento.
- II – o esquema TT se caracteriza pela corrente de falta fase-massa não percorrer a terra. É, portanto, um percurso de baixa impedância à corrente deste tipo de falta.
- III – no esquema IT, a corrente de uma primeira falta fase-terra é definida, no caso do neutro da alimentação ser isolado da terra, pela capacitância do circuito em relação à terra.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas a afirmativa II está correta;
- (C) apenas a afirmativa III está correta;
- (D) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (E) apenas as afirmativas I e III estão corretas.

18 - São medidas de proteção coletiva prescritas na NR-10 (segurança em instalações e serviços em eletricidade), EXCETO:

- (A) desenergização da seção da instalação elétrica onde serão executados os serviços;
- (B) utilização de calçado de segurança contra choques elétricos;
- (C) emprego de tensão de segurança;
- (D) isolamento das partes energizadas;
- (E) aterramento temporário quando houver a possibilidade de energização do circuito.

19 - Considere as afirmativas a seguir, com relação às definições constantes na NR-10 (segurança em instalações e serviços em eletricidade):

- I – é considerado profissional qualificado aquele que comprove conclusão de curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino.
- II – é considerado profissional legalmente habilitado aquele previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe.
- III – é considerado trabalhador capacitado aquele que seja treinado por profissional habilitado e autorizado, ou que trabalhe sob a responsabilidade de um profissional qualificado e autorizado.

IV - é considerado autorizado o trabalhador habilitado, qualificado ou capacitado que tenha realizado o treinamento de segurança em eletricidade e que receba anuência formal da empresa.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas as afirmativas I e III estão corretas;
- (B) apenas as afirmativas II e IV estão corretas;
- (C) apenas as afirmativas I, II e IV estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas II, III e IV estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

20 - Observe as afirmativas a seguir, com relação aos esquemas de aterramento descritos na norma brasileira de instalações elétricas de média tensão 1,0 kV a 36,2 kV (ABNT NBR 14039:2005):

- I – no esquema TNR, um ponto da alimentação é conectado à terra, e as massas, da alimentação e da instalação, são conectadas a este ponto através de condutores de proteção (PE) ou condutor de proteção com função combinada de neutro (PEN).
- II – no esquema TTN, as massas da instalação estão conectadas a pontos distintos, eletricamente, do aterramento da alimentação.
- III – no esquema TTS, as massas da subestação estão conectadas a pontos distintos, eletricamente, do aterramento da alimentação.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas a afirmativa II está correta;
- (C) apenas a afirmativa III está correta;
- (D) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

21 - Avalie as seguintes afirmativas em relação às máquinas síncronas:

- I - a fim de facilitar o cálculo da contribuição dos geradores e motores síncronos aos curto-circuitos, foram definidas, para três períodos de tempo e decrescentes em valor nesta ordem, as reatâncias síncronas ( $X_d$ ), transitória ( $X_d'$ ) e subtransitória ( $X_d''$ ).
- II – o valor da corrente de curto-circuito de um gerador síncrono, em regime permanente, de um gerador síncrono, é definido pela sua reatância síncrona ( $X_d$ ).
- III – sendo necessário o cálculo da corrente de curto-circuito nos primeiros ciclos (até 0,1s) após a ocorrência da falta nos terminais de um gerador síncrono, a reatância transitória ( $X_d'$ ) deverá ser utilizada.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas a afirmativa II está correta;
- (C) apenas a afirmativa III está correta;
- (D) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

22 – São afirmativas corretas com relação ao paralelismo de gerador síncrono à rede de distribuição, EXCETO:

- (A) o comando para fechamento do disjuntor que fará o paralelismo deve ser liberado somente quando as condições ideais de frequências e defasagem angular entre o gerador e a rede forem atingidas;
- (B) o fator de potência de um gerador síncrono operando isolado da rede de distribuição, é usualmente ajustado através da sua corrente de excitação;
- (C) o comando para fechamento do disjuntor que fará o paralelismo deve ser liberado somente quando a condição ideal de diferença de tensões entre o gerador e a rede for atingida;
- (D) uma vez conectado à rede de distribuição, o controle da potência reativa demandada do gerador síncrono se faz pelo controle da sua excitação;
- (E) em um gerador síncrono operando isolado da rede de distribuição, a frequência da tensão gerada é definida pela velocidade da máquina motriz.

