

ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA JÚNIOR

ÁREA: TRANSMISSÃO DE ENERGIA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
a) este caderno, com o **tema da Redação** e o enunciado das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA II		LÍNGUA INGLESA II		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	2,0	11 a 15	1,0	21 a 30	1,0
6 a 10	3,0	16 a 20	2,0	31 a 40	2,0
				41 a 50	3,0

- b)** 1 folha para o desenvolvimento da **Redação**, grampeada ao **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas. Se desejar, faça o rascunho da **Redação** na última página deste Caderno de Questões.
- 02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior **-BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:
a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E A FOLHA DE REDAÇÃO GRAMPEADA AO CARTÃO-RESPOSTA e ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **uma hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões, a qualquer momento.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS E REDAÇÃO É DE 4 (QUATRO) HORAS.**
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no primeiro dia útil após a realização das provas, na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

REDAÇÃO

Afinal, qual é o verdadeiro patrimônio do Brasil? Os economistas dizem ser nossas empresas, bancos, força de trabalho, produto interno bruto. Os ecologistas apontam para a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, praias, rios e mares. Os arquitetos, para nossas igrejas, cidades, patrimônio histórico, de Olinda a Brasília. Todos estão certos. Mas nosso patrimônio é mais. Não é apenas o que temos e possuímos. Como diz o samba:

“A vida não é só isso que se vê.
É um pouco mais.
Que os olhos não conseguem perceber
Que as mãos não ousam tocar
Que os pés recusam pisar.”

FALCÃO, Joaquim. 2000.

Com base no texto acima, redija um texto dissertativo sobre o tema **A verdadeira riqueza do homem no século XXI**, segundo o seu ponto de vista.

Construa o seu texto em prosa, com o mínimo de 20 e o máximo de 25 linhas.

Dê um título à sua redação, que deve ser escrita a caneta esferográfica de tinta na cor preta (ou azul).

LÍNGUA PORTUGUESA II

RECOMEÇAR!

“Começar de novo, e contar “comigo”, vai valer a pena, ter amanhecido...”

Ivan Lins

Ter coragem de recomeçar a cada vez...fácil de dizer, difícil de fazer.

Todas as manhãs pelo mundo afora, pessoas acordam com essa meta, esse desejo de recomeço, enfrentando o dilema: Por onde e como encontrar forças pra recomeçar.

É preciso enlaçar as tristezas, num laço apertado, e jogá-las no desfiladeiro, que só tem o eco como companheiro.

É preciso enfrentar o inimigo maior, nosso eu interior, e torná-lo nosso cúmplice.

É preciso que nos tornemos perdoadores de nós mesmos. Nosso eu é nosso carrasco maior, na maioria das vezes.

Ninguém nos poderá ajudar nessa tarefa! É uma incumbência que só podemos delegar a nós mesmos.

É preciso achar o trilho perdido, nesta nossa vidinha de cada dia, de estradas nem sempre tão planas, nem sempre bem sinalizadas, que se repartem em múltiplos caminhos sem setas de chegada.

É necessário, muitas vezes, juntar os cacos partidos de um coração que de alguma forma foi esvaçalhado.

Abrir a janela e perceber que o sol brilha a cada manhã, não apenas por nossa causa, mas apesar de nós. Saber que a vida continua, quer queiramos ou não! estejamos alegres, ou estejamos tristes...

A vida caminha, esteja nossa alma leve ou pesada!

Estamos vivos e enquanto houver vida dentro de nós...temos de ter coragem e esperança de... começar de novo, ainda que comigo, vai valer a pena, ter amanhecido!!...

POLLICE, Ercilia de Arruda(adaptado).

1

Assinale a idéia que o texto **NÃO** apresenta.

- (A) Muitas vezes, a causa do insucesso está em nós mesmos.
- (B) A cada situação de insucesso, nova tentativa torna-se necessária.
- (C) A coragem e a esperança são sentimentos fundamentais para se recomeçar.
- (D) A vida é sempre um vir a ser.
- (E) A vida se delinea por caminhos bem definidos.

2

Assinale a passagem do texto que traduz o esforço que o “eu” precisa despender para conseguir vencer os sofrimentos e ter condições de tentar recomeçar.

- (A) “Ninguém nos poderá ajudar nessa tarefa!” (l. 15).
- (B) “É preciso achar o trilho perdido, nesta nossa vidinha de cada dia,” (l. 17-18).
- (C) “É necessário, muitas vezes, juntar os cacos partidos de um coração que de alguma forma foi esvaçalhado.” (l. 21-23).
- (D) “Abrir a janela e perceber que o sol brilha a cada manhã,” (l. 24-25).
- (E) “A vida caminha, esteja nossa alma leve ou pesada!” (l. 28-29).

3

Na passagem “começar de novo, **ainda que comigo**,” (l. 32), semanticamente, a expressão em destaque significa que é:

- (A) atenuada a preocupação com recomeçar.
- (B) reforçada a determinação de recomeçar.
- (C) revelada a indecisão de se recomeçar.
- (D) demonstrado o esforço desperdiçado com recomeçar.
- (E) minimizado o empenho para recomeçar.

4

Segundo o texto, a maior barreira que o sujeito enfrenta para recomeçar é a necessidade de:

- (A) ter coragem.
- (B) ter esperança.
- (C) desvencilhar-se das tristezas.
- (D) achar o caminho perdido.
- (E) enfrentar a si mesmo.

5

A passagem que repete semanticamente a epígrafe (o trecho da música transcrito) é:

- (A) “Ter coragem de recomeçar a cada vez...” (l. 1)
- (B) “Todas as manhãs pelo mundo afora, pessoas acordam com essa meta,” (l. 3-4)
- (C) “É preciso enlaçar as tristezas, num laço apertado, e jogá-las no desfiladeiro,” (l. 7-8)
- (D) “É preciso enfrentar o inimigo maior, nosso eu interior, e torná-lo nosso cúmplice.” (l. 10-11)
- (E) “É preciso que nos tornemos perdoadores de nós mesmos.” (l. 12-13)

6

Os substantivos dicção e junção, derivados de “dizer” (l. 2) e “juntar” (l. 21), são grafados com ç. Assinale a opção em que o vocábulo é grafado com essa mesma letra.

- (A) Prospec__ão.
- (B) Discu__ão.
- (C) Preten__ão.
- (D) Cone__ão.
- (E) Permi__ão.

