

## TÉCNICO(A) DE TELECOMUNICAÇÕES JÚNIOR

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 60 (sessenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA		MATEMÁTICA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
				Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 50	1,0 cada	51 a 60	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

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 o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a caneta esferográfica transparente 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 transparente 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 se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/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**.

**Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

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, o CARTÃO-RESPOSTA e ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

RASCUNHO

## LÍNGUA PORTUGUESA

TODAS AS QUESTÕES SERÃO AVALIADAS COM BASE NO REGISTRO CULTO E FORMAL DA LÍNGUA.

## O SER HUMANO DESTRÓI O QUE MAIS DIZ AMAR

## As grandes perdas acontecem por pequenas decisões

Se leio a frase “O ser humano destrói o que mais diz amar”, pensando na loucura que a humanidade vive hoje, não me sinto assim tão mal. Mas se, ao repetir mentalmente a frase, me lembro da discussão  
5 que tive ontem com minha mulher porque não aceitei que não sei lidar com críticas, ou da forma bruta com que tratei um dos meus filhos porque não consegui negociar e apelei para o meu pátrio-poder, ou da forma como repreendo as pessoas que trabalham  
10 comigo quando não atingimos as metas da empresa, sinto que essa afirmação tem mais verdade do que eu gostaria de admitir.

AYLMER, Roberto. **Escolhas:** algumas delas podem determinar o destino de uma pessoa, uma família ou uma nação. (Adaptado)

1

Em relação ao texto, é **INCORRETO** o que se afirma em:

- (A) O texto é construído a partir de uma situação hipotética.
- (B) O segundo período em relação ao primeiro, semanticamente, estabelece uma relação de oposição.
- (C) No segundo período, os dois últimos fatos apresentados estão, gramaticalmente, relacionados a “me lembro” (l. 4).
- (D) Semanticamente, o primeiro período ressalta a irrelevância do problema apresentado.
- (E) A oração “porque não consegui negociar” (l. 7-8) estabelece, com a anterior, uma relação de causa e consequência na linha argumentativa do texto.

2

Os vocábulos “discussão”, “atingimos” e “empresa” são grafados, respectivamente, com **ss**, **g** e **s**.

São grafadas, respectivamente, com essas mesmas letras as seguintes palavras:

- (A) a\_\_\_ambarcar, o\_\_\_eriza, requi\_\_\_ito.
- (B) la\_\_\_idão, impin\_\_\_ir, irri\_\_\_ório.
- (C) ob\_\_\_ecado, here\_\_\_e, he\_\_\_itar.
- (D) re\_\_\_uscitar, gor\_\_\_eta, parali\_\_\_ar.
- (E) can\_\_\_aço, la\_\_\_e, morali\_\_\_ar.

3

A frase em que ocorre **ERRO** quanto à acentuação gráfica é:

- (A) Eles têm confiança no colega da equipe.
- (B) Visitou as ruínas do Coliseu em Roma.
- (C) O seu sustento provém da aposentadoria.
- (D) Descoberta a verdade, ele ficou em maus lençóis.
- (E) Alguns itens do edital foram retificados.

4

Considere as frases abaixo.

- I – A candidata \_\_\_\_\_ a possibilidade de ingresso na empresa, quando soube do resultado do concurso.
- II – Conquanto ele se \_\_\_\_\_ a confirmar o fato, sua posição foi rejeitada pela equipe.

As formas verbais que, na sequência, completam corretamente as frases acima são:

- (A) entreveu, predisposse.
- (B) entreveu, predispusse.
- (C) entreviu, predispora.
- (D) entreviu, predispusse.
- (E) entreveu, predispusera.

5

A concordância verbal está corretamente estabelecida em:

- (A) Foi três horas de viagem para chegar ao local do evento.
- (B) Há de existir prováveis discussões para a finalização do projeto.
- (C) Só foi recebido pelo coordenador quando deu cinco horas no relógio.
- (D) Fazia dias que participavam do processo seletivo em questão.
- (E) Choveu aplausos ao término da palestra do especialista em Gestão.

6

Substituindo o verbo destacado por outro, a frase, quanto à regência verbal, torna-se **INCORRETA** em:

- (A) O líder da equipe, finalmente, **viu** a apresentação do projeto. / O líder da equipe, finalmente, assistiu à apresentação do projeto.
- (B) Mesmo não concordando, ele **acatou** as ordens do seu superior. / Mesmo não concordando, ele obedeceu às ordens do seu superior.
- (C) Gostava de **recordar** os fatos de sua infância. / Gostava de lembrar dos fatos de sua infância.
- (D) O candidato **desejava** uma melhor colocação no ranking. / O candidato aspirava a uma melhor colocação no ranking.
- (E) Naquele momento, o empresário **trocou** a família pela carreira. / Naquele momento, o empresário preferiu a carreira à família.

7

A flexão de número dos substantivos está correta em

- (A) florezinhas – troféis.
- (B) salário-famílias – coraçãozinhos.
- (C) os vaivéns – anães.
- (D) paisezinhos – beija-flores.
- (E) limãos – abdômenes.

8

A frase em que a concordância nominal está **INCORRETA** é:

- (A) Bastantes feriados prejudicam, certamente, a economia de um país.
- (B) Seguem anexo ao processo os documentos comprobatórios da fraude.
- (C) Eles eram tais qual o chefe nas tomadas de decisão.
- (D) Haja vista as muitas falhas cometidas, não conseguiu a promoção.
- (E) Elas próprias resolveram, enfim, o impasse sobre o rumo da empresa.

9

Leia as frases abaixo.