23 – Avalie as seguintes afirmativas com relação às definições utilizadas no planejamento de sistemas elétricos industriais e redes de distribuição:

- I – Fator de Demanda é a razão entre a máxima demanda em um sistema e o total de carga instalada neste sistema.
- II – Fator de Diversidade é a razão entre a soma das máximas demandas das diversas subdivisões de um sistema, e a soma da carga instalada em todo o sistema.
- III – Fator de Carga é a razão entre a demanda média e a demanda máxima em um sistema, ambas verificadas no mesmo período de tempo.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas a afirmativa II está correta;
- (C) apenas a afirmativa III está correta;
- (D) apenas as afirmativas I e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

24 – Durante o planejamento de um sistema elétrico industrial, o engenheiro normalmente depara com opções conflitantes entre custo do sistema, confiabilidade requerida pela planta industrial, facilidade de operação e manutenção, entre outras. Em relação a algumas das opções de configuração de um sistema elétrico industrial NÃO é correto afirmar que:

- (A) no sistema radial simples não há duplicação de equipamentos, tornando-se este sistema o de mais baixo custo de implantação;
- (B) no sistema radial simples as manutenções do sistema elétrico requerem o desligamento da planta industrial;
- (C) em um sistema com secundário seletivo, as cargas são alimentadas através de duas subestações conectadas por um disjuntor de interligação secundário;
- (D) uma das opções para atendimento da planta industrial em caso de perda de um dos transformadores, ou de um dos circuitos primários em um sistema com secundário seletivo, é a utilização de dois transformadores, cada um com capacidade para atendimento da totalidade da carga da planta;

(E) em um sistema elétrico com primário seletivo, a perda de uma das fontes de suprimento primárias acarreta interrupção no fornecimento de energia elétrica para a planta industrial.

25 – Considere as afirmativas a seguir, com relação aos sistemas de aterramento utilizados nas instalações elétricas industriais:

- I – utiliza-se um sistema isolado quando se deseja continuidade operacional. No entanto este tipo de sistema pode apresentar problemas com tensões transitórias em condições de falta fase-terra com arco.
- II – utiliza-se um sistema solidamente aterrado quando é desejada rápida sensibilização dos relés de proteção.
- III – utiliza-se um sistema aterrado com resistor de baixo valor, quando se deseja limitar os danos decorrentes dos esforços térmicos devidos aos arcos-elétricos.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas a afirmativa II está correta;
- (C) apenas a afirmativa III está correta;
- (D) apenas as afirmativas II e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

26 – Com relação aos símbolos numéricos designativos das funções de dispositivos elétricos NÃO é correto afirmar que:

- (A) 25 designa função de proteção de sub-tensão;
- (B) 50 designa função de proteção instantânea de sobre-corrente;
- (C) 86 designa relé de bloqueio;
- (D) 52 designa disjuntor;
- (E) 87 designa função de proteção diferencial.

27 – Durante a partida direta de motores de indução trifásicos, correntes da ordem de seis vezes as correntes nominais destes motores são drenadas do sistema elétrico, podendo causar problemas às outras cargas da instalação e até mesmo para as concessionárias.

Para a redução da amplitude da corrente drenada do sistema elétrico durante a partida de motores de indução são opções tecnicamente viáveis, EXCETO:

- (A) partida através de autotransformador;
- (B) partida com desconexão da carga utilizando acoplamento hidráulico;
- (C) partida através de dispositivo estático de partida suave “soft-starter”;
- (D) partida através de reator série;
- (E) partida com capacitores em paralelo.