7

Assinale a opção em que a classe gramatical do **que** difere da dos demais.

- (A) “**que** só tem o eco como companheiro.” (l. 8-9).
- (B) “...**que** nos tornemos perdoadores de nós mesmos.” (l. 12-13).
- (C) “...**que** só podemos delegar a nós mesmos.” (l. 16).
- (D) “**que** se repartem em múltiplos caminhos...” (l. 19-20).
- (E) “...**que** de alguma forma foi estraçalhado.” (l. 22-23).

8

Assinale a opção cujo comentário gramatical ou sintático está **INCORRETO**.

- (A) O conectivo, marca da relação de sentido entre “...fácil de dizer, difícil de fazer.” (l. 1-2) é entretanto.
- (B) Em “e jogá-las no desfiladeiro, que só **tem** o eco como **companheiro**.” (l. 8-9), as concordâncias verbal e nominal dos vocábulos destacados são, respectivamente, com “desfiladeiro” e “eco”.
- (C) Na passagem “É preciso enfrentar o inimigo maior, nosso eu interior,” (l. 10-11), as vírgulas estão empregadas para separar o vocativo.
- (D) Em “...que nos tornemos perdoadores...” (l. 12) e “Estamos vivos...” (l. 30), os verbos são de ligação.
- (E) O diminutivo plural de “coração” (l. 22) é coraçõezinhos.

9

Assinale a opção em que o pronome pessoal de tratamento referente ao cargo **NÃO** deve ser abreviado.

- (A) Presidente da República e Papa.
- (B) Cônsul e Deputado.
- (C) Ministro de Estado e Reitor de Universidade.
- (D) Chefe de empresa e Prefeito.
- (E) Representante militar e Embaixador.

10

Assinale a explicação correta quanto ao tipo de correspondência.

- (A) Requerimento – vocativo, contexto, fecho, data e assinatura são as partes de um requerimento.
- (B) Circular – sua finalidade é esclarecer sobre determinado assunto, lei ou regulamento (não pode complementar ou retificar atos oficiais).
- (C) Ata – é redigida sem deixar espaço, sem fazer parágrafo para impossibilitar acréscimos.
- (D) Memorando – trata-se de correspondência utilizada na circulação interna e externa.
- (E) Declaração – é um documento no qual a pessoa que assina manifesta sua opinião ou observação a respeito de um assunto ou pessoa.

LÍNGUA INGLESA II

Reducing the dependence on oil

Ildo Sauer, Gas and Energy Director, Petrobras

Brazil's energy sector is following the worldwide tendency towards greater diversification of primary energy sources and the increased use of natural gas and biofuels. There are several reasons for this change. The most important are the environmental restrictions that are gradually being adopted in the world's principal energy-consuming markets and the need to reduce the dependence on oil, set against a scenario of accelerated depletion in oil reserves and escalating prices.

The share of gas in Brazilian primary energy consumption has more than doubled in a short period, increasing from 4.1% in 1999 to 8.9% in 2004, and this share is forecast to rise to 12% by 2010.

Over the past two decades, the world gas industry has experienced a structural and regulatory transformation. These changes have altered the strategic behaviour of gas firms, with an intensification of competition, the search for diversification (especially in the case of power generation) and the internationalisation of industry activities. Together, these changes have radically changed the economic environment and the level of competition in the industry.

Brazil's gas industry is characterised by its late development, although in recent years, internal supply imports and demand have grown significantly — the growth trajectory of recent years exceeds that of countries with more mature markets, such as Spain, Argentina, the UK and the US. And the outlook is positive for continued growth over the next few years, particularly when set against the investment plans already announced in Brazil.

The country has a small transportation network concentrated near the coast. The distribution network is concentrated in the major consumption centres. Domestic gas sources are largely offshore in the Campos basin and Bolivia provides imports. Given the degree of gas penetration in the country's primary energy consumption, the industry is poorly developed when compared with other countries. The industry requires heavy investment in expanding the transport and distribution (T&D) networks, as well as in diversifying and increasing its supplies. Such investments are necessary for realising the industry's enormous potential.

Another key industry highlight is the changing profile of gas supply. A large part of the gas produced domestically to date has been associated with oil production. The latter diluting or even totally absorbing the costs of exploiting the gas. In most cases, gas production was feasible only in conjunction with oil production activities. However, the country's latest gas finds are non-associated. Thus, an exclusively dedicated structure must be developed to produce this gas — translating into a significant rise in production costs. This is more significant when analysed against the high costs associated with the market for exploration and production (E&P) sector equipment. In recent years, the leasing costs of drilling rigs and E&P equipment have been climbing in

parallel with escalating oil prices. This directly affects end-consumer prices.

- 60 In a world of primary energy consumption diversification, of greater environmental restrictions and the reduced dependence on oil, Brazil has been seeking to develop alternative energy sources – principally natural gas and biofuels. The gas industry holds enormous
- 65 potential for Brazil, although there is still a long way to go before it reaches maturity and major investment is required.

World Energy in 2006. copyright © 2006, World Energy Council.
p.29-31 (adapted)

11

The main purpose of the text is to:

- (A) criticize the significant rise in production costs of gas in Brazil.
- (B) list the advantages and disadvantages of the changing profile of gas supply.
- (C) discuss relevant issues in the use of gas as a primary energy resource in Brazil.
- (D) recommend the need for intensification of competition and greater diversification of primary energy sources.
- (E) evaluate all the current environmental restrictions adopted in the world's principal energy-consuming markets.

12

According to the author, the world gas industry, since the late 80s, has:

- (A) maintained a local focus and faced huge losses.
- (B) felt the need to resort to traditional power generation mechanisms.
- (C) become a less competitive market due to the rising competition of biofuels.
- (D) suffered changes in both the structure of the industry and the norms that regulate it.
- (E) banned the internationalization of its activities in search for higher national economic advantages.

13

In Brazil, the gas industry can currently be considered:

- (A) a segment growing at a slow rate, despite the forecast of a few prospective investments in the area.
- (B) a promising economic segment that has recently exceeded results of more traditional markets.
- (C) more mature than the Argentinian gas industry, yet not as profitable.
- (D) feasible, as it requires no investment in transport and distribution.
- (E) potentially weak in terms of national demands for its growth.

14

Mark the only correct statement.

