



# DEPARTAMENTO DE POLÍCIA FEDERAL

**NÍVEL  
SUPERIOR  
CONCURSO PÚBLICO**

**Cargo 10**

**Caderno de Provas**

**Engenheiro de  
Telecomunicações**

Aplicação: 20/6/2004

**Manhã**

**CESPE**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Centro de Seleção e de Promoção de Pessoal

**LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

- 1 Ao receber este caderno, confira se ele contém **cento e vinte** itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de **1 a 120**.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Recomenda-se não marcar ao acaso, pois, para cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo, haverá anulação, conforme consta no Edital n.º 7/2004 – DGP/DPF, de 29/4/2004.
- 4 Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 5 Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração das provas é de **três horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado ao preenchimento da folha de respostas e à identificação, que será feita no decorrer das provas.
- 7 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 8 A desobediência a qualquer determinação constante no presente caderno, na folha de rascunho ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

#### AGENDA

- I **20/6/2004**, a partir das 19 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares (provas objetivas): Internet — [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br) — e quadros de avisos do CESPE/UnB, em Brasília.
- II **21 e 22/6/2004**, das 9 às 16 horas (horário local) – Recursos (provas objetivas): exclusivamente nos locais que serão indicados na divulgação dos referidos gabaritos.
- III **30/6/2004** – Resultados finais das provas objetivas e do concurso: locais mencionados no item I, Diário Oficial da União, Unidades da Polícia Federal das cidades onde tiverem sido aplicadas as provas, Academia Nacional de Polícia, sede do Departamento de Polícia Federal, em Brasília-DF.

#### OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 10 do Edital n.º 7/2004 – DGP/DPF, de 29/4/2004.
- Informações adicionais: telefone 0(XX)61 448 0100; Internet: [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.



- De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 120 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a folha de rascunho e, posteriormente, a **folha de respostas**, que é o único documento válido para a correção das suas provas.
- Nos itens que avaliam **Noções de Informática**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português, que o *mouse* está configurado para pessoas destros e que expressões como clicar, clique simples e clique duplo referem-se a cliques com o botão esquerdo do *mouse*. Considere também que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios e equipamentos mencionados.

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

1 Não se pode negar que o advento dos regimes liberais em 1989-90, em todos os grandes Estados da América do Sul, criou uma ilusão de modernidade.

4 Por que ilusão de modernidade? Porque o Brasil e seus vizinhos provocaram, com as novas orientações da condução política, dois efeitos perversos.

7 Primeiro, a modernidade não agregou ao mundo do bem-estar a população pobre; ao contrário, em países que não conheciam graves desigualdades, como a Argentina e o Uruguai, a desigualdade floresceu, aproximando-os de Brasil e Venezuela.

13 Segundo, porque a modernidade, ao invés de aumentar a riqueza bruta dessas nações, induziu enormes transferências para fora com o movimento de capitais externos que sugavam a renda regional.

16 A partir de 1995, a ilusão começou a desfazer-se e a dura vida real transformou sonhos em pesadelos.

Amado L. Cervo. *Sob o domínio do pensamento único*. In: UnB Revista, ano III, n.º 7 (com adaptações).

Julgue os itens que se seguem, a respeito do texto acima.

- 1 O emprego do pronome “se”, nas linhas 1 e 16, marca a formalidade da linguagem utilizada e indica, nas duas ocorrências, que o sujeito da oração é indeterminado, impessoal.
- 2 Preservam-se a coerência textual e a correção gramatical com a substituição do termo “o advento” (l.1), por **as vindas** ou por **as chegadas**.
- 3 Subentende-se pela argumentação do texto que os “vizinhos” (l.5) são países sul-americanos.
- 4 A organização dos argumentos no texto mostra que os “dois efeitos perversos” (l.6) são desenvolvidos nos parágrafos seguintes e que o parágrafo conclusivo retoma a idéia de “ilusão de modernidade” (l.3).
- 5 Na linha 8, a preposição “em” é de uso opcional, motivo por que a sua retirada não prejudica a coerência e a correção gramatical do texto.
- 6 A flexão de plural no pronome átono em “aproximando-os” (l.10) justifica-se pelo plural em “países” (l.8).
- 7 No período em que ocorre, o conectivo “ao invés de” (l.12) estabelece relações semânticas de concessão e de restrição, e pode ser substituído por **apesar de**, sem prejuízo para a coerência e a correção gramatical do texto.

1 Na verdade, a integração da economia mundial — apontada pelas nações ricas e seus prepostos como alternativa única — vem produzindo, de um lado, a globalização da pobreza e, de outro, uma acumulação de capitais jamais vista na história, o que permite aos grandes grupos empresariais e financeiros atuar em escala mundial, maximizando oportunidades e lucros.

10 O discurso pretende impor essa idéia como caminho único para o desenvolvimento das nações, sejam elas ricas ou pobres. Na prática — hoje mais do que ontem —, o mercado é uma via de mão única: livre para os países ricos e pleno de barreiras e restrições às nações emergentes. Os números comprovam isso. Segundo estimativas da Associação Brasileira de Comércio Exterior, as barreiras impostas aos produtos brasileiros reduziram nossas exportações em cerca de US\$ 20 bilhões nos últimos quatro anos.

A farsa neoliberal: o Brasil perde duas décadas no pesadelo da globalização. InfoAndes, maio/2000 (com adaptações).

Com base no texto acima, julgue os itens subsequentes.