28 – Considerando a simbologia e os requisitos para equipamentos elétricos para instalação em áreas com risco de existência de atmosferas explosivas, e avaliando as figuras abaixo, assinale a opção que NÃO é correta:

Figura 1

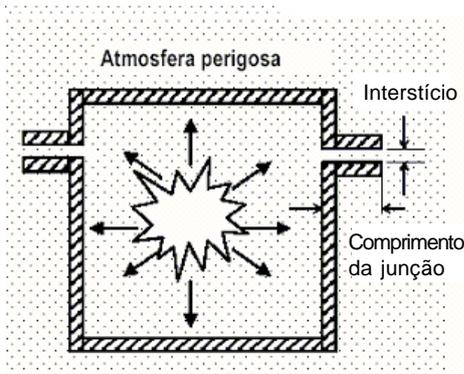
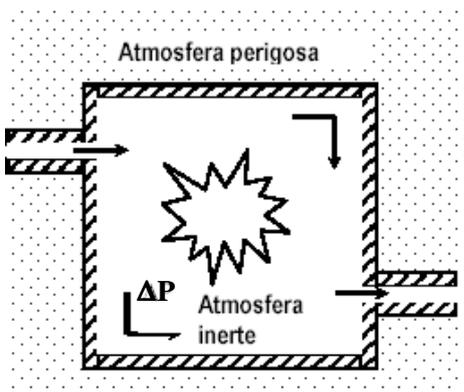


Figura 2

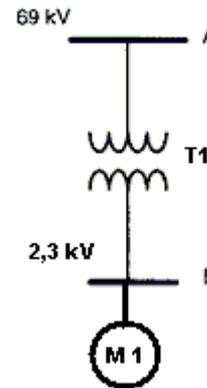


- (A) a figura 1 apresenta um esquema simplificado do tipo de proteção à prova de arco;
- (B) a figura 2 apresenta um esquema simplificado do tipo de proteção por purga ou pressurização;
- (C) equipamentos para instalações em áreas classificadas devem possuir certificado de conformidade emitido por Organismo de Certificação Credenciado pelo INMETRO;
- (D) **Ex"n"** indica tipo de proteção não acendível;
- (E) **Ex"i"** indica tipo de proteção de segurança intrínseca.

28 – Com relação aos estudos normalmente realizados e documentos gerados durante o projeto de um sistema elétrico industrial nas áreas de petróleo, gás natural e petroquímica, assinale a alternativa que NÃO é correta:

- (A) estudo de alocação eficiente de custos de geração reativa;
- (B) estudo de curto-circuito;
- (C) estudos de fluxo de carga e partida de motores;
- (D) análise econômica dos equipamentos e do sistema elétrico;
- (E) memorial descritivo do sistema elétrico.

30 – Considere o sistema abaixo onde **A** é uma barra infinita operando na tensão de 1,0 p.u., e **B** uma barra à qual está conectado um motor de indução (M1):



**Dados do motor M1:**

- Tensão nominal = 2300 V
- Potência nominal = 1000 HP
- Corrente nominal = 232 A
- Corrente de partida = 1160 A
- Fator de potência nominal = 0,85
- Fator de potência na partida = 0,2
- Rendimento a plena carga = 95 %

**Dados do transformador T1:**

- Tensão nominal primária = 69kV
- Tensão nominal secundária = 2,3 kV
- Impedância equivalente =  $Z = 0,3 + j6,0$  p.u.
- Potência nominal = 1000 kVA

Considerando os dados acima, a queda de tensão no barramento B ( $\Delta V_B$  %), durante a partida direta do motor M1 é:

- (A)  $5\% < \Delta V_B \% \leq 10\%$ ;
- (B)  $10\% < \Delta V_B \% \leq 15\%$ ;
- (C)  $15\% < \Delta V_B \% \leq 20\%$ ;
- (D)  $20\% < \Delta V_B \% \leq 25\%$ ;
- (E)  $25\% < \Delta V_B \% \leq 30\%$ .

