

Ministério da
Ciência e Tecnologia



Concurso Público Nível Médio

Unidade de Pesquisa:
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Cargo: Técnico 3

Código E43

CADERNO DE PROVAS OBJETIVAS

Aplicação: 26/9/2004

MANHÃ



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: a cada item cuja resposta divirja do gabarito oficial definitivo, além de não marcar ponto, o candidato recebe pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 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 à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 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 uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de rascunho ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I **27/9/2004**, a partir das 10 h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br — e quadros de avisos do CESPE/UnB, em Brasília.
- II **28 e 29/9/2004** – Recursos (provas objetivas): em locais e horários que serão informados na divulgação dos gabaritos.
- III **20/10/2004** – Resultado final das provas objetivas e convocação para a entrega de documentos para análise de títulos e currículo e para a prova oral: locais mencionados no item I e Diário Oficial da União.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 10 do Edital n.º 1/2004 – MCT, de 24/6/2004.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 448 0100; Internet – 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 Nem é original dizer que somos feras mal domesticadas: homens e mulheres das cavernas, com um mísero verniz que a qualquer contato mais direto pode
4 estalar, revelando dentes prontos para dilacerar carnes indefesas.

Freud desvendou-nos, ao estudar essa estranha
7 essência chamada alma humana, com suas paixões, sua morbidez e seus encantos, tudo brotando da sombra com flores de magia ou monstrosidade.

10 Nos sonhos, revelam-se algumas coisas. Sonhos são espumas — esse era um dos ditados ouvidos na minha infância. Naquele tempo, avós sentenciosas previam chuva,
13 vento, morte, nascimento, com uma sabedoria feminina atávica tantas vezes confirmada que eu acabava acreditando mais nela que em tudo que estava nos livros da biblioteca de
16 meu erudito pai.

Espumas subindo à superfície da nossa trevosa personalidade oculta ou à flor das águas do sono. Pensei
19 nisso lendo sobre as atrocidades cometidas pelos soldados norte-americanos contra prisioneiros no remoto Iraque. Não hão de ser piores do que as que se cometem em prisões
22 pelo mundo afora. Foram apenas mais noticiadas.

Lya Luft. **Anjos montados em porcos**. *Ir: Veja*, 19/5/2004, p. 20 (com adaptações).

A respeito do texto acima, julgue os itens a seguir.

- 1 Na linha 2, o sinal de dois-pontos tem a função de introduzir uma explicação, semelhante à expressão **isto é**.
- 2 Nas linhas de 2 a 4, a expressão “com um mísero verniz que a qualquer contato mais direto pode estalar” constitui um aposto que caracteriza ou qualifica o termo “homens e mulheres das cavernas”.
- 3 Depreende-se do texto que o trecho “com suas paixões, sua morbidez e seus encantos” (ℓ.7-8) corresponde ao objeto desvendado por Freud.

4 Pela relação de sentidos que se estabelece entre as frases “Nos sonhos, revelam-se algumas coisas. Sonhos são espumas” (ℓ.10-11), é possível juntá-las em um único período, usando-se a conjunção **embora**.

5 O pronome “nela” (ℓ.15) está empregado no feminino singular porque se refere a “sabedoria feminina atávica” (ℓ.13-14).

6 O sinal indicativo de crase em “à flor” (ℓ.18) é exigido pela mesma razão que é exigido em “à superfície” (ℓ.17), porque, se, imediatamente antes de “superfície”, não fosse necessário empregar a crase, também não o seria imediatamente antes de “flor”.

7 A argumentação do texto busca mostrar por que homens e mulheres historicamente bons devem combater aqueles inerentemente cruéis.

Orientação Técnica XYZ/MMA n.º 4, de 27/5/2004.

Esclarece o significado da expressão “desenvolvimento tecnológico”.

(...)

Art. 1.º Para fins de aplicação do disposto na Medida Provisória n.º XXXXX, de YY de agosto de YXXY, entende-se por “desenvolvimento tecnológico” o trabalho sistemático, decorrente do conhecimento existente, que visa à produção de inovações específicas, à elaboração ou à modificação de produtos ou processos existentes, com aplicação econômica.

Art. 2.º Esta Orientação Técnica entra em vigor na data de sua publicação.