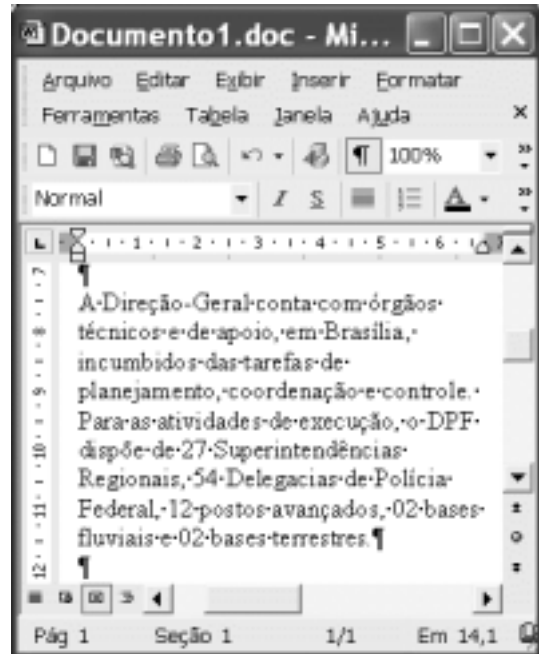
- 8 A argumentação do texto mostra que podem não ser apenas as nações ricas que apontam a “integração da economia mundial” (l.1) como alternativa única para o desenvolvimento de nações.
- 9 Provoca-se incoerência textual e perde-se a noção de continuidade da ação ao se substituir a expressão verbal “vem produzindo” (l.3) por **tem produzido**.
- 10 Duas maneiras de marcar a oposição de idéias no texto são expressas por “de um lado” (l.3) e “de outro” (l.4); e por “O discurso” (l.8) e “Na prática” (l.10).
- 11 Provoca-se erro gramatical com a substituição do trecho “história, o que permite” (l.5) por **história; isso permite**.
- 12 A substituição dos travessões que isolam a expressão “hoje mais do que ontem” (l.10) por parênteses mantém a coerência textual e o respeito às regras de pontuação da norma culta.
- 13 O termo que sucede o sinal de dois-pontos na linha 11 tem a função de introduzir uma enumeração de elementos caracterizadores de “mercado” (l.10), que justificam porque este é considerado “via de mão única” (l.11).
- 14 Na linha 15, a forma verbal “reduziram”, responsável pelo emprego da preposição “em”, admite, alternativamente, o emprego da preposição **a**, sem que as relações semânticas e a coerência do texto sejam alteradas.

1 Há três situações inéditas na presente conjuntura mundial. Primeiro, os Estados Unidos da América nunca  
travaram uma guerra no seu território, nunca foram alvo de  
4 ataques, se levarmos em conta que o Havaí é um território  
extracontinental e com poucas características norte-  
americanas. O coração do país foi atingido. O segundo fato  
7 inédito é a guerra contra o terror. Na verdade não há uma  
guerra no sentido substantivo da palavra. Ela é adjetiva, quer  
dizer, está acontecendo: há um longo conflito, não uma longa  
10 guerra. Terceiro, é inédita a condução do conflito. Do final  
de setembro aos primeiros dias de outubro, ficou muito claro  
que estamos assistindo a algo absolutamente novo e  
13 fantástico: o surgimento de uma entidade governante anglo-  
saxã. Não é mais o governo norte-americano que faz a  
guerra: são os governos britânico e norte-americano.



Francisco Carlos T. da Silva. **O mundo mudou?**  
**Ciência Hoje**, nov./2003 (com adaptações).

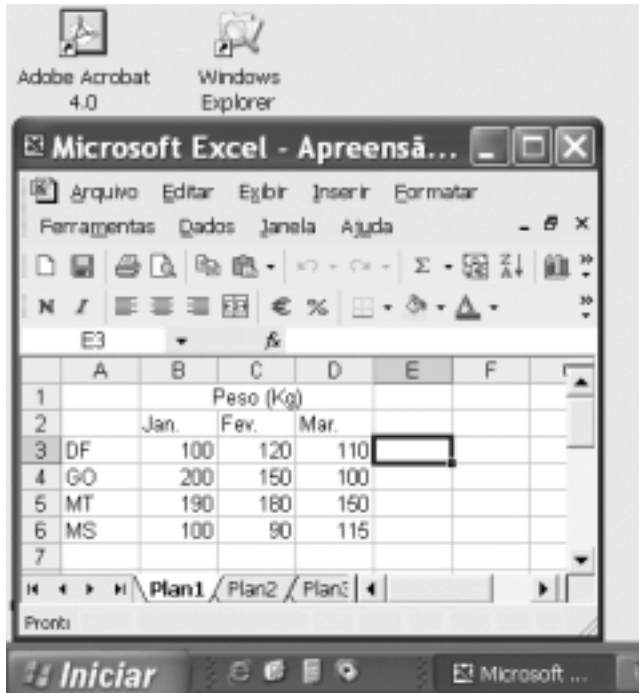
Com relação ao texto acima, julgue os seguintes itens.

- 15 Subentende-se da argumentação do texto que o Havaí já foi alvo de ataques.
- 16 A palavra “guerra” (l.7) está associada a um sentido substantivo de “longo conflito” (l.9) e a um sentido adjetivo, que deixa subentender um curto conflito.
- 17 A flexão de singular na forma verbal “ficou” (l.11) é exigência das regras de concordância com “final” (l.10).
- 18 O referente do pronome “algo” (l.12) vem explicitado no trecho “o surgimento de uma entidade governante anglo-saxã” (l.13-14).
- 19 Preservam-se as relações semânticas do texto e sua correção gramatical ao se substituir o sinal de dois-pontos na linha 13 por vírgula seguida do termo **que é**.
- 20 Textualmente, o advérbio “mais” (l.14) está empregado com o valor de **ainda**, pelo qual poderia ser substituído, sem que houvesse alteração do sentido e da correção do texto.



Considerando a figura acima, que contém uma janela do Word 2002 com um documento em processo de edição, julgue os itens a seguir.

- 21 Considerando que exista uma impressora devidamente configurada e conectada ao computador no qual o Word 2002 está sendo executado, para imprimir apenas o texto mostrado do documento, é suficiente selecionar o referido texto e, em seguida, clicar o botão .
- 22 Caso se deseje associar uma tecla de atalho a uma expressão, ou símbolo, usada com frequência, é possível fazê-lo por meio de funcionalidades disponíveis na janela Personalizar, acessada no menu **Ferramentas**.
- 23 Sabendo que o computador no qual o Word 2002 está sendo executado está conectado em uma *intranet*, caso se deseje acessar pastas contendo documentos no formato .doc compartilhadas em outros computadores dessa rede, é possível fazê-lo por meio da janela disponibilizada ao se clicar o botão .
- 24 Considere o seguinte procedimento: clicar a opção Cabeçalho e rodapé no menu **Exibir**; clicar a opção Data e hora no menu **Inserir**; na janela decorrente dessa ação, selecionar um dos formatos de data e hora disponíveis; clicar OK; fechar a opção Cabeçalho e rodapé. Após a realização desse procedimento, a data e a hora aparecerão no cabeçalho do documento, no estilo escolhido.



A figura acima mostra parte da área de trabalho do Windows XP, na qual observa-se uma janela do Excel 2002, que contém uma planilha em edição. Com relação a essa figura, ao Windows XP e ao Excel 2002, julgue os itens seguintes.