31 – Em um projeto de sistema elétrico, níveis de curto-circuito muito elevados em barramentos implicam em equipamentos mais caros e maior risco para os trabalhadores. São técnicas ou dispositivos comumente empregados para a redução do nível de curto-circuito máximo em um barramento:

- (A) reator série e fusível limitador de corrente;
- (B) relés microprocessados;
- (C) disjuntores de caixa moldada e pára-raios;
- (D) reator série e banco de capacitores shunt;
- (E) relés microprocessados e controle remoto via supervisor.

32 – Em um transformador trifásico, 100kVA, 440/220V, foram realizados ensaios a vazio e curto-circuito, com tensão injetada no primário (lado 440V), grandezas medidas na fonte: tensão de linha, corrente de fase e potência trifásica, obtendo-se os seguintes resultados:

Ensaio a vazio:  $V_0=440V$ ,  $I_0=1,4A$ ,  $P_0=520W$ ;  
 Ensaio de curto-circuito:  $V_{cc}=40V$ ,  $I_{cc}=145A$ ,  $P_{cc}=2,2kW$ .

Os valores da corrente de excitação ( $I_{exc}$ ) e impedância de curto-circuito ( $Z\%$ ) são:

- (A)  $1,2 A < I_{exc} \leq 1,5A$ ;  $6\% < Z\% \leq 8\%$ ;
- (B)  $0,5 A < I_{exc} \leq 0,8A$ ;  $6\% < Z\% \leq 8\%$ ;
- (C)  $1,2 A < I_{exc} \leq 1,5A$ ;  $8\% < Z\% \leq 10\%$ ;
- (D)  $0,5 A < I_{exc} \leq 0,8A$ ;  $8\% < Z\% \leq 10\%$ ;
- (E)  $0,5 A < I_{exc} \leq 0,8A$ ;  $4\% < Z\% \leq 6\%$ .

33 – Para um plano de manutenção de um transformador de grande porte imerso em óleo, a ser realizado periodicamente em campo, a seguinte atividade NÃO é pertinente:

- (A) amostragem de óleo isolante para análise físico-química e cromatográfica;
- (B) ensaio de resistência de isolamento do bobinado, com determinação do índice de polarização;
- (C) inspeção termográfica das conexões elétricas;
- (D) calibração dos termômetros do óleo e dos enrolamentos;
- (E) ensaios a vazio e de curto circuito, para determinação da impedância de curto-circuito percentual.

34 – Conforme a norma NBR 5410:2004, o uso de dispositivo diferencial-residual de alta sensibilidade como proteção adicional NÃO é obrigatório no seguinte caso:

- (A) circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais contendo banheira ou chuveiro;
- (B) circuitos que alimentem tomadas de corrente situadas em áreas externas à edificação;
- (C) circuitos que sirvam a pontos de tomada situados em cozinhas, copas-cozinhas, lavanderias, áreas de serviço e garagens;
- (D) circuitos que alimentem aparelhos de iluminação posicionados a uma altura igual ou superior a 2,5m;
- (E) circuitos de tomadas de corrente situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos no exterior .

35 – Durante o comissionamento de um sistema elétrico é importante verificar a polaridade dos transformadores de corrente (TC). A inversão de polaridade causa o funcionamento incorreto dos seguintes equipamentos:

- I – relé direcional.
- II – relé de sobrecorrente de fase.
- III – relé diferencial.
- IV – amperímetro.
- V – wattímetro.

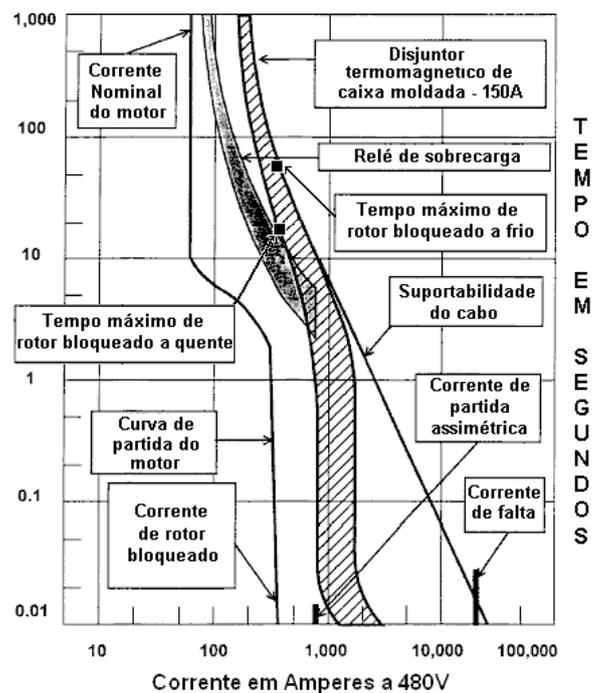
Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas IV e V estão corretos;
- (B) apenas I, II e III estão corretos;
- (C) apenas I, III e V estão corretos;
- (D) apenas I, II, III e V estão corretos;
- (E) todos estão corretos.