(assinatura)

Presidente do Conselho

Considerando o trecho acima, adaptado de um documento oficial, julgue os seguintes itens.

- 8 Para atender à formatação do documento, o espaço (...) deve ser preenchido com a ementa.
- 9 A substituição de “visa” (no art. 1.º) por **objetiva** preserva a coerência textual e mantém o respeito às regras gramaticais, exigido pela redação de documentos oficiais.
- 10 Porque os termos nomeiam documentos específicos, é obrigatório o emprego das letras iniciais maiúsculas em “Medida Provisória” e “Orientação Técnica”.

Read the text below to answer items 11 to 20.

1 Science is a very important part of sports today. In fact, science controls almost everything in an athlete's life. Scientists decide what athletes should eat and when they should eat. They decide what exercises athletes should do and for how long. Other scientists design better shoes for athletes to wear, or better clothing and equipment. These sports scientists are everywhere in modern sports. You can even study sports science at university! Modern science examines every part of an athlete's performance. Scientists use cameras and advanced equipment to collect lots of information. They use this information in many ways. First, they make an exercise program to match each athlete's body. They show each athlete the best way to use his/her energy. Second, scientists use the information to help athletes improve their skill... and win.

16 Clearly, food is important for athletes. The food they eat gives the energy they need to compete. Athletes have to eat special food. Sports scientists decide exactly what food each athlete needs to help him/her to do his/her best at his/her particular sport. More and more athletes are starting to use sports psychologists, too. These sports scientists help the athletes train to be mentally fit. They show athletes how to think like a winner. In many cases, thinking in a positive way can be the difference between winning and losing. Sports psychologists are now an important part of the large group of people that help athletes to do their very best.

Miles Craven. *Introducing reading keys*. Thailand: MacMillan, 2003 (with adaptations).

Based on the text above, judge the following items.

- 11 Today, sports can be considered a significant field in which science can be applied.
- 12 "In fact" (l.1-2) is synonymous with **as a matter of fact**.
- 13 Everything in sports is now controlled by science.
- 14 Athletes do not eat what they should eat.

According to the text above, it can be deduced that

- 15 "wear" (l.6) can be correctly replaced by **use**.
- 16 "sports scientists" (l.7) design clothes, shoes and equipment for athletes.
- 17 each athlete is now receiving psychological support.
- 18 if you think like a winner, you win.
- 19 "their" (l.26) refers to "athletes" (l.26).
- 20 a small group of people help the very best athletes.

Toda a energia elétrica consumida por uma empresa vem de três fontes diferentes — X, Y e Z. A fonte Z contribui com $\frac{1}{5}$ do total da energia utilizada, enquanto a fonte X fornece o equivalente a $\frac{2}{3}$ da energia fornecida pela fonte Y. Considerando essas informações, julgue os seguintes itens.

- 21 A fonte de energia X contribui com mais de 30% do total de energia consumida pela empresa.
- 22 A fonte de energia Y contribui com menos de 45% do total de energia consumida pela empresa.



Apesar de toda controvérsia relativa às usinas nucleares, muitos países dependem da fissão nuclear para gerar energia elétrica. Atualmente, 17 países geram em usinas nucleares mais de um quarto do total da energia elétrica que consomem. Entre esses países está a França, onde 76,4% de toda a energia elétrica consumida vem de usinas nucleares. Por questões de segurança, os reatores nucleares são colocados em prédios especialmente construídos. No Brasil, o reator de Angra II foi colocado em um prédio com a forma apresentada na figura acima.

Considerando essas informações e que os "17 países" mencionados acima formem uma associação presidida por um conselho composto por cinco delegados de países distintos, julgue os itens que se seguem.

- 23 A partir de um conjunto de 17 delegados, um de cada país, pode-se compor o conselho de $17 \times 14 \times 13 \times 2$ maneiras distintas.
- 24 A probabilidade de o conselho possuir um representante da França é superior a 0,2.
- 25 Considere que o prédio do reator de Angra II seja formado por uma semi-esfera de raio R , colocada sobre um cilindro de altura H e raio da base igual a R . Nesse caso, o volume total desse prédio é igual a $\pi R^2 \left[\frac{2R}{3} + H \right]$.