25 Para se abrir uma janela do Windows Explorer, é suficiente



clicar o ícone . O mesmo resultado pode ser obtido



clicando-se o ícone na barra de tarefas.

26 Ao se clicar o botão **Iniciar**, será exibido um *menu* com diversas opções, entre as quais a que permite abrir a janela Meu computador. Por meio dessa janela, é possível a efetivação de diversas tarefas, entre elas, a formatação de disquetes de 3 1/2".

27 Ao final da seguinte seqüência de ações, aparecerão nas células E6 e F4, respectivamente, os números 190 e 180:

clicar a célula E6; digitar =B\$6+\$C6 e, em seguida, teclar **Enter**;

clicar novamente a célula E6; clicar ; clicar a célula F4; clicar .

28 Para se calcular a média aritmética dos conteúdos das células B3, C3 e D3 e pôr o resultado na célula E5, é suficiente realizar a seguinte seqüência de ações: clicar a célula E5; digitar =B3+C3+D3/3 e, em seguida, teclar **Enter**.

Com relação a computadores do tipo PC, julgue os itens a seguir.

29 Tipicamente, a quantidade de memória RAM instalada nesse tipo de computador varia entre 40 *gigabytes* e 80 *gigabytes*.

30 A porta USB permite a comunicação serial entre o computador e diversos tipos de periféricos.

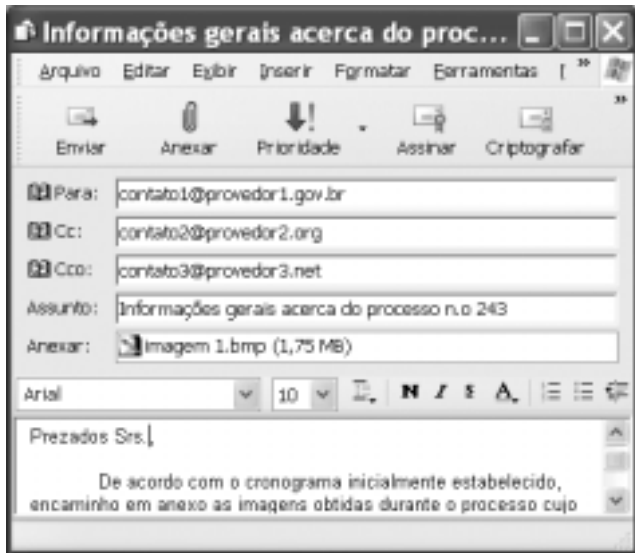


Com o intuito de obter informações acerca de drogas apreendidas pelo Departamento de Polícia Federal (DPF) nos últimos anos no Brasil, um policial federal acessou o sítio do DPF — <http://www.dpf.gov.br> — e, após algumas operações nesse sítio, obteve a página *web* mostrada na janela do Internet Explorer 6 (IE6) ilustrada acima. Sabendo que a pesquisa na Internet descrita foi realizada a partir de um computador do tipo PC, julgue os itens seguintes, tendo como referência a figura ilustrada.



31 Na guia Segurança da janela Opções da Internet, acessível por meio de *menu* **Ferramentas**, é possível que o policial configure o IE6 para operar no modo IP secreto. Nesse modo de operação, nenhuma informação acerca do IP do computador do policial estará disponível para os sítios cujas páginas são visitadas durante uma sessão de uso do IE6.

32 Como a página *web* mostrada contém elementos não-textuais, é correto concluir que a referida página não foi desenvolvida em HTML, mas sim em XML, tecnologia que permite que informações na forma de gráficos e figuras possam ser inseridas em páginas *web*.

33 Caso o botão seja clicado, será ativado o *software* antivírus de computador previamente configurado no IE6.



Considerando a janela do Outlook Express 6 ilustrada na figura acima, julgue os itens que se seguem.

- 34 Ao se clicar o botão  e, em seguida, o botão  Enviar, será dado início a um processo de envio da mensagem de correio eletrônico que está sendo editada com o indicativo de mensagem de alta prioridade. Com esse indicativo, quando a mensagem for recebida pelos contatos associados a contato1@provedor1.gov.br e a contato2@provedor2.org, eles terão a indicação de que a mensagem é considerada pelo remetente como de alta prioridade para ser lida. Esse modo de envio não altera necessariamente a velocidade de transmissão da mensagem, nem parâmetros relacionados à segurança.
- 35 Quando a mensagem de correio eletrônico for enviada aos seus destinatários, apenas aquele associado a contato3@provedor3.net receberá, além da mensagem, um arquivo anexado no formato bmp. Os destinatários associados a contato1@provedor1.gov.br e a contato2@provedor2.org, quando receberem a mensagem, não poderão identificar que a mesma foi também enviada ao destinatário associado contato3@provedor3.net.

O presidente Luiz Inácio Lula da Silva fez uma visita oficial de cinco dias à China. A comitiva presidencial incluiu ministros, governadores, congressistas, dirigentes de estatais e mais de 400 empresários. Em pronunciamento à nação, por cadeia de rádio e televisão, o presidente destacou a relevância que atribui à missão para o país e para seu governo. Além de reunião de trabalho com o presidente Hu Jintao, quando foram assinados vários acordos bilaterais em Pequim, Lula cumpriu agenda bastante densa, que inclui encerramento do seminário Brasil-China: comércio e investimentos. Perspectivas para o século XXI, palestras e inaugurações. Em Xangai, o presidente participou da Conferência do Banco Mundial sobre Combate à Pobreza, teve encontro com o primeiro ministro Wen Jiabao e encerrou o seminário Brasil-China: uma parceria de sucesso.

Lytton Leite Guimarães. *China e Brasil. Tão bom assim? In: Jornal da Comunidade*, 29/5 a 4/6/2004, p. A3 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando aspectos relevantes do cenário mundial contemporâneo e da política externa atualmente empreendida pelo Brasil, julgue os itens subsequentes.

- 36 A visita do presidente Lula à China inscreve-se em um quadro mais amplo da diplomacia econômica brasileira, assinalado pela busca de parcerias com países emergentes e(ou) de estágio de desenvolvimento semelhante ao do Brasil.
- 37 Há quem afirme que uma aproximação entre Brasil, Rússia, Índia e China é possibilidade concreta para um futuro próximo e corresponderia ao fortalecimento desses países ante as economias mais poderosas do planeta, como os Estados Unidos da América (EUA) e a União Européia.
- 38 Normalmente, a assinatura de contratos e ações voltadas para o incremento das relações comerciais não fazem parte da agenda de chefes de Estado e de governo em suas missões internacionais, sendo essas ocasiões propícias, quase que exclusivamente, ao debate dos grandes temas políticos mundiais.