- I – Convém que entregue o relatório o mais rápido possível. (me)
- II – Amanhã, anunciarei as novas rotinas do setor. (lhes)
- III – Sentindo ofendido, retirou-se do plenário. (se)
- IV – Quem informará as suas novas designações? (lhe)

A exigência da próclise ocorre **APENAS** nas frases

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

10

Há **ERRO** quanto ao emprego dos sinais de pontuação em:

- (A) Ao dizer tais palavras, levantou-se, despediu-se dos convidados e retirou-se da sala: era o final da reunião.
- (B) Quem disse que, hoje, enquanto eu dormia, ela saiu sorrateiramente pela porta?
- (C) Na infância, era levada e teimosa; na juventude, tornou-se tímida e arredia; na velhice, estava sempre alheia a tudo.
- (D) Perdida no tempo, vinham-lhe à lembrança a imagem muito branca da mãe, as brincadeiras no quintal, à tarde, com os irmãos e o mundo mágico dos brinquedos.
- (E) Estava sempre dizendo coisas de que mais tarde se arrependeria. Prometia a si própria que da próxima vez, tomaria cuidado com as palavras, o que entretanto, não acontecia.

## MATEMÁTICA

11

O valor máximo da função de variável real  $f(x) = 4(1 + x)(6 - x)$  é

- (A) 44
- (B) 46
- (C) 48
- (D) 49
- (E) 50

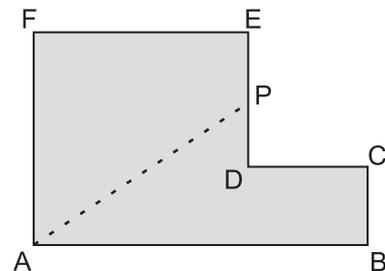
12

Maria quer comprar uma bolsa que custa R\$ 85,00 à vista.

Como não tinha essa quantia no momento e não queria perder a oportunidade, aceitou a oferta da loja de pagar duas prestações de R\$ 45,00, uma no ato da compra e outra um mês depois. A taxa de juros mensal que a loja estava cobrando nessa operação era de

- (A) 5,0%
- (B) 5,9%
- (C) 7,5%
- (D) 10,0%
- (E) 12,5%

13



A figura acima mostra uma peça de metal de espessura constante. Todos os ângulos são retos, e as medidas em centímetros são:  $AB = 12$ ,  $BC = 3$  e  $AF = FE = 8$ . Essa peça deverá ser cortada na linha tracejada AP de forma que as duas partes da peça tenham a mesma área. A medida, em centímetros, do segmento EP da figura é

- (A) 1,0
- (B) 1,5
- (C) 2,0
- (D) 2,5
- (E) 3,0

14

Certo cometa, descoberto em 1760, foi novamente visível da Terra por poucos dias nos anos de 1773, 1786, 1799, etc., tendo mantido sempre essa regularidade. Esse cometa será novamente visível no ano de

- (A) 2016
- (B) 2017
- (C) 2018
- (D) 2019
- (E) 2020

15

João tem 100 moedas, umas de 10 centavos, e outras de 25 centavos, perfazendo um total de R\$ 20,20.

O número de moedas de 25 centavos que João possui é

- (A) 32
- (B) 56
- (C) 64
- (D) 68
- (E) 72

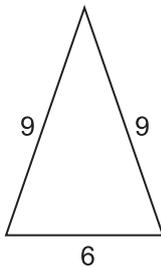
16

Se  $i$  a unidade imaginária e escrevendo o complexo

$z = \frac{(3+i)^2}{1+i}$  na forma  $z = a + bi$  tem-se que  $a + b$  é igual a

- (A) -1
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 6
- (E) 8

17



A figura acima mostra um triângulo com as medidas de seus lados em metros. Uma pirâmide de base quadrada tem sua superfície lateral formada por quatro triângulos iguais aos da figura acima. O volume dessa pirâmide, em metros cúbicos, é, aproximadamente

- (A) 95
- (B) 102
- (C) 108
- (D) 120
- (E) 144

18

Em um setor de uma empresa, trabalham 3 geólogos e 4 engenheiros. Quantas comissões diferentes de 3 pessoas podem ser formadas com, pelo menos, 1 geólogo?

- (A) 28
- (B) 31
- (C) 36
- (D) 45
- (E) 60

19

Considere que a distância da Terra ao Sol seja, em certo dia, de 150 milhões de quilômetros. Sabendo que a velocidade da luz no vácuo é de 300 mil quilômetros por segundo, o tempo que a luz emitida do Sol demora para chegar ao nosso planeta é de

- (A) 8 minutos e 20 segundos.
- (B) 9 minutos.
- (C) 12 minutos e 40 segundos.
- (D) 15 minutos e 30 segundos.
- (E) 20 minutos.

20

Conversando com os 45 alunos da primeira série de um colégio, o professor de educação física verificou que 36 alunos jogam futebol, e 14 jogam vôlei, sendo que 4 alunos não jogam nem futebol nem vôlei. O número de alunos que jogam tanto futebol quanto vôlei é

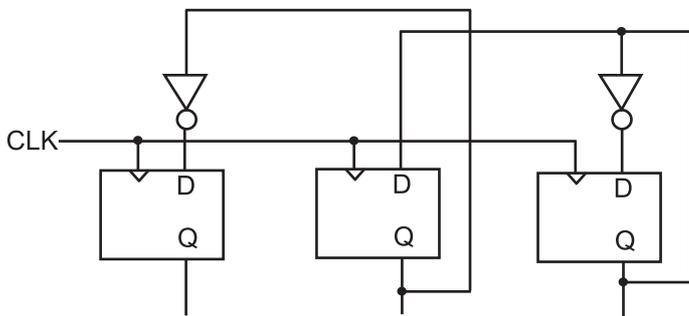
- (A) 5
- (B) 7
- (C) 9
- (D) 11
- (E) 13



**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**BLOCO 1**

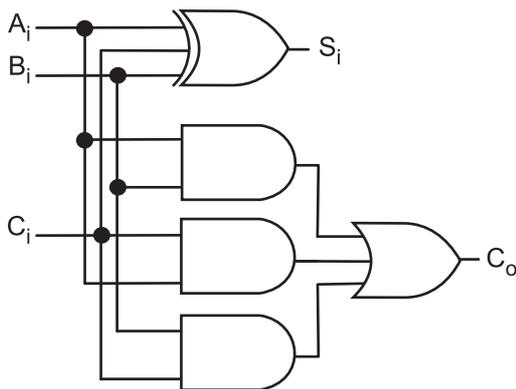
21



No circuito da figura acima, considere que os *flip-flops* começam zerados após a energização do sistema. O número de estados que se repetem indefinidamente na sequência permanente é

- (A) 2      (B) 4      (C) 5      (D) 6      (E) 8

22



O circuito digital, mostrado na figura acima, representa um

- (A) somador de 3 bits com *carry* de saída.  
 (B) medidor de paridade com apontador de erro.  
 (C) medidor de paridade com inversão controlada.  
 (D) multiplexador de 3 bits com chave de seleção.  
 (E) decodificador de paridade com sinal de casamento.