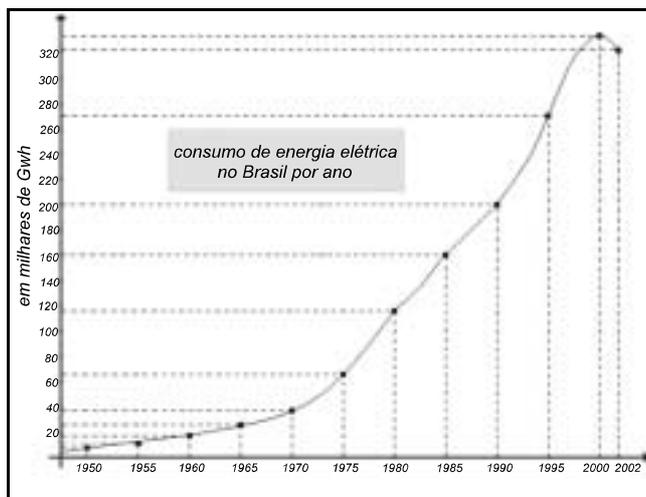
RASCUNHO



Uma fonte de energia muito importante é o gás natural. Prevendo a sua importância para o país, será iniciada a construção de um gasoduto para abastecer as cidades de Porto Velho e Manaus como ilustrado na figura acima, em que se considera que as cidades de Urucu, Coari e Manaus estejam alinhadas. Simulações são feitas para estimar a capacidade de transporte de gás natural por esse gasoduto. A função $p(x) = 22x + 75 - x^2$, em que x é o número de dias decorridos após uma referência inicial, é utilizada para modelar a vazão de gás pelo gasoduto por um período de 20 dias.

Considerando essas informações e supondo que a distância de Porto Velho a Manaus, em linha reta, seja de 1.300 km, julgue os itens a seguir.

- 26 O triângulo com vértices em Porto Velho, Urucu e Manaus é retângulo e sua área é superior a 400.000 km^2 .
- 27 De acordo com o modelo descrito acima, a maior vazão ocorreu após o 10.º dia.



A figura acima apresenta esquematicamente o consumo de energia elétrica no Brasil entre os anos de 1950 e 2002. Com base nessa figura, julgue os itens subseqüentes.

- 28 No intervalo $[1995, 2002]$, essa curva pode corresponder ao gráfico de uma função quadrática da forma $f(x) = B - Ax + x^2$, em que A e B são constantes reais.
- 29 O gráfico da função $h(x) = 100 \operatorname{sen}\left(\frac{x\pi}{10}\right) + 200$ intercepta a curva de consumo de energia elétrica mostrada acima exatamente dois pontos.
- 30 Considere que, no intervalo $[1985, 1990]$, a curva de consumo de energia elétrica seja o gráfico de uma função linear $g(x) = Mx + N$, em que M e N são constantes. Nesse caso, conclui-se que N é superior a 340.

Considere que, em uma mineradora, exista um sistema de transporte de minério equivalente a uma montanha-russa. Analogamente a uma montanha-russa, um conjunto de carros, conectados como os vagões de um trem, é colocado sobre trilhos, formando um circuito fechado. Esse conjunto é inicialmente deslocado, por meio de um sistema motorizado, até o ponto mais alto do trajeto — ponto A — e, de lá, continua o percurso impulsionado apenas pela força da gravidade. Considerando que todos os carros do conjunto estão vazios e são idênticos, bem como são idênticas as estruturas que os interligam, e que não há acionamento de freio antes do término do percurso — ponto B —, julgue os seguintes itens.