**39** Aparentemente vitoriosa, a viagem de Lula à China não rendeu o dividendo político mais esperado pelo Palácio do Planalto, ou seja, o apoio de Pequim à pretensão brasileira de ter assento permanente no Conselho de Segurança das Nações Unidas.

**40** Ao proceder simultaneamente à abertura política e econômica, praticamente afastando a hegemonia do Partido Comunista na condução do Estado e propiciando à iniciativa privada a direção da economia, a China transformou-se radicalmente e ostenta, hoje, uma das mais altas taxas mundiais de crescimento econômico.

**41** Primeiro governante brasileiro a visitar a China, Lula conseguiu feito inédito na história das relações entre os dois países: a assinatura de convênio para a cooperação na área espacial, algo impensável até agora.

**42** Produtos agrícolas, como a soja, e siderúrgicos estão entre as prioridades de importação chinesa junto ao Brasil.

**43** O tamanho da comitiva brasileira, especialmente no que tange à quantidade de empresários, demonstra haver uma preocupação por parte do país de se inserir na atual economia mundial globalizada de forma competitiva, ampliando mercados e o volume de suas transações.

**44** O combate à pobreza, que o texto menciona, constitui tema prioritário na atual agenda governamental brasileira, tanto interna quanto externamente. Assim, ele se mostra recorrente nas reuniões de cúpula das quais participa o presidente Lula.

**45** A escolha da sede da conferência promovida pelo Banco Mundial para tratar do combate à pobreza não poderia ser mais simbólica: Xangai é, ao lado de Hong Kong, a área mais miserável da China, onde a economia de mercado encontra mais dificuldade para se instalar.

Em seis meses, a Arábia Saudita sofreu quatro atentados terroristas. Todos parecem visar o mesmo fim. O mais recente atingiu um condomínio de luxo de funcionários de empresas ocidentais. O saldo: 29 mortos de várias nacionalidades, mais de 25 feridos e pânico generalizado. Foi o segundo assalto contra uma base petrolífera do país em menos de um mês. O governo de Riad tem revelado fraqueza para lidar com o terror. Tornou-se, por isso, alvo fácil das agressões da rede Al-Qaeda e seguidores.

*Correio Braziliense*, 1.º/6/2004, p. 16 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando o tema por ele abordado, julgue os itens a seguir.

**46** Os sucessivos ataques terroristas à Arábia Saudita parecem ter objetivo bem definido, qual seja, o de enfraquecer o Estado que é berço do Islamismo e maior produtor mundial de petróleo, ainda hoje matéria-prima essencial para a economia contemporânea.

**47** A Al-Qaeda, que assumiu os atentados contra a Arábia Saudita, é a organização terrorista comandada por Osama bin Laden que, provavelmente por estratégia, não atua fora dos limites geográficos do Oriente Médio, talvez para enfraquecer os governos árabes aliados do Ocidente.

**48** Além de ter apoiado a invasão do Iraque, a Arábia Saudita — fiel aliada dos EUA no Oriente Médio — ofereceu seu território para servir de base norte-americana quando do ataque ao país de Saddam Hussein.

**49** A instabilidade no Oriente Médio, aliada a outros fatores, como o aumento da demanda, exerce importante papel para a especulação em torno do preço do barril de petróleo nos mercados mundiais, fato que acontece com relativa frequência e que se repete, uma vez mais, nos últimos meses do primeiro semestre de 2004.

**50** A ação terrorista no Oriente Médio torna-se ainda mais incompreensível quando se sabe que a política norte-americana do presidente George W. Bush para a região amenizou o drama palestino-israelense e se manifesta aberta a toda e qualquer negociação de paz para essa parte tradicionalmente explosiva do mundo.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Para projetar ou especificar um bom sistema de transmissão, é fundamental que o engenheiro conheça e entenda as características do meio de transmissão que o sistema usará. Julgue os itens a seguir, a respeito das características de alguns meios de transmissão.

- 51 O par trançado é um meio de transmissão guiada que tem uma banda passante muito estreita, suficiente apenas para se transmitir sinais de banda estreita, como os sinais analógicos de voz ou de dados digitais a taxas até em torno de 64 kbps.
- 52 Para transmissão de dados a taxas elevadas, três opções de meio de transmissão são o cabo coaxial, os enlaces terrestres de microondas e a fibra óptica. Se a distância entre transmissor e receptor é grande, geralmente é preciso usar repetidores para compensar a atenuação do sinal causada pelo meio de transmissão. Quando se usa fibra óptica ou microondas, o espaço entre repetidores pode ser de dezenas de quilômetros. Contudo, o cabo coaxial requer um espaço bem menor entre repetidores.
- 53 Em meios de transmissão não-guiada, como a atmosfera terrestre, é praticamente impossível transmitir sinais de banda básica porque não é técnica e economicamente viável a construção de antenas que radiem ou recebam eficientemente tais sinais.

A modulação é um processamento essencial para muitos sistemas de comunicação. Por exemplo, se o canal disponível é do tipo passa-faixa, então o uso da modulação é indispensável para se fazer uma transmissão bem sucedida. Julgue os itens a seguir, relativos às técnicas de modulação.

- 54 A modulação QPSK (*quaternary phase shift keying*) é um esquema de modulação digital robusto e, por isso, ela é muito utilizada em sistemas de comunicação digital que utilizam canal com baixa razão sinal-ruído.
- 55 Aplicações que requerem técnica de modulação que tenha eficiência espectral maior que 3 bps/Hz podem utilizar o esquema PSK (*phase shift keying*) ou o esquema QAM (*quadrature amplitude modulation*). Geralmente, usa-se mais o esquema PSK, porque ele requer uma banda de transmissão mais estreita e é mais robusto a não-linearidades.
- 56 Se um sistema de transmissão digital, que utiliza a modulação 256-QAM, opera com uma taxa de transmissão de  $10^6$  baud (ou símbolos-por-segundo), ele é capaz de transmitir *bits* à taxa de 8 Mbps.
- 57 COFDM (*coded orthogonal frequency division multiplexing*) é um esquema de transmissão que usa centenas e até milhares de portadoras, em vez de uma única portadora. Uma das vantagens desse esquema é o fato de ele ser robusto com relação aos efeitos da propagação por múltiplos percursos (especificamente, o desvanecimento seletivo e o espalhamento temporal) e ao ruído impulsivo.
- 58 Entre as técnicas de modulação analógica, a que requer canal com menor largura de banda é a técnica VSB (*vestigial sideband*), por isso ela é utilizada na transmissão de sinais analógicos de TV.