23

O número de mintermos (combinações dos sinais D, C, B e A) que ativam a função  $F(D,C,B,A) = (A + B)(\bar{C} + D)$  é

- (A) 4      (B) 7  
 (C) 8      (D) 9  
 (E) 12

24

Na arquitetura do PC, o componente ligado diretamente à Ponte Norte é

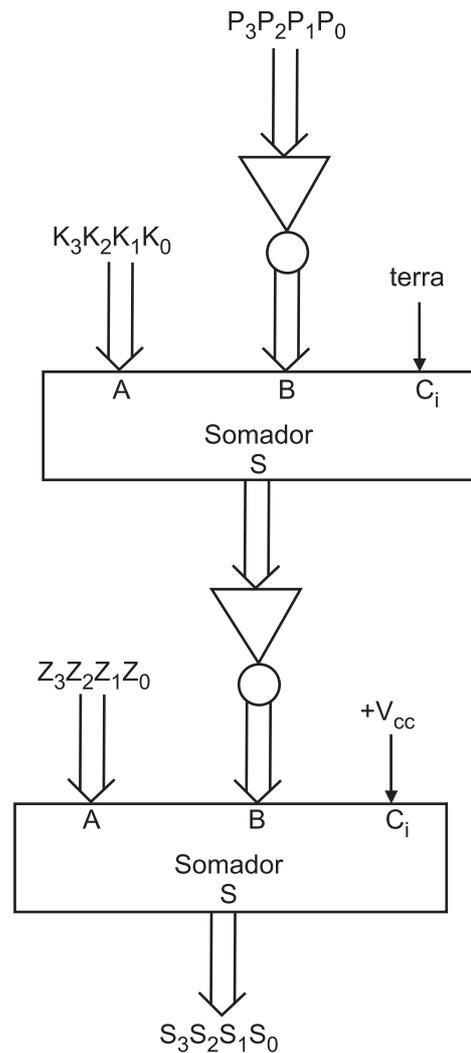
- (A) memória cache.      (B) conector de vídeo.  
 (C) conector PCI.      (D) conector USB.  
 (E) porta paralela.

25

Em termos de produto de somas, a menor expressão que representa a função  $(A + B)(\bar{A} + C)(B + C)$  é

- (A)  $(A + B)(\bar{A} + C)$   
 (B)  $(A + B)(B + C)$   
 (C)  $(\bar{A} + B)(\bar{A} + C)$   
 (D)  $(\bar{A} + B)(\bar{B} + C)$   
 (E)  $(A + B)(\bar{B} + C)$

26



Considere o circuito digital da figura acima. Sabendo-se que  $K = K_3K_2K_1K_0$ ,  $P = P_3P_2P_1P_0$  e  $Z = Z_3Z_2Z_1Z_0$  são números de 4 bits, a saída S da unidade aritmética é

- (A)  $Z + K - P$   
 (B)  $Z + K - P + 1$   
 (C)  $Z - K + P$   
 (D)  $Z - K + P + 1$   
 (E)  $Z - K + P - 1$

27

**Tabela de operação do contador:**Saída do contador:  $Q = Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ Entrada de carregamento do contador:  $D = D_3 D_2 D_1 D_0$ Se  $UP = 1$ ,  $EN = 1$  e  $LOAD = 0 \Rightarrow$  contador incrementaSe  $UP = 0$ ,  $EN = 1$  e  $LOAD = 0 \Rightarrow$  contador decrementaSe  $LOAD = 1 \Rightarrow$  contador carrega entrada D**Ligações realizadas no contador:** $EN = 1$  $UP = 1$  $LOAD = 0$  $D = 0110$  $CLR = Q_3 \cdot Q_2 \cdot Q_0$  ( $Q_3$  and  $Q_2$  and  $Q_0$ )

Considere um contador binário de 4 *bits*, cujas tabelas de operação e de ligações estão mostradas acima. O contador dispõe dos sinais LOAD (carregamento paralelo sincronizado pelo *clock*), CLR (*clear* síncrono) e EN (habilitador de contagem a cada *clock*), todos ativados em nível alto, além do sinal UP, que define a direção de contagem. Sabendo-se que a habilitação de LOAD tem prioridade sobre a habilitação de contagem, o número de estados da sequência permanente implementada é

- (A) 7
- (B) 8
- (C) 11
- (D) 12
- (E) 14

28

Uma importante vantagem da fibra monomodo em relação à fibra multimodo é

- (A) apresentar um menor custo/km.
- (B) apresentar maior dispersão modal.
- (C) disponibilizar maior banda passante para transmissão do sinal.
- (D) possibilitar o uso de fontes de luz mais baratas (LEDs em vez de LASERS).
- (E) permitir o uso de conexões mais simples.