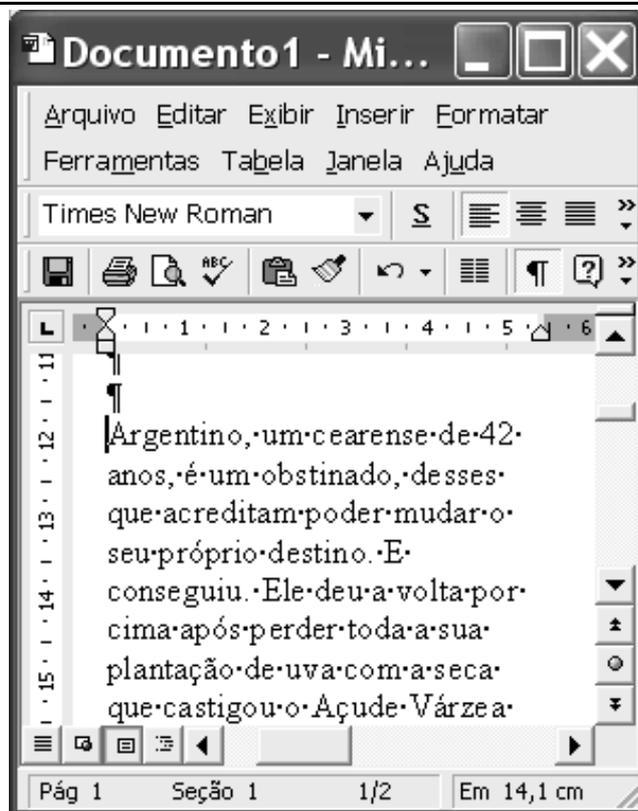
- 31 Havendo um número ímpar de carros, então, em qualquer parte do circuito, o centro de massa do conjunto de carros estará sobre o centro de massa do carro que estiver na posição central desse conjunto.
- 32 É possível a determinação da perda de energia por atrito entre os pontos A e B do circuito, apenas com o conhecimento das velocidades do conjunto de carros nos pontos A e B.
- 33 Se, em um determinado trecho do circuito, a trajetória descreve uma parábola vertical com concavidade para baixo, então, para um dos carros do conjunto, existe um valor do módulo da sua velocidade em que os trilhos não exercem força sobre ele.
- 34 Sabendo que, ao final do circuito, é utilizado um sistema de freios para que o conjunto de carros seja completamente parado, para se determinar a variação da temperatura do sistema de freios durante essa operação, é suficiente o conhecimento do momento linear do conjunto de carros e da condutividade térmica do sistema de freios.
- 35 Se a força de atrito fosse constante, então o módulo da velocidade do conjunto de carros em um trecho plano do circuito poderia ser corretamente descrito por uma função quadrática do tempo.

Acerca de situações que envolvem conceitos de física, julgue os itens a seguir.

- 36 Correntes elétricas contínuas são induzidas em uma superfície metálica quando ela é submetida à ação do campo elétrico de ondas eletromagnéticas.
- 37 Ao se aquecer as paredes de um recipiente fechado que contém um gás, o número de colisões moleculares por unidade de tempo com as paredes internas desse recipiente aumentará, até quando não houver mais variação no momento linear das moléculas nas colisões com as paredes.
- 38 Sabendo que a velocidade de uma onda mecânica na superfície da água de um lago depende da profundidade desse lago, então é correto dizer que a onda sofrerá refração ao se propagar obliquamente de uma região profunda para uma região mais rasa do lago.
- 39 É possível se obter uma imagem ampliada de um objeto por meio do uso de um par de lentes biconvexas.
- 40 Considere a seguinte situação hipotética.

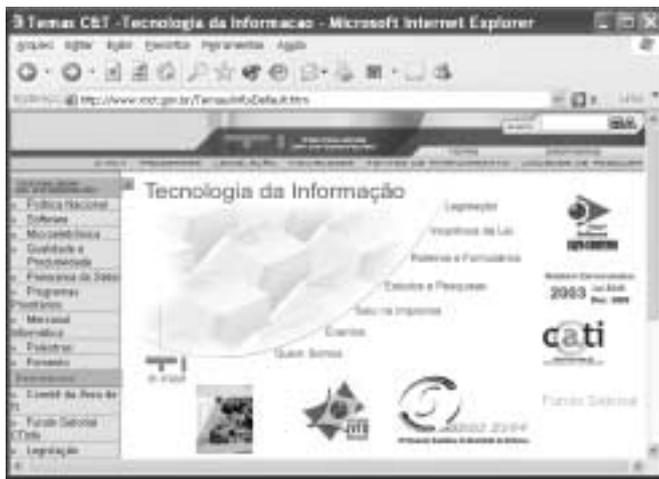
Em uma demonstração de eletricidade estática, em uma feira de ciências na cidade de São Paulo, uma pessoa isolada encostou uma das mãos na cúpula de um gerador de Van de Graaff, que gerava potenciais da ordem de centenas de quilovolts, e ao agitar os cabelos, ainda com a mão na cúpula do gerador, esses ficaram eriçados.