- 59 Um sistema de transmissão que usa a modulação FM requer geralmente um canal com banda passante mais larga que a requerida por um sistema que usa uma técnica de modulação de amplitude, considerando que o sinal modulante de banda básica é o mesmo nos dois sistemas. Contudo, para uma mesma potência transmitida, o desempenho do sistema FM pode ser melhor que o desempenho do sistema que usa modulação de amplitude — tomando como medida de desempenho a razão sinal-ruído medida na saída do demodulador.
- 60 Transmissões analógicas não-guiadas nas faixas de frequência denominadas VHF (*very high frequency*) e UHF (*ultra high frequency*) devem utilizar a modulação FM, uma vez que nessas faixas de frequência não é possível uma transmissão bem-sucedida usando-se técnicas de modulação de amplitude.

Em um sistema ou rede de comunicação, para que o uso dos meios de transmissão e de outros recursos do sistema seja mais eficiente, os sinais e os dados são geralmente multiplexados. Além disso, sinais e dados precisam ser roteados ao longo da rede por meio de processos de comutação. Julgue os itens a seguir, relativos a esses dois processos — multiplexação e comutação — tão importantes em um sistema de comunicação.

- 61 O esquema FDM (*frequency division multiplexing*) pode ser usado para multiplexar um conjunto de sinais analógicos, um conjunto de sinais digitais ou um conjunto de sinais analógicos e de sinais digitais.
- 62 Os esquemas CDMA (*code division multiple access*) e TDMA (*time division multiple access*) são técnicas digitais de múltiplo acesso fundamentadas no esquema de multiplexação TDM (*time division multiplexing*).
- 63 As redes que fazem comutação de pacotes utilizam os princípios da multiplexação TDM estatística, enquanto as redes que fazem comutação de circuito utilizam a multiplexação TDM determinística.
- 64 PDH (*plesiochronous digital hierarchy*) e SDH (*synchronous digital hierarchy*) são duas hierarquias digitais de multiplexação embasadas no esquema TDM. A PDH é usada em redes de comutação de circuito e a SDH, em redes de comutação de pacotes.
- 65 A comutação de pacotes requer que *bits* de endereço e de controle sejam acrescentados a cada pacote, o que resulta em um *overhead* considerável. Na comutação de circuitos, um circuito exclusivo é estabelecido para cada conexão e, portanto, não são requeridos *bits* adicionais, ou seja, não há *overhead* na comutação de circuitos. Conseqüentemente, a comutação de circuitos propicia um uso mais eficiente da banda de transmissão que a comutação de pacotes. Contudo, devido a outras vantagens da comutação de pacotes, seu uso é cada vez maior.



Uma empresa que tem dois escritórios distantes um do outro de alguns quilômetros quer interligá-los por meio de um enlace de rádio, por onde trafegarão dados e voz. Julgue os itens a seguir, relativos a especificações hipotéticas desse enlace de rádio.

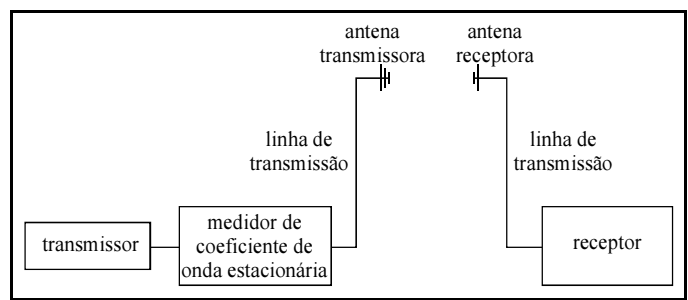
**66** Enlaces desse tipo normalmente utilizam frequências na faixa de HF (*high frequency*), pelo fato de as antenas, os transmissores e os receptores para essa faixa de frequência serem pequenos e relativamente baratos. Além disso, as características de propagação das ondas eletromagnéticas em HF são muito adequadas para enlaces relativamente curtos.

**67** Caso a capacidade do enlace deva ser de um E1, ou seja, 2,048 Mbps, e a largura da banda de transmissão disponível seja de 500 kHz para cada sentido, então a técnica de modulação QPSK não poderá ser utilizada, sendo adequado o uso da técnica M-QAM, com  $M$  maior que 16.

**68** Nesse tipo de sistema, para que a transmissão seja bidirecional, é comum o uso de dois canais (ou faixas de frequência), um para cada sentido, em um esquema denominado FDD (*frequency domain duplex*). Contudo, é possível fazer transmissão bidirecional utilizando-se um único canal, no esquema TDD (*time domain duplex*).

**69** Para se conseguir um desempenho satisfatório, provavelmente o sistema de comunicação que for instalado precisará utilizar codificação de canal. Nesse caso, um tipo de codificação muito utilizada é a convolucional. Se for utilizado um codificador convolucional de taxa de codificação  $\frac{3}{4}$ , por exemplo, a taxa de *bits* útil do sistema será multiplicada por  $\frac{4}{3}$ .

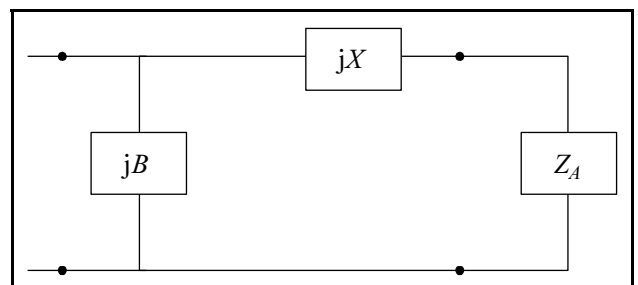
**70** Caso a capacidade do enlace seja de 2,048 Mbps, no máximo 32 ligações telefônicas poderão acontecer simultaneamente entre os dois escritórios. Como parte dos *bits* transmitidos deve transportar informações de sinalização, na realidade, o número máximo de ligações simultâneas será menor que 32.



Considerando a figura acima, que ilustra uma montagem para a medida de características de uma antena ou de campo eletromagnético, julgue os itens a seguir.

**71** Considere que, ao se substituir a antena transmissora por um curto-circuito, a leitura no medidor do coeficiente de onda estacionária indicou um valor igual a 9. Nessa situação, conectando-se uma antena perfeitamente casada no final da linha, a potência radiada será superior a 90% da potência inserida na entrada da linha.