29

Alguns sistemas de telecomunicações atuais empregam um esquema de modulação "adaptativo", no qual a técnica de modulação utilizada depende das condições do canal no instante da transmissão. Considere que, em um dado intervalo de tempo, o canal se encontra extremamente ruidoso. O tipo de modulação digital que deve ser escolhido para a transmissão nesse intervalo, por apresentar maior robustez ao efeito do ruído, é

- (A) BPSK
- (B) QPSK
- (C) QAM-16
- (D) QAM-32
- (E) QAM-64

30

No sistema de comutação temporal que utiliza a hierarquia PDH (*Plesiochronous Digital Hierarchy*), canais telefônicos de 64 kbps, quantizados com 8 *bits* por amostra, são multiplexados para compartilhamento do canal de transmissão. A duração, em  $\mu\text{seg}$ , do quadro TDM, em todos os níveis dessa hierarquia, é de

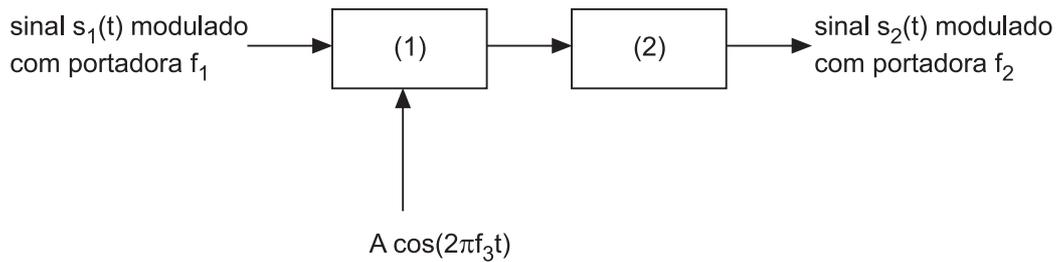
- (A) 32
- (B) 64
- (C) 125
- (D) 250
- (E) 500

31

Um pulso retangular, de amplitude constante e positiva, definido em um intervalo de tempo de largura  $T$  [s], e com amplitude nula fora desse intervalo, é aplicado a um filtro passa-baixas, com ganho unitário, cuja banda passante é menor do que  $\frac{1}{T}$  [Hz]. Afirma-se que o pulso obtido na saída do filtro, em relação ao pulso de entrada, apresenta

- (A) aumento de amplitude.
- (B) redução de amplitude.
- (C) expansão no tempo.
- (D) compressão no tempo.
- (E) expansão no tempo e redução de amplitude.

32



A translação de frequência é uma operação comumente aplicada a sinais de comunicações e utilizada por sistemas que compartilham o espectro através da técnica de multiplexação na frequência. No diagrama da figura acima, que representa de forma simplificada o processo de translação de frequência, os blocos (1) e (2) realizam, respectivamente, as operações de

(A) soma dos sinais e filtragem passa-baixas.  
 (B) soma dos sinais e filtragem passa-alta.  
 (C) soma dos sinais e filtragem passa-faixa.  
 (D) produto dos sinais e filtragem passa-faixa.  
 (E) produto dos sinais e filtragem passa-baixas.

33

Um sistema hipotético de multiplexação TDM possui duração de quadro igual a 2 ms e 20 canais (*slots*) por quadro, todos com a mesma duração. Cada usuário desse sistema pode alocar um ou mais *slots* por quadro, de acordo com a velocidade de transmissão requerida. Quantos canais um usuário deverá alocar para transmitir na taxa de 50 kbps?

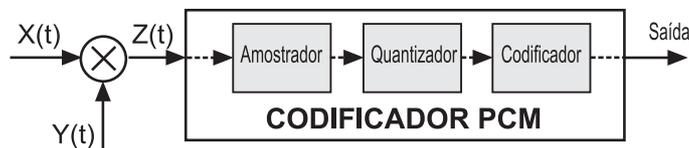
- (A) 1  
 (B) 2  
 (C) 3  
 (D) 4  
 (E) 5

34

Seja  $W$  [Hz] a largura de banda de um canal de transmissão que não apresenta distorção em sua faixa de passagem. Empregando-se a modulação 4-ASK para transmitir mensagens através desse canal de comunicação, a máxima velocidade de transmissão, expressa em *bits* por segundo (bps), que teoricamente pode ser atingida sem provocar o efeito de interferência entre símbolos, é igual a

- (A)  $W$   
 (B)  $2W$   
 (C)  $3W$   
 (D)  $4W$   
 (E)  $5W$

35



Os sinais analógicos  $X(t)$  e  $Y(t)$ , mostrados na figura acima, são passa-baixas com larguras de banda iguais a 4 kHz e 6 kHz respectivamente. O sinal  $Z(t)$  passa por um processo de codificação PCM de 8 *bits*. Sabendo-se que o Amostrador do PCM opera na Taxa de Nyquist do sinal  $Z(t)$ , a taxa do sinal digital, expressa em kbps, na saída do codificador PCM, é igual a

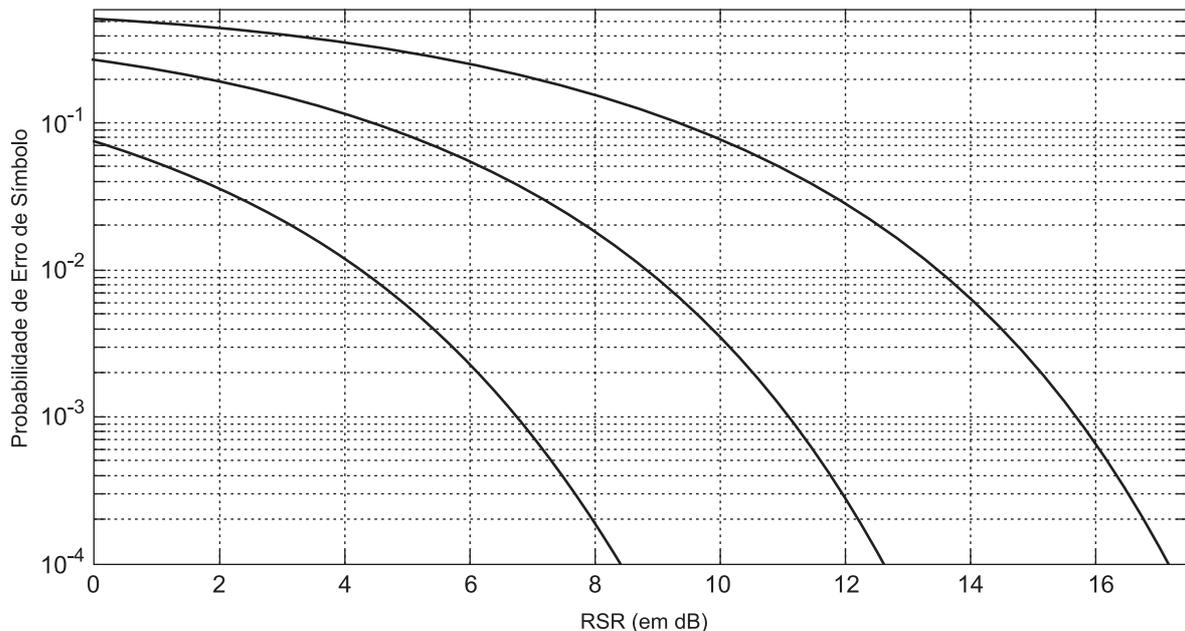
- (A) 32  
 (B) 48  
 (C) 64  
 (D) 96  
 (E) 160