Nessa situação, os fios do cabelo da pessoa tendem a se alinhar perpendicularmente às linhas do campo elétrico excitado pelo gerador de Van de Graaff.



Considerando a figura acima, que mostra uma janela do Word 2000 contendo parte de um texto extraído e adaptado do sítio <http://agenciact.mct.gov.br>, julgue os itens subsequentes.

- 41 Caso se deseje inserir no documento em edição uma figura armazenada em arquivo, na posição em que se encontra o ponto de inserção, é possível fazê-lo por meio de opção encontrada no menu **Inserir**.
- 42 Sabendo que o ponto de inserção está posicionado imediatamente antes da palavra “Argentino”, é correto afirmar que o primeiro período do texto mostrado será excluído caso se realize as seguintes ações: pressionar e manter pressionada a tecla **Ctrl**; clicar imediatamente após “destino.”; liberar a tecla **Ctrl**; teclar **Backspace**.
- 43 Caso o termo “obstinado” exista no dicionário do Word, para se saber o seu significado é suficiente selecionar o referido termo por meio, por exemplo, da aplicação de um clique duplo sobre ele e, a seguir, clicar o botão **?**.



Considerando a janela do Internet Explorer 6 (IE6) ilustrada acima, que está sendo executada em um computador, julgue os itens seguintes.

44 Caso a página mostrada na janela acima tenha sido obtida a partir de um computador pertencente a uma WLAN (*wireless local area network*), sem que o computador tivesse acesso direto à Internet, é correto concluir que esse computador tem nele instalado dispositivo de *bluetooth*.

45 Para que o conteúdo da página mostrada na janela possa ser enviado a um destinatário como mensagem de correio eletrônico por meio dos recursos do IE6 acessíveis por meio do botão , é necessário que o computador tenha nele

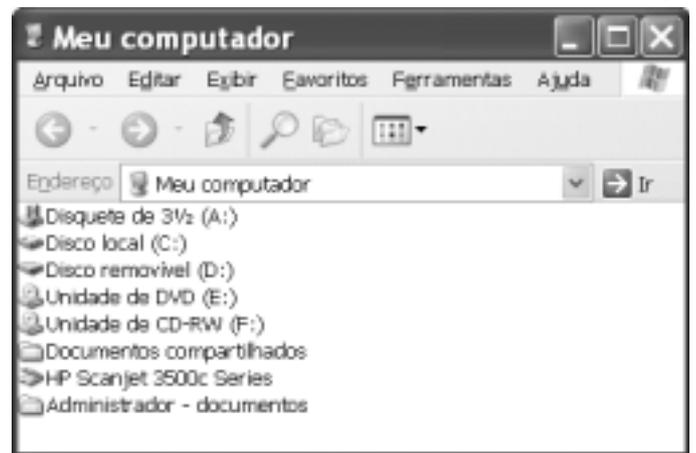
instalado o Outlook Express.

46 Caso o botão  esteja ativado, ao se clicá-lo, será iniciado um processo que permitirá visualizar uma página previamente acessada.

47 Por meio do menu Arquivo, é possível salvar, no computador, informações referentes ao conteúdo da página *web* mostrada em arquivo do tipo *htm*.

A figura acima mostra uma janela do Excel 2002, com uma planilha em edição. Com relação a essa figura e ao Excel 2002, julgue o item a seguir.

48 Para se mesclar as células C2, D2 e E2, formar uma nova célula que ocupe o lugar desse grupo de células e escrever nela a palavra *Ano*, é suficiente realizar a seguinte seqüência de ações: selecionar o referido grupo de células; clicar ; digitar “Ano”.



A figura acima mostra a janela *Meu computador* do Windows XP. Com relação a essa janela e ao Windows XP, julgue os itens subsequentes.

49 Ao se clicar o botão , é exibida uma caixa que permite a definição do modo como os ícones contidos na janela são exibidos, permitindo a exibição, por exemplo, como miniaturas ou lado a lado.