**72** No lado transmissor, considere que a linha tem impedância característica de  $100 \Omega$  e que a impedância de entrada da antena é  $Z_A = 200 - j 100 \Omega$  para uma frequência do gerador de 600 MHz. Nessa situação, para um perfeito casamento entre a linha e a antena, é possível a utilização do circuito mostrado na figura abaixo, em que  $X$  e  $B$  representam, respectivamente, a reatância e a susceptância da rede de casamento.



**73** Quanto maior for a área efetiva da antena receptora e menor for o comprimento de onda do sinal de teste, menor será a distância entre as antenas para que o campo transmitido seja considerado como uma onda plana na posição da antena receptora.

**74** Sabendo que variações do campo eletromagnético podem ser produzidas por interferência da onda direta com a onda refletida pelo solo, para reduzir esse efeito, é correto utilizar uma antena transmissora diretiva e ajustar a posição das antenas com relação ao solo.

**75** Para uma antena transmissora Yagi-Uda de fios retílios e considerando apenas o sinal no caminho direto entre as duas antenas, a potência do sinal recebido por uma antena helicoidal seria igual à metade da potência do sinal recebido por uma antena log-periódica de fios retílios de mesmo ganho e idênticas condições de casamento.

**76** Considere que para a medida de intensidade de campo elétrico se utiliza uma antena cujo ganho é igual a 2. Essa antena é conectada a um receptor de  $50 \Omega$  por meio de um circuito de casamento. Nessa situação, para uma frequência do sinal de 300 MHz e desprezando possíveis perdas no sistema, a relação entre a intensidade de campo elétrico na recepção e a voltagem no receptor é superior a 6.

Julgue os itens subseqüentes, relativos a conceitos de propagação, antenas e interferência em sistemas de comunicação.

**77** Considere a seguinte situação hipotética.

Para não ser identificado por um sistema de radar, um avião militar transmite um sinal interferente na frequência de 7 GHz. O ganho da antena utilizada no avião na direção do radar é igual a 6 dBi e a potência transmitida é de 6 kW.

Nessa situação, se o equipamento eletrônico do radar não funciona corretamente caso a intensidade de campo do sinal interferente seja igual ou superior a  $0,5 \text{ V/m}$ , então, o avião não será detectado se estiver em uma distância inferior a 2 km do radar.

**78** Considere a seguinte situação hipotética.

Uma estação de rádio comercial AM transmite o sinal usando dois monopolos verticais sobre a superfície da terra. As duas antenas são separadas por uma distância de 50 m e a frequência de transmissão é igual a 1.500 kHz. As antenas são alimentadas com correntes de mesma amplitude, mas defasadas de  $90^\circ$ .

Nessa situação, se a superfície da terra for considerada perfeitamente condutora, o diagrama de cobertura dessa estação conterá duas radiais ao longo da superfície da terra cujo sinal transmitido será nulo.

**79** Uma onda eletromagnética pode induzir sinal indesejado em uma linha de transmissão de fios paralelos, causando interferência nos dispositivos conectados à linha. Considere que uma onda eletromagnética se propaga em uma direção paralela ao plano que contém os dois condutores de uma linha. Nesse caso, é correto afirmar que a interferência será máxima se o campo elétrico da onda incidente for perpendicular ao referido plano.

**80** Enlaces de comunicação em grandes distâncias na faixa de frequência de ondas curtas podem ser viabilizados por meio de reflexão pela ionosfera. Para efeito de radiopropagação, a ionosfera é dividida em diferentes camadas com densidades de íons variáveis.

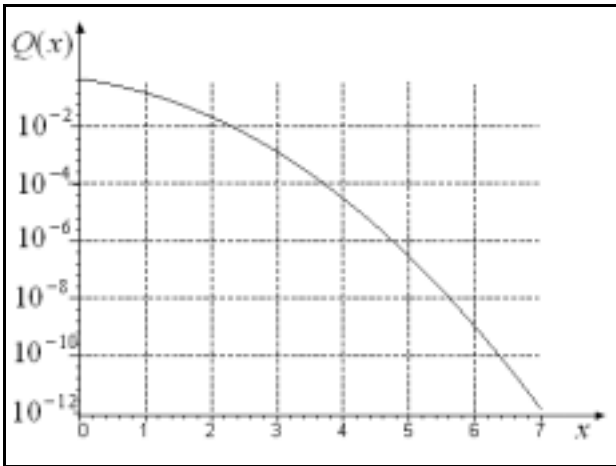
Para prover acesso de um cliente corporativo ao *backbone* de uma grande empresa de telecomunicações, deseja-se implantar um sistema de comunicação por microondas entre as instalações do cliente e um determinado ponto de concentração da empresa. As frequências de operação desse sistema estão na banda Ka e a técnica de modulação de cada portadora utilizada é a 16-QAM. O cliente contratou o serviço de acesso para uma taxa de 8 Mbps em ambos os sentidos de transmissão. O critério de qualidade acordado foi o da SER (*symbol error rate*), que deverá ser inferior a  $10^{-6}$  em ambos os sentidos de transmissão. Sabe-se que a probabilidade de erro de símbolo  $P_s$  no sistema  $M$ -QAM, é dada por:

$$P_s = \frac{2(M-1)}{M} Q \left( \sqrt{\frac{6 \times \log_2(M) E_b}{(M^2-1) N_0}} \right),$$

sendo  $M = 2^\ell$  o número de símbolos transmissíveis no sistema, que é supostamente equiprovável,  $\ell$  o número de *bits* por símbolo e  $\frac{E_b}{N_0}$  a

razão entre a energia média de *bit*, em fontes, e a densidade de potência de ruído por unidade de frequência, em *watts* por *hertz*. A função  $Q(x)$ , cujo gráfico está ilustrado a seguir, é dada por:

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^\infty e^{-\frac{t^2}{2}} dt.$$



Com base nas informações apresentadas acima e considerando que a SER possa ser estimada por  $P_s$ , julgue os itens seguintes.