36

A constelação de uma modulação digital é uma representação do sinal modulado muito empregada para calcular parâmetros importantes de um sistema de transmissão, sobretudo de sistemas cujo canal é modelado por Ruído Aditivo Gaussiano Branco (AWGN). Energia média de símbolo, probabilidades de erro de *bit* e de símbolo e distância mínima da constelação são alguns desses parâmetros. Aumentando-se a distância mínima da modulação M-PSK, mantendo-se a variância do ruído no receptor,

- (A) aumenta-se a eficiência espectral.
- (B) aumenta-se a probabilidade de erro de símbolo.
- (C) reduz-se a eficiência espectral.
- (D) reduz-se a probabilidade de erro de símbolo.
- (E) reduz-se a energia média de símbolo.

37



Um sistema de transmissão digital envia mensagens do transmissor X para o receptor Y. Para melhorar o desempenho desse sistema, dois transceptores R1 e R2 são colocados entre X e Y, os quais detectam a informação, modulam-na e a retransmitem para o próximo destino. Os três enlaces, denotados por X-R1, R1-R2 e R2-Y, são modelados por canais AWGN (*Additive White Gaussian Noise*) e, em cada um desses enlaces, emprega-se uma modulação distinta daquela dos demais enlaces. A figura acima ilustra curvas de Probabilidade de Erro de Símbolo (PES) das modulações 2, 4 e 8-ASK, para o canal AWGN, em função da Relação Sinal Ruído (RSR), expressa em dB. Essas modulações são utilizadas nos três enlaces. A RSR do enlace R1-R2 é maior do que a do enlace R2-Y que, por sua vez, é maior do que a RSR do enlace X-R1. Sabendo-se que as PES dos três enlaces são iguais, as modulações adotadas nos enlaces X-R1 e R1-R2 são, respectivamente,

- (A) 2 e 4-ASK
- (B) 2 e 8-ASK
- (C) 4 e 8-ASK
- (D) 4 e 2-ASK
- (E) 8 e 4-ASK

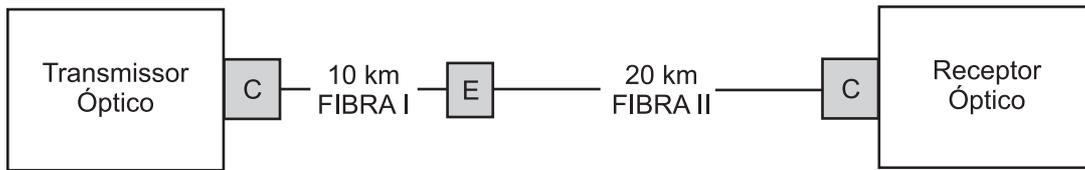
38



A figura acima mostra o diagrama de bloco de um sistema de transmissão, no qual F representa uma fonte digital que gera B *bits* por segundo, C um código corretor de erro e M um modulador digital PSK com N pontos na constelação. Verificou-se que esse sistema de comunicação apresenta um desempenho ruim e que, para melhorá-lo, deve-se dividir por dois a taxa de C. Sabendo-se que a largura de banda do canal desse sistema de transmissão e a taxa de *bits* B devem ser mantidas, apesar da alteração na taxa do código, a modificação a ser realizada em N é

- (A) multiplicar por 2.
- (B) multiplicar por 4.
- (C) multiplicar por 6.
- (D) dividir por 2.
- (E) dividir por 4.

39



	Coeficiente de Atenuação na fibra	Custo em UM por km (*)	Perda no Conector	Perda na Emenda
FIBRA X	0,1 dB/km	1,0 UM/km	1 dB	2 dB
FIBRA Y	0,2 dB/km	0,8 UM/km		
FIBRA Z	0,5 dB/km	0,1 UM/km		

(\*) UM - Unidade Monetária

A figura acima mostra o diagrama de blocos de um sistema de transmissão óptica, no qual C representa um conector e E uma emenda. Para o projeto desse sistema, podem ser utilizadas as fibras cujas características são apresentadas na tabela acima. Essas fibras podem ser empregadas, indistintamente, como FIBRA I e/ou FIBRA II. As perdas nos conectores e na emenda, que independem das fibras escolhidas, são também indicadas na tabela. Sabendo-se que a perda total do sistema não supera 15 dB, o menor custo com a compra de fibra óptica para a implantação desse sistema, expressa em UM, é

- (A) 3
- (B) 10
- (C) 12
- (D) 17
- (E) 24

40

Conectores ópticos são componentes passivos que permitem realizar junções entre fibras ou entre a fibra e as extremidades dos sistemas, onde estão os transmissores e receptores ópticos. Realizou-se a junção de duas fibras ópticas por meio de um conector. As fibras ópticas conectadas possuem diferentes aberturas numéricas e, também, diferentes geometrias dos núcleos. Além disso, na realização da conexão, ocorreram deslocamentos lateral e longitudinal. O(s) tipo(s) de perda(s) encontrado(s) nessa conexão é(são)

- (A) inserção intrínseca.
- (B) inserção extrínseca.
- (C) retorno.
- (D) inserções intrínseca e extrínseca.
- (E) inserção extrínseca e retorno.