- (A) "this change" (line 4) refers to "reasons" (line 4).
- (B) "that of" (line 26) refers to "years" (line 26).
- (C) "its" (line 42) refers to "industry" (line 39).
- (D) "The latter" (line 47) refers to "gas produced domestically" (lines 45-46).
- (E) "This" (line 53) refers to "(E&P) sector equipment" (line 56).

15

According to the text, which of the following is **NOT** going to be a problem for the future of the gas industry in Brazil?

- (A) The need for Bolivian imports and the domestic offshore gas sources.
- (B) The need for intense capital investments to expand the distribution networks.
- (C) The restricted transportation network and its concentration along the Brazilian coastline.
- (D) The increased competition in the world market, which can easily stifle the sector in Brazil.
- (E) The interest of Brazilian authorities in developing alternative energy sources including biofuels and natural gas.

16

Choose the only alternative that corresponds in meaning to the following sentence in Paragraph 5 "**Given the degree of gas penetration in the country's primary energy consumption, the industry is poorly developed when compared with other countries.**" (lines 36 - 39).

- (A) The Brazilian gas industry is less developed in relation to that of other countries if one considers the share of gas in Brazilian primary energy consumption.
- (B) The Brazilian government gives large incentives for an increased penetration of primary energy sources in the market.
- (C) The degree of industrial development in Brazil is poor and requires alternative primary energy sources from other countries.
- (D) The poor development of the gas industry in other countries results in a lower share in primary energy consumption.
- (E) The gas penetration in Brazilian primary energy consumption reveals a poorly developed country.

17

Check the only correct option.

- (A) "depletion" (line 9) means the same as **abundance**.
- (B) "forecast" (line 13) and **backcast** are perfect antonyms.
- (C) "set against" (line 30) and **set forth** have equivalent meanings.
- (D) "to date" (line 46) and **until now** have the same meanings.
- (E) "feasible" (line 49) means **unlikely**.

18

According to Paragraph 6 (lines 44 - 59), it is correct to state that:

- (A) production costs will not affect end-consumer prices in the gas industry.
- (B) the need for drilling rigs and other equipment for exploring gas are not major concerns for the Brazilian gas industry.
- (C) the most recently found sources of gas have the advantage of being associated with oil exploration and production.
- (D) the production of gas in Brazil has, until recently, been separated from the production of oil and has thus been economically advantageous.
- (E) heavy investment in a gas-dedicated structure will be the major drawback for the exploration and production of the recently found gas supplies.

19

Check the item in which there is an **INCORRECT** correspondence between the idea expressed by the words in **bold type** and the idea in *italics*.

(A)	"— the growth trajectory of recent years exceeds that of countries with more mature markets, such as Spain, Argentina, the UK and the US." (lines 25-28)	Such as → <i>example</i>
(B)	"The industry requires heavy investment in expanding the transport and distribution (T&D) networks, as well as in diversifying and increasing its supplies." (lines 39-42)	As well as → <i>addition</i>
(C)	" However , the country's latest gas finds are non-associated." (lines 50-51)	However → <i>contrast</i>
(D)	" Thus , an exclusively dedicated structure..." (lines 51-52)	Thus → <i>result</i>
(E)	"The gas industry holds enormous potential for Brazil, although there is still a long way to go..." (lines 64-65)	Although → <i>consequence</i>

20

"Natural gas is fast becoming the economic and environmental fuel of choice. The last 30 years have seen the global industry almost triple in size and similar growth can be expected in the next 30, as national governments and global industry look to gas to ensure the stability and diversity of their energy supplies."

This comment by Linda Cook, Executive Director of a British Gas and Power Company, reproduces a similar idea to that in the following segment from Ildo Sauer's text:

- (A) "Brazil's energy sector is following the worldwide tendency towards greater diversification of primary energy sources and the increased use of natural gas and biofuels." (lines 1-4)
- (B) "Over the past two decades, the world gas industry has experienced a structural and regulatory transformation." (lines 14-16)
- (C) "The distribution network is concentrated in the major consumption centres." (lines 33-34)
- (D) "The industry requires heavy investment in expanding the transport and distribution (T&D) networks," (lines 39-41)
- (E) "In most cases, gas production was feasible only in conjunction with oil production activities." (lines 48-50)

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

O atual modelo do setor de energia elétrica brasileiro é composto por diversos agentes os quais precisam e devem interagir entre si, para que suas respectivas atribuições e funções legais possam ser desempenhadas adequadamente. Especificamente para o planejamento da expansão da transmissão, devem ser destacadas as ações do Operador Nacional do Sistema Elétrico, com atribuição de administrar os serviços de transmissão, e da Empresa de Pesquisa Energética, responsável pelos estudos de planejamento da expansão da transmissão de curto, médio e longo prazos. Neste cenário, considere as afirmativas a seguir.

- I – O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) elabora o Plano das Ampliações e Reforços da Rede Básica (PAR) a ser considerado no planejamento da expansão dos sistemas de transmissão.
- II – A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) elabora o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) que contempla os estudos de planejamento da expansão da transmissão.
- III – O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), cujas atribuições incluíam a elaboração do planejamento da expansão da transmissão, foi extinto com a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

É(São) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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

22

Com base na Lei nº 10.847/2004, **NÃO** é função da Empresa de Pesquisa Energética (EPE):

- (A) realizar estudos e projeções da matriz energética brasileira.
- (B) realizar estudos para a determinação dos aproveitamentos ótimos dos potenciais hidráulicos.
- (C) planejar e programar a operação e o despacho centralizado da geração, com vistas à otimização dos sistemas eletroenergéticos interligados.
- (D) elaborar estudos necessários ao desenvolvimento dos planos de expansão da geração e transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazos.
- (E) elaborar e publicar o balanço energético nacional.

23

Os estudos de planejamento de sistemas de transmissão consistem na formulação e comparação de alternativas para a expansão desses sistemas, de modo a garantir o suprimento de energia a mínimo custo para um determinado ano horizonte. Dentro desse contexto, no âmbito do sistema brasileiro, considere as seguintes afirmativas:

- I – os estudos de longo prazo têm horizonte de até 30 anos, e neles os aspectos estratégicos e macroeconômicos são considerados de grande importância;
- II – a partir dos estudos de longo prazo são definidas diretrizes para os estudos de médio e curto prazos;
- III – os estudos de médio prazo têm horizonte de 10 anos, e sua revisão é feita a cada 2 anos.