- 81** O fato de se trabalhar na banda Ka permite desprezar a atenuação por chuva na margem de desvanecimento total do sistema para a obtenção da SER desejada, desde que o enlace a ser projetado esteja em visibilidade na primeira zona de Fresnel.
- 82** Deve-se garantir, em cada subsistema receptor, uma razão  $\frac{E_b}{N_0}$  superior a 35 para se obter a SER desejada.
- 83** Caso, em vez de se utilizar o sistema 16-QAM, fosse utilizado o sistema 32-PSK, seria necessária uma menor razão  $\frac{E_b}{N_0}$  para se obter o critério de qualidade desejado, mas, em compensação, seria necessária uma banda de frequência maior que a do sistema 16-QAM, para se transmitir os 8 Mbps de informação.
- 84** Considere que o ganho das antenas de transmissão desse sistema seja igual a 50 dB<sub>i</sub> com eficiência de 80%. Nessa situação, o diâmetro dessas antenas deve ser superior a 60 cm, caso sejam usadas antenas parabólicas.

Acerca de sistemas de comunicação óptica, julgue os itens que se seguem.

- 85** A técnica denominada WDM (*wavelength division multiplexing*) permite um incremento da capacidade de sistemas ópticos em termos da taxa de transmissão. Porém, para que sistemas que utilizam essa técnica possam funcionar com a menor dispersão modal possível, é necessário que, além de usarem fibras monomodo, eles operem com a tecnologia OFDM.
- 86** Amplificadores ópticos a fibra dopada têm permitido aumentar a distância entre repetidores ópticos, não corrigindo necessariamente, porém, problemas de dispersão na fibra.
- 87** Em enlaces ópticos, a fibra monomodo, para uma dada dispersão cromática não-nula e uma dada taxa de transmissão por portadora DWDM, o uso de diodos fabricados com a tecnologia denominada Fabry-Perot permite obter enlaces mais longos do que aqueles que seriam obtidos caso fossem utilizados diodos fabricados a partir de uma tecnologia de realimentação distribuída.

RASCUNHO

Com relação à temperatura de ruído de antenas utilizadas em sistemas de comunicação via satélite, julgue os itens subseqüentes.

- 88** Em sistemas geoestacionários, quanto maior o ângulo de elevação da antena receptora de uma estação terrena localizada na linha do equador, maior é, normalmente, a temperatura de ruído dessa antena e, por conseqüência, menor é a figura de mérito do sistema receptor.
- 89** Em momentos de chuva forte, devido a uma maior atenuação, a potência do sinal recebido é reduzida. Porém, a relação entre a potência desse sinal e a potência de ruído térmico do sistema tende a se manter constante devido ao fato de a figura de mérito do sistema receptor ser independente das condições atmosféricas.

No tocante às tecnologias de sistemas de telecomunicações móveis celulares, julgue os itens seguintes.

- 90** Sistemas GSM, por trabalharem com a técnica de modulação GMSK, possuem uma eficiência espectral superior àquela obtida em sistemas do padrão IS-136. Essa característica do sistema GSM vem permitindo a obtenção de taxas superiores a 382 kbps em aplicações denominadas 2G5 em ambientes macrocelulares, sem a necessidade das tecnologias GPRS e EDGE.
- 91** A interferência co-canal em sistemas celulares aumenta com o incremento do fator de reuso do sistema, o que justifica o fato de o sistema CDMA, que opera com fator de reuso igual a 1, ser o menos afetado por este tipo de interferência, quando comparado com sistemas GSM, GPRS e EDGE.

Considere um sistema de comunicação que opera com a técnica CDMA, espalhando um sinal de informação de 9,6 kbps em uma banda de freqüências de 2 MHz. A técnica utilizada no processo de espalhamento é a denominada seqüência direta, em que se está utilizando uma seqüência pseudo-aleatória de máximo-comprimento. Antes do espalhamento espectral, o sinal de informação é codificado utilizando-se uma codificação de canal do tipo BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem) com taxa de codificação igual a  $\frac{6}{31}$ . A técnica de modulação utilizada na

transmissão do sinal é a BPSK com filtragem do tipo cosseno-levantado de fator de *roll-off* igual a 0,25.

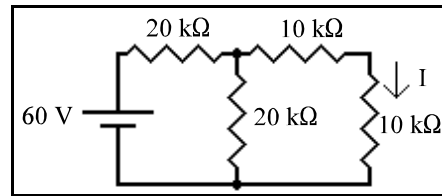
A respeito do sistema descrito acima, julgue os itens a seguir.

- 92** Pelo fato de a seqüência ser de máximo comprimento, a sua função de auto-correlação deve ser periódica.
- 93** Caso o espalhamento espectral do sistema fosse do tipo salto em freqüência, uma forma de implementá-lo seria pelo uso de um sistema *M-FSK*, para o caso do salto em freqüência ser tanto do tipo lento quanto do tipo rápido.
- 94** Se a taxa de codificação for alterada para  $\frac{11}{31}$ , caso se deseje manter as mesmas características do sistema quanto à capacidade de compartilhamento de banda, pode-se reduzir a taxa de transmissão, em cps, da seqüência pseudo-aleatória.
- 95** A seqüência direta utilizada no espalhamento do sinal de informação deve ter uma taxa de transmissão inferior a 2 Mcps.
- 96** Se a técnica de modulação fosse a QPSK em vez da BPSK, então, se a banda do sistema é compartilhada com outros *N* sinais com as mesmas características, o valor de *N* deverá ser reduzido pela metade, caso se deseje manter os parâmetros e requisitos iniciais do sistema.

Um sistema via satélite geostacionário transparente (*bent-pipe*) opera na banda Ku e possui estações terrenas com distância máxima ao satélite de 38.000 km. Esse sistema opera com uma razão entre a potência do sinal, por canal transmitido, e a potência de ruído térmico  $\frac{C}{N}$  total, considerando os enlaces de subida e de descida, superior a 17 dB. A transmissão nesse sistema é do tipo QPSK e se garante uma BER (*bit error rate*) inferior ou igual  $10^{-6}$ .

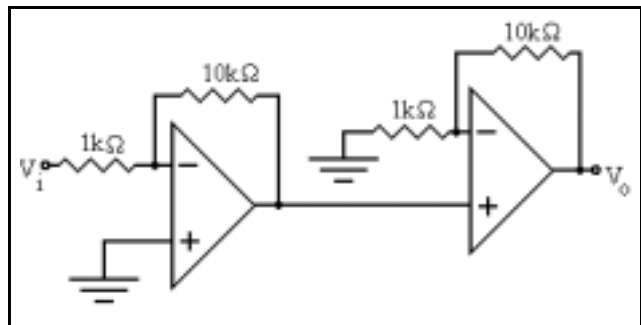
Com referência ao sistema descrito acima, julgue os itens subsequentes.