## BLOCO 2

41

A representação da forma de onda de uma sequência binária é realizada, geralmente, por meio de um código de linha. Alguns dos códigos mais conhecidos são: BRZ (*Bipolar Return-to-zero*), Manchester, NRZ (*Nonreturn-to-zero*), On-Off e RZ (*Return-to-zero*). Seja X uma sequência binária, cuja quantidade de dígitos 1 (nível lógico positivo) é maior do que a quantidade de dígitos 0 (nível lógico negativo). Desses códigos de linha, o que gera uma forma de onda referente à sequência X com nível DC igual a zero, é

- (A) BRZ.
- (B) Manchester.
- (C) NRZ.
- (D) On-Off.
- (E) RZ.

42

Em sistemas de comunicações de dados, geralmente são empregados códigos corretores de erro para melhorar o desempenho desses sistemas. Sabendo-se que C é um código corretor de erro de bloco com capacidade de correção igual a 2, a capacidade máxima de detecção de C é

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

43

Na transmissão de dados, dois esquemas básicos para detecção e correção de erros podem ser empregados: ARQ (*Automatic Repeat Request*) e FEC (*Forward Error Correction*). Uma vantagem do esquema FEC, em relação ao esquema ARQ, é a de que

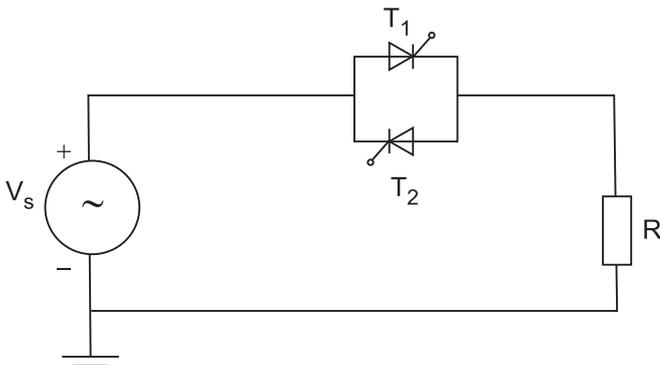
- (A) requer menos processamento no receptor.
- (B) requer menos banda para transmissão do sinal.
- (C) utiliza um cabeçalho (*overhead*) menor.
- (D) não requer canal de retorno.
- (E) pode ser utilizado em sistemas de transmissão em banda básica ou passa-faixa, sendo o ARQ limitado a sistemas em banda básica

44

Uma sequência binária é transmitida particionando-a em quadros contíguos de 8 *bits*, sendo que cada quadro tem duração de 100  $\mu$ seg. Essa sequência é aplicada à entrada de um codificador, que adiciona 1 *bit* extra a cada quadro, para que, no receptor, seja possível implementar um processo de detecção de erro por verificação de paridade. Admitindo-se que a duração do quadro não é alterada pelo codificador, a taxa de *bits* da sequência, na saída do codificador, em kbps, é

- (A) 50
- (B) 80
- (C) 90
- (D) 100
- (E) 120

45



Considere a figura ao lado que mostra um circuito aplicado em eletrônica de potência e que alimenta uma carga resistiva R. Esse circuito é alimentado por uma tensão senoidal  $V_s$  e apresenta uma dupla de tiristores,  $T_1$  e  $T_2$ , conectados em antiparalelo e que são disparados com um ângulo  $\alpha$ . Essa configuração caracteriza um conversor que, dentre outras aplicações, é usado para controle da(o)

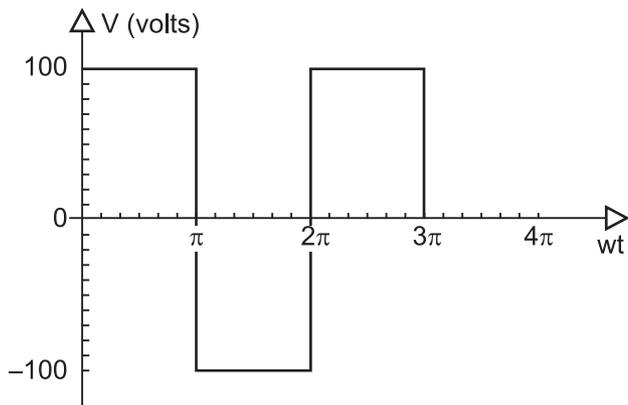
- (A) comutação entre  $T_1$ ,  $T_2$  e R.
- (B) amplitude da tensão sobre R.
- (C) frequência da rede de alimentação.
- (D) período da rede de alimentação.
- (E) valor eficaz da tensão sobre R.

46

As chaves semicondutoras de potência são os principais elementos constituintes dos circuitos aplicados em eletrônica industrial. Com objetivo de evitar a condução indevida dessas chaves, na ocorrência de variações abruptas de tensão em seus terminais, circuitos auxiliares podem ser empregados em paralelo, com cada uma das chaves. Esses circuitos são denominados

- (A) roda livre.
- (B) *push-pull*.
- (C) *snubber*.
- (D) comutação.
- (E) *flyback*.

47



Considere um conversor CA-CC monofásico, de onda completa e retificado a diodo. Esse conversor é alimentado por um outro conversor monofásico CC-CA, cuja tensão de saída é uma onda quadrada, de frequência 60 Hz, mostrada na figura ao lado. Supondo-se que os dois conversores são considerados ideais, o valor da potência média, em watts, dissipada em uma resistência de  $10 \Omega$  conectada no lado CC do retificador, é

- (A) 100
- (B) 500
- (C) 850
- (D) 1.000
- (E) 2.500

48

A necessidade de uma taxa de dados mais alta resultou no projeto do protocolo *Gigabit Ethernet* de 1 Gbps, padronizado como IEEE-802.3z. A implementação 1000Base-CX estabeleceu as características, em termos de mídia, comprimento máximo e codificação de linha, respectivamente,

- (A) UTP cat 5, 100 m e 4D-PAM5.
- (B) STP, 200 m e 4D-PAM5.
- (C) STP, 25 m e NRZ.
- (D) fibra óptica, 1.000 m e NRZ.
- (E) fibra óptica, 5.000 m e NRZ-I.