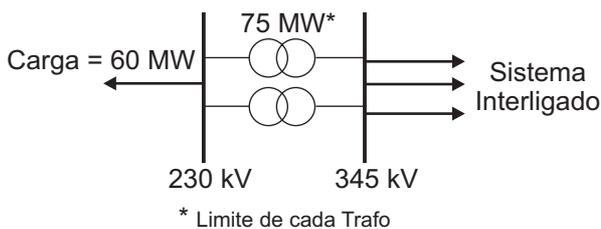
É(São) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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

24

Observe o sistema abaixo para o qual o planejamento da geração de energia indicou a implantação de uma usina a ser conectada à subestação X. A usina será formada por 4 unidades geradoras de 70 MW de capacidade. No cenário considerado para o planejamento da expansão da transmissão, o intercâmbio da subestação X para o Sistema Interligado (SI) pode ser representado por um fluxo de 220 MW, sendo que a reserva girante do SI pode responder por até 120 MW em caso de emergência.

Subestação X

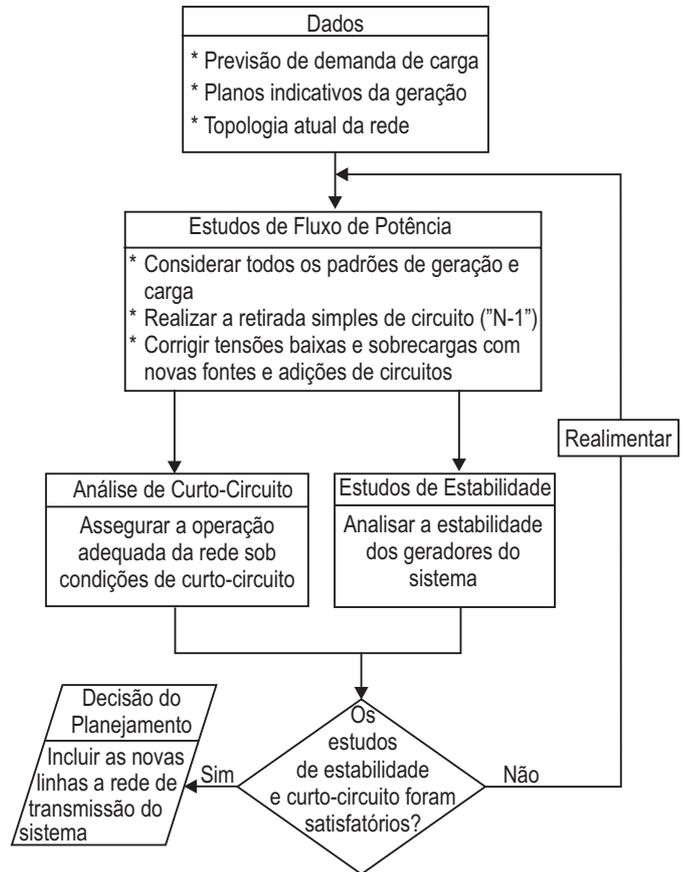


Desprezando-se as perdas no sistema de transmissão, e considerando-se apenas os fluxos de potência ativa, a alternativa de linha de transmissão para a interligação da usina, que atenda o critério determinístico “N-1” e não restrinja a geração futura da usina, é a criação de um:

- (A) circuito duplo em 345 kV, com limite de 200 MW para cada circuito.
- (B) circuito duplo em 345 kV, com limite de 120 MW para cada circuito.
- (C) circuito duplo em 230 kV, com limite de 160 MW para cada circuito.
- (D) circuito simples em 345 kV, com limite de 280 MW.
- (E) circuito simples em 230 kV, com limite de 280 MW.

25

A efetividade das alternativas propostas em um plano de expansão da transmissão de um sistema é determinada através de estudos de fluxo de potência em condições normais e emergência. As melhores configurações obtidas nos estudos de fluxo de potência devem ser avaliadas nos estudos de curto-circuito e estabilidade, conforme o fluxograma simplificado abaixo.



GÖNEN, T. **Electric Power System Transmission System Engineering: Analysis and Design.**

Neste contexto, marque a afirmação **INCORRETA**.

- (A) Nos estudos de fluxo de potência, as alternativas são avaliadas em regime permanente, tendo-se em vista um conjunto de critérios técnicos pré-estabelecidos como, por exemplo, violações nas tensões das barras conforme seu nível de tensão.
- (B) Nos estudos de fluxo de potência para a escolha de alternativas de expansão da transmissão não se incluem os reforços para a compensação de potência reativa.
- (C) Entre os principais objetivos da análise de curto-circuito pode-se incluir o dimensionamento da capacidade de interrupção de corrente dos disjuntores, de forma a proteger os equipamentos do sistema.
- (D) Os estudos de estabilidade têm o objetivo de garantir que, para a alternativa estudada, o sistema se mantenha estável após uma falta severa ou distúrbio.
- (E) Através de uma mudança da localização, do dimensionamento e da quantidade de novas linhas de transmissão, pretende-se obter um plano de expansão da transmissão que atenda a critérios econômicos e técnicos.

26

Avaliação da Confiabilidade Composta é uma metodologia de avaliação probabilística do desempenho do sistema elétrico. O principal produto dessa metodologia é a determinação de índices de confiabilidade. Assinale a opção que **NÃO** representa um índice de confiabilidade obtido na Avaliação da Confiabilidade Composta.

- (A) Duração média de perda de carga.
- (B) Valor esperado da energia não suprida.
- (C) Valor esperado da demanda não prevista.
- (D) Probabilidade da perda de carga.
- (E) Freqüência média de perda de carga.

27

O plano de expansão do sistema elétrico brasileiro pode ser dividido em três níveis de planejamento: de longo, médio e curto prazos. Com relação aos estudos de viabilidade técnico-econômica para aproveitamento energético e à elaboração do plano de expansão da transmissão, respectivamente, pode-se afirmar que eles são executados:

- (A) a médio e curto prazos.
- (B) a longo e médio prazos.
- (C) ambos a curto prazo.
- (D) ambos a médio prazo.
- (E) ambos a longo prazo.