- 97 Esse sistema teria uma maior degradação devido à despolarização na ionosfera caso operasse na banda C em vez da banda Ku.
- 98 Se as antenas terrestres do sistema tivessem seus diâmetros multiplicados por um fator igual a  $\sqrt{2}$ , caso os outros parâmetros fossem mantidos e desconsiderando degradações que podem ocorrer em decorrência desse aumento, tais como erros de apontamento, a relação  $\frac{C}{N}$ , total do sistema seria aumentada em 6 dB em enlaces interligando duas estações terrestres do sistema.
- 99 Se os *transponders* do satélite são acessados por diversas portadoras em um esquema FDMA, então uma forma correta de se reduzir o ruído de intermodulação gerado na amplificação de potência no satélite é o uso da técnica denominada *back-off*.
- 100 Sabendo que o sistema apresenta uma relação entre a potência do sinal, por canal transmitido, e a potência total de fontes interferentes  $\frac{C}{I}$  igual a 40 dB, então, caso essa relação fosse degradada em 3 dB, devido à subida em órbita de novos satélites, haveria, com base nos dados apresentados, um aumento de duas vezes da BER do sistema.



A respeito do circuito acima, é correto afirmar que

- 101 o valor da corrente I é igual a 1 A.



Com relação ao circuito acima, considerando que todos os componentes são ideais, julgue os itens seguintes.

- 102 O ganho total do circuito,  $\frac{V_o}{V_i}$ , é igual a -110.
- 103 Devido à realimentação negativa, a impedância de entrada, vista a partir do terminal de entrada,  $V_i$ , é infinita.
- 104 A impedância de saída do circuito é igual a 10 kΩ.

x	y	z	w
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

A tabela verdade de um circuito lógico, mostrada acima, apresenta 3 entradas, x, y e z, e uma saída, w. Com relação a essa tabela, julgue o item abaixo.

- 105 A expressão mínima, na forma soma de produtos, correspondente a essa tabela, é  $w = \bar{x}z + yz + \bar{x}y$ .

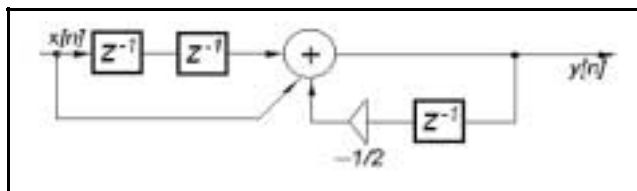
RASCUNHO

Com relação a transistores bipolares, julgue o item a seguir.

**106** O transistor bipolar pode ser utilizado na implementação de amplificadores analógicos. Em grande parte dos casos, para se utilizar o transistor bipolar nesse tipo de aplicação, é necessário que ele seja polarizado na região ativa. Nessa região de operação, a junção base-emissor é polarizada reversamente, e a junção base-coletor é polarizada diretamente.

No tocante a acústica, julgue o seguinte item.

**107** Para minimizar a reverberação em uma sala, deve-se utilizar, na construção das suas paredes, materiais rígidos e altamente refletores.



Com base no diagrama de blocos de um sistema em tempo discreto mostrado na figura acima, julgue os itens subsequentes.

- 108** O sistema em tempo discreto é linear.
- 109** A função de transferência do sistema representado acima, no domínio da transformada Z, é dada por  $H(z) = \frac{1 + z^{-2}}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}$ .
- 110** A região de convergência da transformada Z da função de transferência do sistema representado acima, pode ser descrita por  $|z| > \frac{1}{2}$ .
- 111** O sistema mostrado é do tipo FIR (*finite impulse response*).
- 112** Uma das características desse sistema é a invariância ao deslocamento temporal.
- 113** A equação das diferenças lineares que descreve a relação entre a entrada e a saída pode ser expressa por  $y[n] = x[n] + x[n-2] - \frac{1}{2}y[n-1]$ .
- 114** A resposta impulsional  $h[n]$  do sistema é dada por,

$$h[n] = \sqrt{2} \cos\left[\frac{\pi}{2}n\right]u[n] - \sqrt{2} \operatorname{sen}\left[\frac{\pi}{2}n\right]u[n]$$

em que  $u[n]$  representa a seqüência de grau unitário.

Linhas de transmissão de energia elétrica devem ser protegidas contra o efeito de perturbações aleatórias que ocorrem no sistema elétrico. Entre essas perturbações, incluem-se os curtos-circuitos. Em relação à proteção de uma linha de transmissão de energia elétrica contra curtos-circuitos, julgue os itens que se seguem.

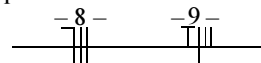
- 115** Ocorrendo curto-circuito na linha, normalmente apenas os relés em uma das extremidades da linha detectam a perturbação, porque somente uma das extremidades da linha (a mais próxima da falta) deve ser aberta, e religada após um adequado retardo, caso a falta seja transitória.
- 116** Os próprios condutores de linhas de transmissão de energia podem ser utilizados como meio para transmitir correntes de onda portadora, as quais podem ser utilizadas em esquemas de proteção de linhas.

Considere a situação em que seja necessário efetuar medidas freqüentes de corrente nas três fases de uma linha de alta tensão, em 69 kV. Nessa situação,

**117** o alicate amperímetro, inserido diretamente em cada fase da linha, é o dispositivo mais adequado para se efetuar as referidas medidas.

Com relação a instalações elétricas prediais, julgue os itens seguintes.

**118** Se a figura abaixo representa os circuitos terminais 8 e 9 de uma instalação elétrica, então, de acordo com as normas da ABNT, o circuito 8 está alimentando um motor elétrico trifásico e o circuito 9 está alimentando dois conjuntos independentes de lâmpadas fluorescentes, com ambos os conjuntos de condutores colocados em eletroduto embutido no teto ou em parede.



**119** Segundo as normas da ABNT, toda instalação deve possuir um terminal de aterramento principal, que deve ser conectado, por meio de condutores de equipotencialidade, a eletrodos de aterramento de outros sistemas elétricos e não-elétricos da edificação, como, por exemplo, de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas e de antenas.

**120** Na maioria dos casos, a medição da energia elétrica consumida por uma instalação comercial é feita por um equipamento denominado medidor de energia elétrica do tipo indução — ou medidor de indução —, que é, na realidade, um wattímetro trifásico, adequadamente conectado à rede de alimentação da instalação, que mostra, a cada instante, o valor da potência elétrica consumida.