50 Ao se clicar, com o botão direito do *mouse*, o ícone , havendo disquete na unidade de disco de 3½", ele será formatado.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

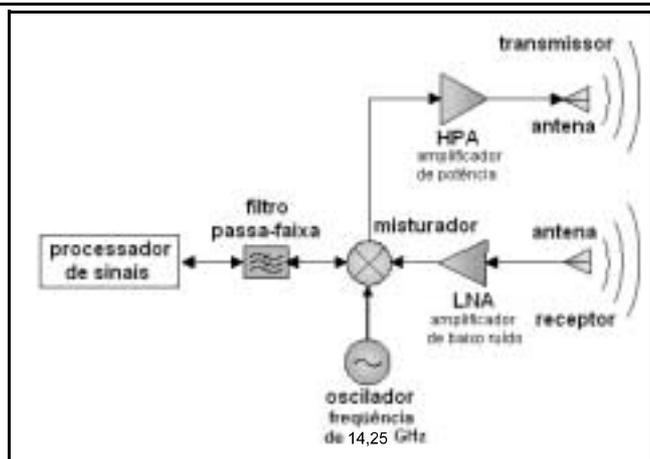


Figura I – Internet: <<http://www.ee.nec.de>> (com adaptações).

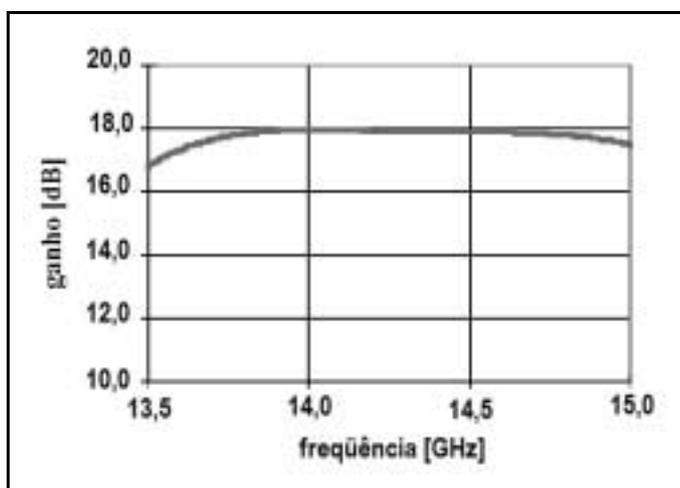


Figura II – Internet: <<http://www.transcominc.com.tw>> (com adaptações).

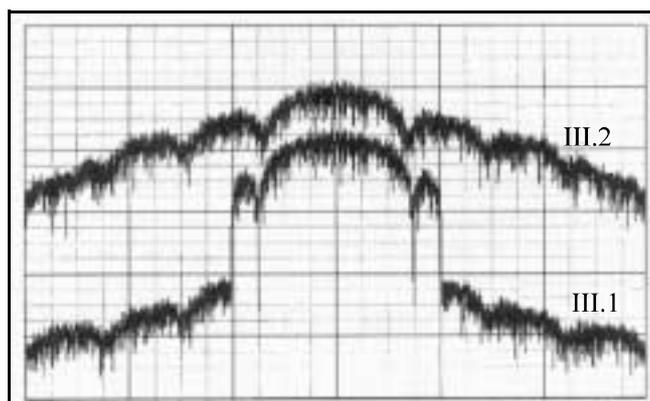


Figura III - U. L. Rohde e D. P. Newkirk. **RF/Microwave circuit design for wireless application**. Nova York: John Wiley, 2000, p. 90 (com adaptações).

A figura I apresenta o diagrama de blocos de um subsistema de telecomunicações, enquanto a figura II apresenta dados referentes ao comportamento do HPA desse subsistema. A figura III ilustra os comportamentos típicos, no domínio da frequência, do sinal a ser transmitido medido antes do HPA — III.1 — e após o HPA — III.2. Com relação a esse subsistema, julgue os itens seguintes, tendo por referência as figuras mostradas.