28

Considerando a modelagem de transformadores trifásicos na análise de curto-circuito em sistemas elétricos de potência, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) A impedância de seqüência positiva é a mesma impedância de curto-circuito obtida no ensaio de curto-circuito do transformador.
- (B) A impedância de seqüência negativa é igual à de seqüência positiva, já que a seqüência de fase utilizada para energização do equipamento não influencia a determinação de seu circuito equivalente.
- (C) Os desempenhos dos transformadores de núcleo envolvente e de núcleo envolvido não são os mesmos em relação à componente de seqüência zero.
- (D) Analisando sob a ótica dos componentes de seqüência zero, o transformador de núcleo envolvente tem o mesmo comportamento de um banco trifásico formado por transformadores monofásicos.
- (E) O transformador trifásico de núcleo envolvente não oferece caminho de retorno para o fluxo magnético de seqüência zero no interior de seu núcleo.

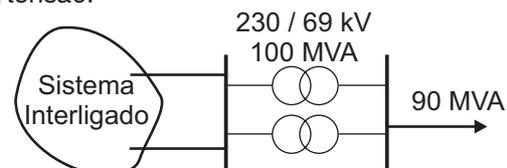
29

Recentemente, em junho de 2007, a Empresa de Pesquisa Energética publicou o primeiro Plano Nacional de Energia 2030 (PNE-2030). Para nortear as decisões estratégicas sob condições de incerteza, foram criados quatro cenários nacionais: “Cenário A – Integração Competitiva”, “Cenário B – Orientação de Mercado”, “Cenário C – Modernização Seletiva” e “Cenário D – Crise Administrativa”. Como cena de partida para os estudos do PNE, foi escolhido o “**Cenário C**”, caracterizado pelo pressuposto de que:

- (A) a economia brasileira passa por um novo ciclo de crescimento, com melhoria da qualidade de vida, redução da pobreza e das desigualdades sociais, levando a uma ampliação do mercado interno, combinado com a inserção competitiva na economia internacional, a diminuição das desigualdades e a redução dos impactos ambientais.
- (B) a economia brasileira passa por um período de instabilidade política e social com desorganização econômica e conjuntura que inibe grandes esforços de diminuição das desigualdades regionais, cenário este que decorre de condições internacionais desfavoráveis.
- (C) a economia brasileira passa por um ciclo de crescimento sob a égide da economia de mercado inserida na economia internacional, um cenário que decorre de condições internacionais favoráveis expressas pelo crescimento da economia e a consolidação do sistema de regulação internacional que abre oportunidades para os países emergentes.
- (D) a economia sofre um grande impacto devido a conflitos ocorridos nas fronteiras com a Bolívia para buscar melhores condições de preços para o Gás Natural importado, causando diminuição nos investimentos, na busca de diminuir a desigualdade social.
- (E) alternando taxas de variação anual do Produto Interno Bruto (PIB), o crescimento da economia brasileira nesse cenário é desigual e não sustentado, a política regional é ativa, mas com recursos fiscais mais escassos, e os avanços econômicos e sociais do Brasil não se distribuem de forma equilibrada no território.

30

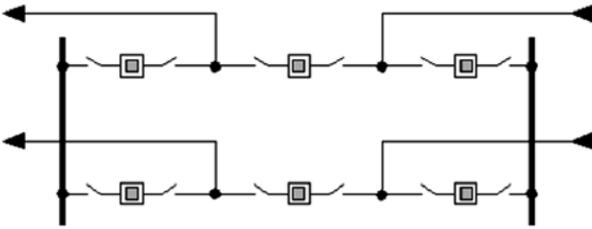
Dois transformadores 230/69 kV com potência nominal de 100 MVA, cada, alimentam uma carga de 90 MVA conforme diagrama unifilar abaixo. Tomando-se os dados nominais dos transformadores como sendo a potência e a tensão base e considerando a potência constante para a modelagem da carga, a análise de fluxo de potência da contingência de um dos transformadores indicou tensão de 0,9 p.u. no lado de baixa tensão.



Em relação à corrente nominal, o carregamento pós-contingência do transformador remanescente é:

- (A) $\frac{90}{\sqrt{3}}$ %
- (B) 90%
- (C) 100%
- (D) $100\sqrt{3}$ %
- (E) 110%

31



A figura acima apresenta um exemplo de arranjo físico de subestação denominado:

- (A) Disjuntor e Meio.
- (B) Barra Simples.
- (C) Barra Dupla com Dois Disjuntores.
- (D) Barra Principal e de Transferência.
- (E) Barra em Anel.

32

Considerando os métodos de solução do fluxo de carga em sistemas elétricos de potência, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) Os métodos desacoplados permitem um esquema de resolução alternado dos subproblemas $P\theta$ e QV , onde cada um utiliza valores atualizados obtidos em cada subproblema.
- (B) Os métodos desacoplados não introduzem aproximações na matriz jacobiana; desta forma, não há alteração na solução final quando comparados ao Método Clássico de Newton-Raphson.
- (C) A análise qualitativa de esparsidade da matriz de admitância nodal da rede pode ser estendida para a matriz jacobiana do cálculo de fluxo de potência pelo Método de Newton-Raphson, considerando haver apenas barras PQ e a barra de referência.
- (D) Um importante aspecto com relação ao modelo linearizado reside na possibilidade de solução para problemas que os métodos não lineares podem mostrar-se incapazes de resolver, como por exemplo, em estudos de planejamento com testes de acréscimo de carga/geração.
- (E) Compensadores síncronos e conversores estáticos de potência podem ser empregados no controle de tensão nas barras que, nesse caso, são classificadas como sendo do tipo PV na modelagem do problema do fluxo de carga.

33

Durante a fase de planejamento de um sistema elétrico, a proteção desempenha um papel importante para aumentar a confiabilidade do sistema. Em relação à proteção, considere as afirmativas abaixo.

- I – Na ocorrência de uma falta severa, quando os tempos de chaveamento crítico para estabilidade são levemente superiores aos tempos de extinção do curto pela proteção primária, pode-se afirmar haver uma condição de falta de sincronismo.
- II – A proteção de retaguarda é instalada para salvar o sistema no caso de falta da proteção primária, podendo disparar os mesmos disjuntores conectados à proteção primária.
- III – Os circuitos de conexão de relés direcionais para proteção de trechos de circuitos de transmissão e transformadores são os mesmos, independente do esquema de ligação das bobinas.