49

PPP (*Point to Point Protocol*) é um protocolo orientado a *byte* que oferece a funcionalidade de

- (A) realizar controle de fluxo em *links* discados.
- (B) trabalhar na apresentação e na aplicação do modelo OSI.
- (C) encapsular pacotes IP em *frames* PPP, para tráfego em linha discada.
- (D) implementar um mecanismo de controle de erros baseado em criptografia DES.
- (E) disponibilizar um mecanismo de endereçamento para tratar *frames* em configuração multiponto.

50

*High-Level Data Link Control* (HDLC) é um protocolo orientado a *bit* para comunicação de dados utilizando *links* ponto a ponto e multiponto. Os *frames* HDLC usam *flags* como delimitadores, ou seja, uma sequência de 8 *bits* que serve de padrão para sincronização do receptor. Essa sequência de *bits* é

- (A) 01010101
- (B) 01111110
- (C) 10000001
- (D) 10101010
- (E) 11100111

### BLOCO 3

51

Tendo como referência o Modelo OSI/ISO, as funções da camada de enlace e da camada de rede são, respectivamente,

- (A) aplicar a criptografia simétrica aos dados e controlar fluxo de dados na rede.
- (B) executar a transmissão real de dados e garantir a integridade de dados.
- (C) assegurar a qualidade dos serviços e mapear endereços MAC em IP.
- (D) converter formatos e estabelecer a conexão entre o micro e a rede.
- (E) detectar e corrigir erros e realizar o roteamento de pacotes IP.

52

Uma sub-rede de microcomputadores, com acesso à Internet, possui uma máquina fisicamente conectada que está utilizando o endereço IP 198.220.131.140, configurado via DHCP. Considere que 255.255.255.240 é a máscara que está sendo empregada em um esquema de tamanho fixo. A classe do IP, o endereço de *broadcasting* e a configuração CIDR para essa sub-rede são, respectivamente,

- (A) C, 198.220.131.143 e 198.220.131.128/28
- (B) B, 198.220.131.143 e 198.220.131.128/20
- (C) C, 198.220.131.159 e 198.220.131.127/28
- (D) B, 198.220.131.159 e 198.220.131.144/28
- (E) C, 198.220.131.159 e 198.220.131.128/20

53

No uso dos recursos da Internet, é comum ocorrer a necessidade de se configurar *softwares* de *e-mail*, como, por exemplo, o *Outlook*, *Thunderbird* ou *IncrediMail*. Essa atividade, algumas vezes, é realizada automaticamente, mas, em outras, é necessário fazer a configuração manualmente, inserindo as contas e os parâmetros associados aos servidores de correio, com as devidas portas. Esses servidores operam com base em dois protocolos da arquitetura TCP/IP, um para entrada e outro para saída de *e-mails*. Além do IMAP4, os protocolos que realizam a recepção e a transmissão das mensagens na interação com a Internet são conhecidos, respectivamente, como

- (A) DNS e SMTP      (B) DNS e SNMP      (C) POP3 e HTTPS      (D) POP3 e SMTP      (E) POP3 e SNMP

54

No que diz respeito aos protocolos de comunicação, uma técnica é utilizada para aumentar a eficiência dos protocolos bidirecionais. Quando um *frame* estiver transmitindo dados de M para N, ele também poderá transmitir informações de controle sobre os *frames* provenientes de N e, quando um *frame* tiver dados de N para M, ele também poderá transmitir informações de controle de N para M. Essa técnica é denominada

- (A) *selective repeat*.      (B) *piggybacking*.      (C) *stop-and-wait*.      (D) *byte-stuffing*.      (E) *go-back-n*.

55

SQL é uma linguagem padrão para SGBD relacional que possui diversas funcionalidades, tais como: criar, consultar e remover tabelas, *views* e índices em um banco de dados, além de garantir a consistência e integridade dos dados.

Considere a seguinte situação:

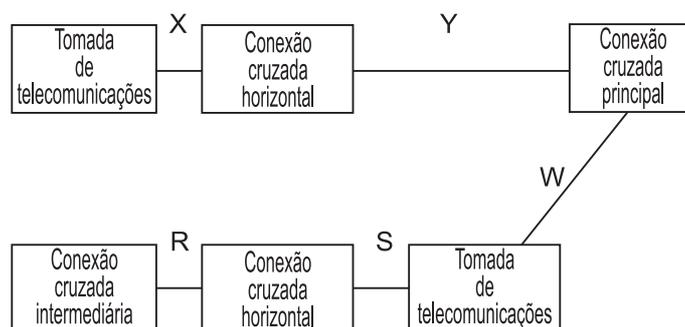
- a partir de uma tabela ALFA, gerar uma outra BETA, que contenha todas as colunas de ALFA;
- a tabela BETA deve ser gerada mediante uma condição, na qual sejam listados, exclusivamente, todos os funcionários, cujos cargos sejam ENGENHEIRO TELECOMUNICAÇÕES ou TÉCNICO TELECOMUNICAÇÕES, codificados na tabela ALFA, respectivamente, como ET e TT.

O comando SQL, que atende aos requisitos acima, está indicado em

- (A) `SELECT * FROM ALFA WHERE cargo = "ET" OR cargo = "TT"`  
 (B) `SELECT ALL FROM ALFA OVER cargo = "ET" OR cargo = "TT"`  
 (C) `SELECT * FROM ALFA WHERE cargo = "ET" AND cargo = "TT"`  
 (D) `SELECT ALL ON ALFA FOR cargo = "ET" AND cargo = "TT"`  
 (E) `SELECT * ON ALFA OVER cargo = "ET" OR cargo = "TT"`

56

O uso de um plano de cabeamento estruturado para a rede de computadores permite que uma empresa utilize o meio de transmissão apropriado para seus requisitos de modo sistemático e padronizado. Nesse contexto, observe a figura abaixo, onde as letras X, Y, W, S e R representam as distâncias dos cabos, conforme a especificação EIA-568-A.