36 – Em relação à manutenção de um motor elétrico assíncrono trifásico, com rotor tipo gaiola, NÃO é correto afirmar que:

- (A) a substituição periódica dos rolamentos do motor é uma técnica preditiva;
- (B) o ensaio de resistência de isolamento pode detectar falhas no material isolante das bobinas, que causam fuga para a carcaça;
- (C) a inspeção termográfica pode detectar aquecimento nas conexões elétricas, causadas por afrouxamento;
- (D) a análise do espectro de frequência da corrente do motor pode detectar barras rompidas no rotor ;
- (E) a falta de limpeza periódica no circuito de refrigeração do motor pode levar ao sobreaquecimento, o que reduz a vida útil do motor.

37 – A figura abaixo representa a seletividade do circuito de alimentação de um motor, protegido por disjuntor termomagnético e relé de sobrecarga.



Considere as afirmativas a seguir:

- I – em caso de travamento do rotor com motor a quente, o desligamento será feito pelo relé de sobrecarga.
- II – em caso de travamento do rotor com motor a frio, o desligamento será feito pelo disjuntor termomagnético.
- III – para a corrente de falta não haverá atuação das proteções, atingindo-se assim o limite de suportabilidade do cabo.
- IV – o tempo de partida do motor é superior a 20 segundos.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (C) apenas as afirmativas I e III estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas I, II e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

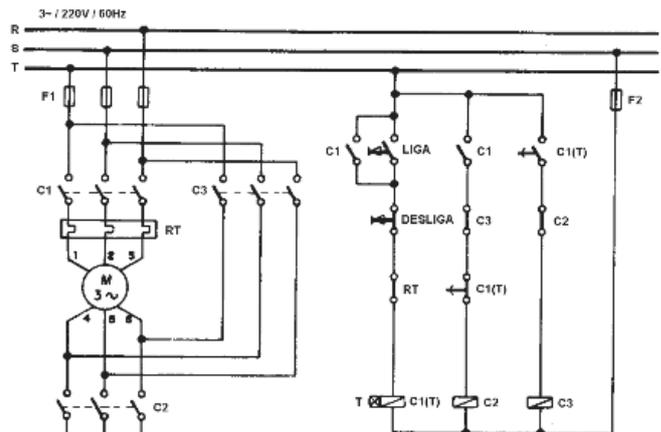
38 – Observe as afirmativas a seguir, com relação às características que um dispositivo de proteção contra curto-circuito deve atender (ABNT NBR 14039:2005):

- I – sua capacidade de interrupção deve ser no mínimo igual à corrente de curto-circuito presumida no ponto onde este dispositivo é instalado.
- II – o tempo de atuação do dispositivo deve ser menor do que o tempo de circulação da corrente de curto-circuito presumida que acarretaria a elevação da temperatura dos condutores acima dos valores máximos permitidos.
- III – o dispositivo de proteção deve atuar para todas as correntes de curto-circuito, inclusive para a corrente de curto-circuito presumida mínima.

Assinale a alternativa correta:

- (A) apenas a afirmativa I está correta;
- (B) apenas as afirmativas I e II estão corretas;
- (C) apenas as afirmativas I e III estão corretas;
- (D) apenas as afirmativas II e III estão corretas;
- (E) todas as afirmativas estão corretas.