É(São) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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

34

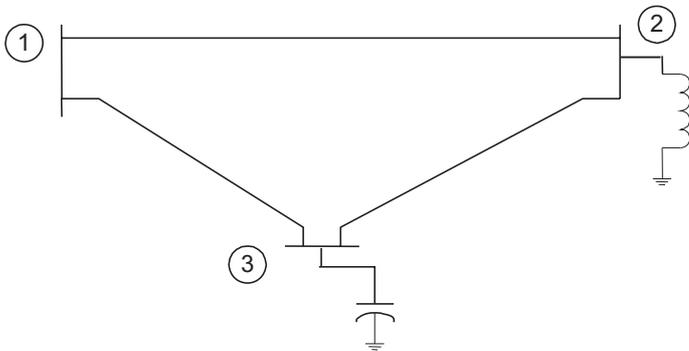
Em relação à análise de estabilidade eletromecânica de sistemas elétricos de potência, assinale a afirmação **INCORRETA**.

- (A) A utilização de Compensadores Série Controlados em interligações contribui para a redução dos modos de oscilação entre áreas elétricas.
- (B) A modelagem do Controle Automático da Geração (CAG) é essencial para a análise de estabilidade transitória de sistemas de potência.
- (C) A falta trifásica é mais severa em termos de desempenho dinâmico dos sistemas elétricos do que a falta fase-terra.
- (D) Na análise de estabilidade de sistemas elétricos de potência, é denominado modo local de oscilação aquele em que unidades geradoras em uma usina estão oscilando em relação às demais unidades do sistema.
- (E) Na ocorrência de uma falta no sistema, quanto menor for o tempo de atuação da proteção para eliminá-la, maior será a probabilidade de o sistema não perder a estabilidade.

35

As perturbações que resultam em flutuações dinâmicas de estado dos sistemas elétricos de potência podem ser denominadas “transitórios”. Estes podem ser agrupados de acordo com sua “velocidade”, podendo ser ultra-rápidos, meio-rápidos ou lentos. Em relação aos fenômenos transitórios, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- (A) A amplitude da frente de onda associada à operação de fechamento de chave de uma linha de transmissão depende do instante do ciclo de 60 Hz em que a chave é fechada, sendo o pior caso quando é feita no momento em que a tensão atinge o valor correspondente ao seu valor eficaz.
- (B) A maioria dos curtos-circuitos em linhas de transmissão expostas é causada pelo rompimento de isolamento, podendo ter origem em transitórios ultra-rápidos.
- (C) A rejeição de carga e o chaveamento de banco de capacitores e reatores *shunt* podem ser consideradas causas de sobretensões em sistemas elétricos de potência.
- (D) Os transitórios ultra-rápidos podem ser causados por descargas atmosféricas em linhas de transmissão expostas ou por mudanças abruptas resultantes de operações regulares de chaveamento.
- (E) Transitórios de chaveamento que ocorrem durante as manobras de abertura de chave podem dar origem a sobretensões, podendo ocasionar o colapso da isolamento das chaves.

36


$$Y_{barra} = j \begin{bmatrix} -5 & 3 & 2 \\ 3 & -15 & 2 \\ 2 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$

A figura acima representa um sistema hipotético de três barras, cuja matriz de admitância nodal também é apresentada. O valor da impedância do reator conectado na barra “2” é:

- (A) $j\frac{1}{10}$ (B) $-j\frac{1}{10}$ (C) $j1$ (D) $j\frac{1}{15}$ (E) $j10$

37

O fluxo de potência CC (modelo linear) é baseado no acoplamento entre as variáveis P e θ (potência ativa/ângulo), não levando, portanto, em conta as magnitudes das tensões nodais, as potências reativas e os *taps* dos transformadores. Tendo-se em vista a comparação das formulações do fluxo de potência CC e o do fluxo de potência CA (modelo completo), considere as seguintes afirmativas:

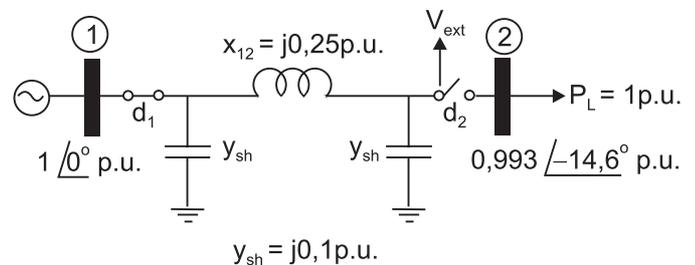
- I – o fluxo de potência CC sempre tem solução, enquanto o fluxo de potência CA, nem sempre;
- II – a diferença entre as soluções dos fluxos de potência CC e CA não se altera em função da variação da carga do sistema;
- III – a formulação básica do fluxo de potência CC não considera as perdas de transmissão do sistema.

É(São) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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

38

Seja um sistema elétrico de potência cuja condição, em regime permanente, é dada pelo diagrama abaixo.



O circuito entre as barras 1 e 2 representa o modelo π -equivalente de uma linha de transmissão, sendo x_{12} a reatância série e y_{sh} as susceptâncias em derivação. Inicialmente, os disjuntores d_1 e d_2 encontram-se fechados e as tensões para as barras 1 e 2 encontram-se indicadas no diagrama. Abrindo-se o disjuntor d_2 e permanecendo o disjuntor d_1 fechado, haverá uma tensão (V_{ext}) no terminal em aberto da linha de transmissão junto ao disjuntor d_2 . O valor aproximado do módulo da tensão, em p.u., na extremidade aberta da linha de transmissão (V_{ext}), após a operação do disjuntor d_2 , é:

- (A) 0,958
 (B) 0,993
 (C) 1,000
 (D) 1,026
 (E) 1,153

39

Os estudos de estabilidade eletromecânica avaliam a habilidade de o sistema elétrico de potência manter o sincronismo quando sujeito a distúrbios transitórios severos, tais como faltas em linhas de transmissão, perda de geração ou perda de grandes cargas. A esse respeito, considere as seguintes afirmativas:

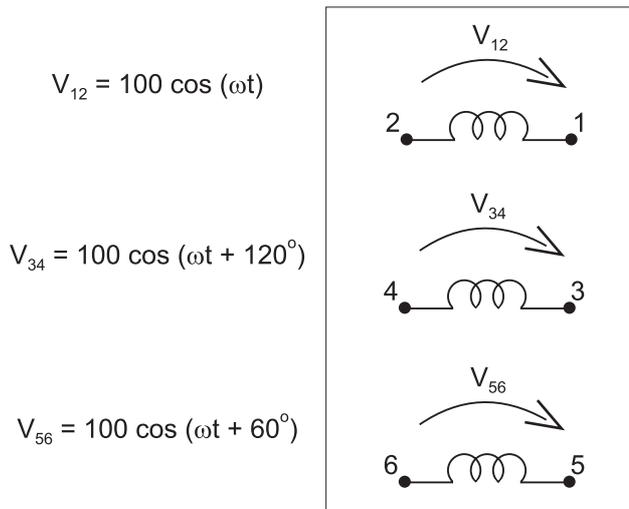
- I – a estabilidade eletromecânica de um gerador síncrono depende do tempo gasto para remoção de uma falta em uma linha de transmissão do sistema;
- II – a estabilidade eletromecânica de um gerador não é afetada pela topologia do sistema de transmissão após a aplicação de um distúrbio;
- III – quanto maior a inércia dos geradores síncronos, mais lenta será a mudança nos ângulos das máquinas após a aplicação de distúrbio.

É(São) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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

40

As leituras das tensões nos terminais de um gerador, dadas em volts, são apresentadas a seguir.



Qual das opções de ligação abaixo fornecerá um sistema de tensões equilibrado em triângulo?

- (A) Curto-circuitar o terminal 1 com o terminal 4; o terminal 3 com o terminal 6; o terminal 5 com o terminal 2; e obter as tensões de saída dos terminais 1, 3 e 5.
- (B) Curto-circuitar o terminal 2 com o terminal 3; o terminal 4 com o terminal 5; o terminal 6 com o terminal 1; e obter as tensões de saída dos terminais 1, 3 e 5.
- (C) Curto-circuitar os terminais 1, 3 e 5, e obter as tensões de saída dos terminais 2, 4 e 6.
- (D) Curto-circuitar os terminais 2, 4 e 5, e obter as tensões de saída dos terminais 1, 3 e 6.
- (E) Curto-circuitar os terminais 2, 4 e 6, e obter as tensões de saída dos terminais 1, 3 e 5.

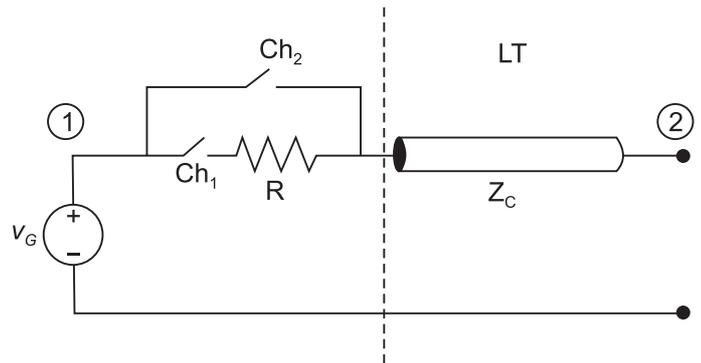
41

A constante generalizada **A** de uma linha de transmissão, alimentada por um barramento de tensão fixa de 200 kV, é $A = 0,8 \angle 10^\circ$ e $B = 260 \angle 90^\circ$. Para a operação em vazio da linha, o valor de tensão do receptor não pode ultrapassar os 240 kV. Para estas condições da linha, o **Efeito Ferranti** e o valor **A'** da **compensação shunt** a ser acrescentada na linha para reduzir-se o **Efeito Ferranti**, respectivamente, serão:

- (A) 50 kV e $0,83 \angle 0^\circ$
- (B) 60 kV e $0,95 \angle 0^\circ$
- (C) 160 kV e $0,83 \angle 0^\circ$
- (D) 200 kV e $0,77 \angle 0^\circ$
- (E) 208 kV e $0,77 \angle 0^\circ$

42

Considere a figura abaixo.



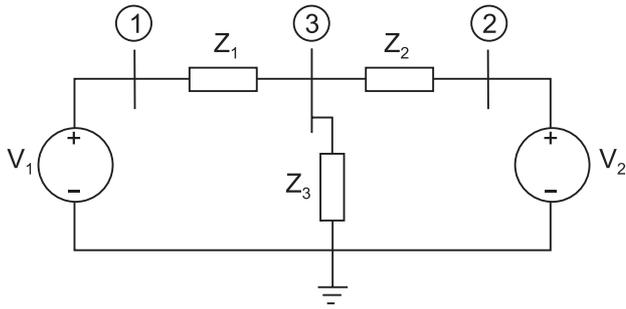
Ao se energizar uma linha de transmissão, uma das grandes preocupações é quanto às sobretensões no terminal a vazio (terminal 2). Um dos procedimentos para evitar essas sobretensões é energizar a linha com resistores de pré-inserção (R). Supondo que a chave Ch_1 seja fechada em $t = 0$ e que a linha seja ideal (sem perdas), com impedância característica Z_c , para um tempo de propagação da onda eletromagnética igual a τ , e, ainda, que a chave Ch_2 seja fechada em t_c ($2\tau < t_c < 3\tau$), então, o valor da tensão no terminal 2 em $t = \tau$ é:

(Dados: $R = \frac{1}{2} Z_c$;

$v_G =$ Degrau unitário em $t = 0$)

- (A) $\frac{2}{3}$ pu
- (B) $\frac{4}{3}$ pu
- (C) $\frac{3}{2}$ pu
- (D) $\frac{3}{4}$ pu
- (E) 2 pu

43



Em estudos de fluxo de potência de grandes sistemas, é comum representar parte do sistema, ou mesmo uma outra área, pelo seu Equivalente de Thévenin, diminuindo a dimensão da matriz de admitância nodal. Diante disso, a impedância (Z_{th}) e a tensão (V_{th}) do Equivalente de Thévenin do sistema mostrado na figura acima, visto da barra 3, em pu, respectivamente, são:

Dados: $Z_1 = j 0,20$ pu; $Z_2 = j 0,25$ pu; $Z_3 = j 1,00$ pu;
 $V_1 = 1,0 + j 0,0$ pu; $V_2 = 1,1 + j 0,0$ pu;