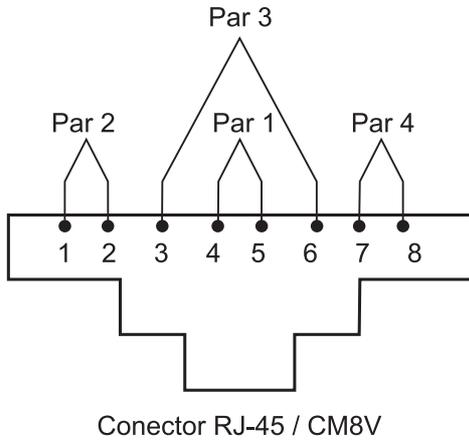


A implementação deve obedecer ao padrão EIA-568-A e prever o uso do cabo UTP, Categoria 5, até 100 Mbps em X e fibra óptica multimodo em Y. As respectivas distâncias X e Y, em m, devem ser, no máximo,

- (A) 90 e 90  
 (B) 90 e 2.000  
 (C) 100 e 200  
 (D) 100 e 1.000  
 (E) 200 e 2.000

**57**

No que diz respeito ao cabeamento estruturado, observe a figura e o quadro abaixo, referentes, respectivamente, à sequência de cores no conector RJ-45, denominado CM8V pela Norma NBR 14565, e às cores correspondentes a cada borne.



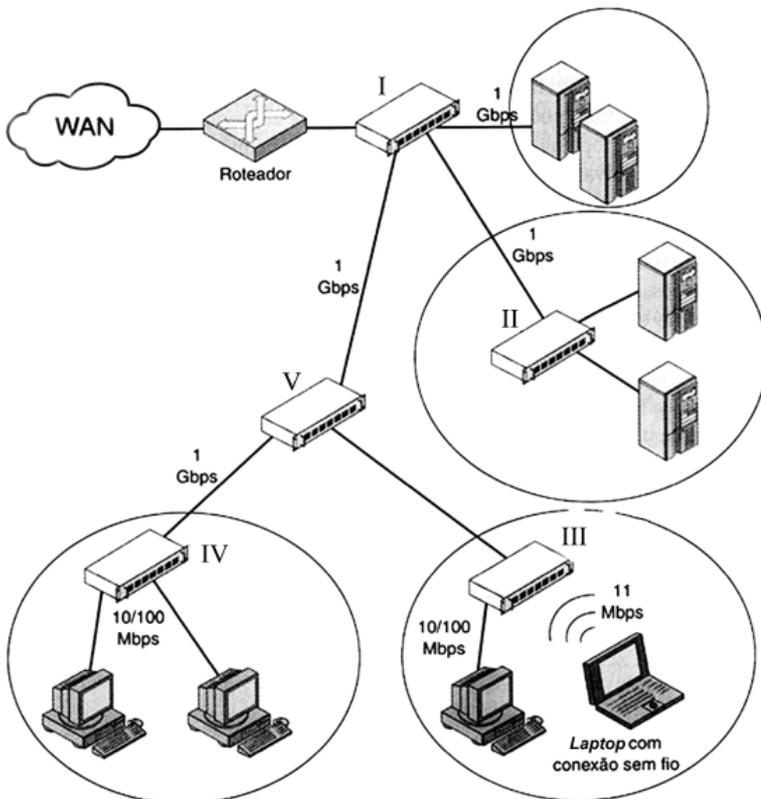
Conectorização		
Sequência de cores no conector		
Cor	Borne	Par
Cor I	1	2
Cor II	2	
Cor III	3	3
Cor IV	6	
Cor V	4	1
Cor VI	5	
Branco – Marrom (B-M)	7	4
Marrom (M)	8	

De acordo com a NBR 14565 e o padrão T568-B, as cores identificadas no quadro acima como I, II, III e IV, referentes aos pares de transmissão (2) e de recepção (3), são, respectivamente,

- (A) Branco Laranja (B-L) – Laranja (L) – Branco Verde (B-V) – Verde (V)
- (B) Branco Laranja (B-L) – Laranja (L) – Branco Azul (B-A) – Azul (A)
- (C) Branco Azul (B-A) – Azul (A) – Branco Laranja (B-L) – Laranja (L)
- (D) Branco Verde (B-V) – Verde (V) – Branco Laranja (B-L) – Laranja (L)
- (E) Branco Verde (B-V) – Verde (V) – Branco Azul (B-A) – Azul (A)

**58**

Observe a figura abaixo que exemplifica a configuração típica das instalações utilizando *switches* e roteadores.



Utilizando-se a simbologia SW2 para *switch layer 2*, SW3 para *switch layer 3* e RT para roteador, nos pontos identificados por I, II, III, IV e V, devem ser instalados, respectivamente, os seguintes equipamentos:

- (A) RT , SW2 , SW3 , SW2 e SW3
- (B) RT , SW3 , SW3 , SW3 e SW2
- (C) SW2 , SW3 , SW3 , SW3 e SW2
- (D) SW3 , RT , RT , RT e SW2
- (E) SW3 , SW2 , SW2 , SW2 e SW3

**59**

Roteadores fazem em *software* todo o processamento em nível de IP envolvido no encaminhamento de tráfego. Os *switches* de nível 3 implementam a lógica de encaminhamento de pacotes do roteador no *hardware*. No mercado, existem vários esquemas *layer 3*, mas, fundamentalmente, todos os *switches* se encontram em duas categorias, que são:

- (A) *frame por frame* e baseado em colisão.
- (B) baseado em fluxo e *frame por frame*.
- (C) baseado em colisão e comutação virtual.
- (D) comutação virtual e pacote por pacote.
- (E) pacote por pacote e baseado em fluxo.

**60**

O *switch layer 2*, também conhecido como *hub* de comutação, oferece o(s) recurso(s) de

- (A) transmitir pacotes IP sem interferir no controle de tráfego da rede.
- (B) executar a função de segmentação operando na camada de rede do modelo OSI.
- (C) operar na camada física na modalidade *half-duplex* como um repetidor de múltiplas portas.
- (D) analisar e encaminhar um quadro por vez, sendo vedada a transmissão de *frames* em paralelo.
- (E) realizar as funções de reconhecimento de endereço e encaminhamento de quadro no *hardware*.