39 – O diagrama funcional da figura abaixo representa o seguinte método de partida de motor:



- (A) partida direta sem reversão;
- (B) partida direta com reversão;
- (C) partida estrela-triângulo sem reversão;
- (D) partida estrela-triângulo com reversão;
- (E) partida com chave compensadora.

40 – São harmônicos característicos de um retificador trifásico de 6 pulsos, EXCETO:

- (A) 5°;
- (B) 7°;
- (C) 9°;
- (D) 11°;
- (E) 13°.

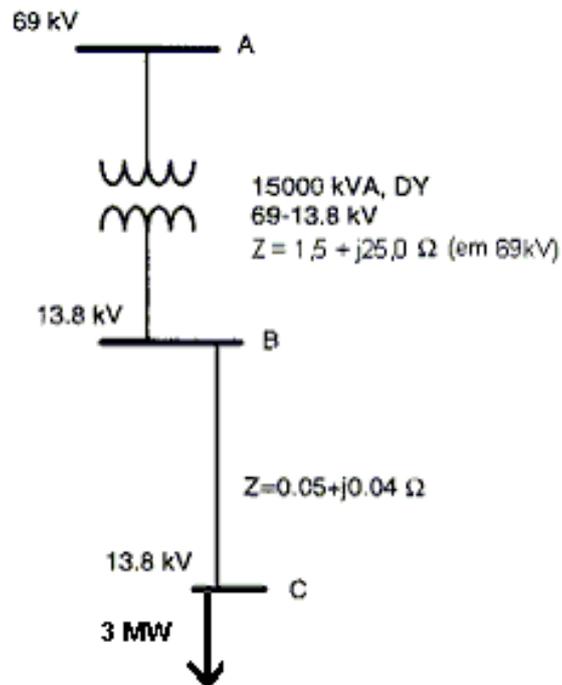
## QUESTÕES DISCURSIVA

### QUESTÃO 1

Defina de forma sucinta o que é Seletividade de um sistema de proteção elétrica. Complemente com desenho simplificado.

### QUESTÃO 2

Considere o sistema abaixo onde A é uma barra infinita operando na tensão de 1,0 p.u., e C uma barra alimentando cargas resistivas no total de 3 MW:



a) Faça um esboço do diagrama de impedâncias em valores p.u. (por unidade) a fim de calcular a corrente de curto-circuito trifásico na barra C.

b) Calcule, em valores p.u. e Amperes, a corrente de curto-circuito trifásico na barra C.

Quaisquer simplificações ou arredondamentos devem ser justificados.

Utilize  $S_{base} = 15 \text{ MVA}$ ,  $V_{base}(69\text{kV}) = 69\text{kV}$  e  $V_{base}(13,8\text{kV}) = 13,8\text{kV}$ .

Utilize dois algarismos significativos nos cálculos.

### QUESTÃO 3

Considere um motor de indução com as características abaixo:

Tensão nominal - 2,3 kV  
 Potência nominal - 1000 HP  
 Fator de Potência nominal - 0,85  
 Rendimento nominal - 95%  
 Velocidade nominal - 1746 rpm

Considerando que no acionamento de uma determinada carga este motor opere na velocidade de 1760 rpm, **estime a potência demandada por esta carga no eixo do motor.**

Quaisquer simplificações devem ser justificadas.



## **INFORMAÇÕES ADICIONAIS**

**Núcleo de Computação Eletrônica  
Divisão de Concursos**

**Endereço:** Prédio do CCMN, Bloco C  
Ilha do Fundão - Cidade Universitária - Rio de Janeiro/RJ

**Caixa Postal:** 2324 - CEP 20010-974

**Central de Atendimento:** 0800 7273333 ou (21) 2598-3333

**Informações:** Dias úteis, de 9 h às 17 h (horário de Brasília)

**Site:** [www.nce.ufrj.br/concursos](http://www.nce.ufrj.br/concursos)

**Email:** [concursoufrj@nce.ufrj.br](mailto:concursoufrj@nce.ufrj.br)