- (A) $j 0,10$ e $0,90$ (B) $j 0,10$ e $0,94$
 (C) $j 0,10$ e $0,95$ (D) $j 0,15$ e $0,94$
 (E) $j 0,20$ e $0,99$

44

O Brasil experimenta uma fase importante de desenvolvimento econômico, que representa um aumento na demanda de energia elétrica, e significa necessidade de aumentar a capacidade de geração e de transmissão. Em alguns casos de linhas longas, é interessante projetar a linha de forma que possua potência natural elevada (LPNE) e por conseguinte, uma capacidade de transmissão maior do que as linhas convencionais, para os mesmos níveis de tensões. Uma das técnicas de elevar a potência natural é aumentar a capacitância transversal por unidade de comprimento. Com relação à capacitância transversal por unidade de comprimento de seqüência positiva, é correto afirmar que:

- (A) aumentando as distâncias entre os subcondutores dos feixes, diminui o Raio Médio Geométrico (RMG) e, assim, eleva-se a capacitância transversal por unidade de comprimento.
 (B) aumentando as distâncias entre as fases, aumenta o Raio Médio Geométrico (RMG) e, assim, eleva-se a capacitância transversal por unidade de comprimento.
 (C) diminuindo as distâncias entre as fases, diminui a Distância Média Geométrica (DMG) e, assim, eleva-se a capacitância transversal por unidade de comprimento.
 (D) diminuindo as distâncias entre os subcondutores dos feixes, aumenta a Distância Média Geométrica (DMG) e, assim, eleva-se a capacitância transversal por unidade de comprimento.
 (E) a altura dos condutores em relação ao solo não influencia os valores da capacitância transversal, e, por isso, não influencia o cálculo da potência natural da linha.

45

A análise econômica para a escolha do uso de Corrente Alternada (CA) ou de Corrente Contínua (CC) em uma linha de transmissão deve levar em conta uma série de fatores. Nesse contexto, considere as afirmativas a seguir.

- I – Sistemas de corrente contínua em alta voltagem ou HVDC (*High Voltage Direct Current*) mostram-se competitivos para distâncias superiores a, aproximadamente, 800 km. Também geram perdas menores e permitem interligações assíncronas.
 II – Um aspecto de grande importância é que, para a mesma potência, os sistemas HVDC provocam um impacto ambiental menor do que uma linha de corrente alternada.
 III – Uma das grandes desvantagens de sistemas HVDC é a dificuldade na transposição de rios ou trechos de mar.

É(São) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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

46

No projeto de linhas de transmissão, a seleção da tensão, condutores e equipamentos são pilares das considerações econômicas. Desse modo, analise as afirmativas a seguir.

- I – A escolha da tensão de uma linha é, principalmente, um problema de equilíbrio entre o investimento inicial na construção da linha e nos equipamentos, e o custo de sua operação.
 II – Uma parcela considerável da economia feita na diminuição do custo do condutor quando são projetadas linhas para maiores tensões é perdida pela elevação dos custos de isoladores, transformadores, seccionadores e pelo aumento das perdas no ar que se ioniza pelo gradiente de tensão no condutor.
 III – A escolha do tipo de estrutura das torres de transmissão pouco afeta economicamente o valor do projeto, visto que sua definição depende, basicamente, das características técnicas da linha de transmissão.

É(São) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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

47

Para um país industrializado é importante o grau de aproveitamento de suas fontes de energia. Descobrir essas fontes na natureza, transportar a energia sob as várias formas para outros locais, convertê-las em formas mais úteis são aspectos relevantes na avaliação econômica do uso de energia. Sobre esses tópicos, analise as afirmações a seguir.

- I – O custo de transporte de combustível nuclear é desprezível, se comparado com o custo de transporte de quantidade energeticamente equivalente de combustível fóssil.
- II – Sistemas interligados permitem o aproveitamento de fontes de energia mais econômicas e podem, também, reduzir o número de máquinas de reserva destinadas a operar em condições de pico.
- III – O Programa de Expansão da Transmissão elaborado pelo Operador Nacional do Sistema (ONS) é um dos documentos que indicam a linha de transmissão e subestações necessárias para a adequada prestação dos serviços de transmissão de energia elétrica no Brasil.

É(São) correta(s), apenas, a(s) afirmação(ões):

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

48

Um sistema de geração é composto por duas unidades térmicas, denominadas 1 e 2, cujas capacidades máximas de geração são 6 MW e 8 MW, respectivamente, e cujos custos de operação, em 1.000,00R\$/MW, são dados por:

$$C_1 = 0,8P_1 + 1$$

$$C_2 = 0,4P_2 + 3$$

Com base no acima exposto, o custo de operação do sistema para atender a uma carga de 14 MW, em reais, e o valor a partir do qual o custo de operação da unidade 2 torna-se menor que o da unidade 1, em MW, respectivamente, são:

- (A) 7.200,00 e 8
- (B) 8.200,00 e 1
- (C) 12.000,00 e 3
- (D) 12.000,00 e 5
- (E) 12.200,00 e 6

49

Os custos de geração de duas usinas hidrelétricas, em R\$/h, são dados por:

$$C_1(P_1) = 500 + 10P_1 + P_1^2 \quad \text{– Usina 1}$$

$$C_2(P_2) = 350 + 5P_2 + 0,5P_2^2 \quad \text{– Usina 2}$$

O sistema deve atender com o mínimo custo possível a uma demanda de 15 MW. Para essas condições, as potências que deverão ser fornecidas, em MW, pelas Usinas 1 e 2, respectivamente, são:

- (A) 1,67 e 13,33
- (B) 3,33 e 11,67
- (C) 6,67 e 8,33
- (D) 8,2 e 6,8
- (E) 11,5 e 3,5

50

Quanto às características do sistema elétrico brasileiro, considere as seguintes afirmativas:

- I – a bacia hidrográfica do Amazonas é a que apresenta maior potencial hidrelétrico, e sua localização facilita o emprego, na Região Sudeste, da energia gerada nessa bacia;
- II – o potencial hidrelétrico da bacia hidrográfica do Rio Paraná é muito explorado com a finalidade de abastecer os grandes pólos industriais das Regiões Sul e Sudeste;
- III – a dependência de gás natural da Bolívia é um fator impeditivo à maior utilização de usinas termelétricas que empregam esse tipo de combustível.

É(São) correta(s), apenas, a(s) afirmativa(s):

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