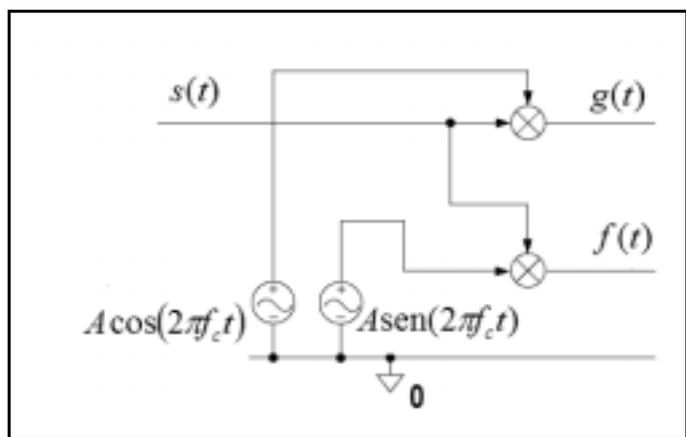
- 51 Dependendo da forma como o misturador for implementado, o subsistema apresentado pode funcionar tanto como um transmissor quanto como um receptor de sinais.
- 52 Em função de configuração apropriada, o subsistema seria capaz de operar no modo de duplexação por divisão em frequência (FDD).
- 53 Em função de configuração apropriada, o subsistema seria capaz de operar no modo *half duplex*.
- 54 Em função de configuração apropriada, o subsistema seria capaz de operar nos modos FDD e *full duplex* simultaneamente, sem interferência.
- 55 Sabendo que o HPA foi projetado com base nas especificações de potência e banda de frequências de transmissão do subsistema, é correto concluir que a banda do sinal transmitido pode ser superior a 500 MHz.
- 56 A curva mostrada na figura II pode ser corretamente obtida utilizando-se um analisador de redes escalar.
- 57 Para permitir que o subsistema possa transmitir um sinal modulado com a maior banda possível e minimizar a distorção de amplitude causada pelo HPA, fazendo com que o sinal modulado caia na faixa de passagem do HPA, a frequência central do filtro passa-faixa deve ser superior a 14,25 GHz.
- 58 O comportamento do sinal indicado por III.1 na figura III pode ser corretamente obtido utilizando-se um analisador de espectro.
- 59 Com base no comportamento mostrado na figura III, é correto concluir que o subsistema transmite sinais analógicos modulados em amplitude com banda lateral dupla e portadora de alta potência (AM-DSB/LC).
- 60 Com base na figura III, é correto concluir que o amplificador HPA opera em classe A.
- 61 O subsistema poderia ser simplificado para operar com uma única antena caso o HPA e o LNA fossem conectados a um mesmo circulador a ferrite, em duas portas distintas. À terceira porta do circulador, seria conectada a antena do subsistema. Essa nova configuração seria capaz de manter as mesmas características de operação e funcionamento originais, caso o circulador fosse capaz de oferecer isolamento suficientemente alta entre suas portas.
- 62 Para que o misturador possa funcionar corretamente em condições típicas de operação, é necessário que a potência do sinal na saída do oscilador seja maior que a potência do sinal a ser misturado.
- 63 O uso do LNA é obrigatório no subsistema para, principalmente, isolar as duas antenas presentes.
- 64 Para que o subsistema opere corretamente, o comportamento em frequência do LNA deve ser idêntico ao do HPA.
- 65 Tanto o LNA quanto o misturador podem ser construídos fisicamente a partir do uso de transistores de efeito de campo.

No que se refere ao espectro eletromagnético, julgue os itens a seguir.

- 66 Considere que um usuário de um serviço de radiocomunicação residente no Brasil conseguiu conversar por meio de um enlace direto via rádio com um contato que estava na Europa. Nessa situação, é correto afirmar que o referido enlace pode ter sido realizado na faixa de HF.
- 67 Em serviços de radiocomunicação na faixa de UHF, quanto mais afastadas estiverem as antenas de transmissão da superfície da Terra, mais distante a energia transmitida poderá ser recebida.
- 68 Os sistemas de TV a cabo utilizam normalmente frequências que estão alocadas para outros serviços de radiocomunicação. Um problema decorrente desse fato, como o cabo usado não esteja perfeitamente blindado, é a interferência no canal 22 do sistema via cabo, produzida por um radioamador operando na banda de 2 m.
- 69 Considere que, em determinada cidade, o sinal de TV sintonizado é proveniente de uma localidade distante. Considere ainda que, depois da instalação de uma emissora de FM nessa cidade, teve início a interferência na recepção do referido canal de TV. Nessa situação, é correto concluir que, para ocorrer interferência, provavelmente o canal de TV sintonizado é o canal 4.

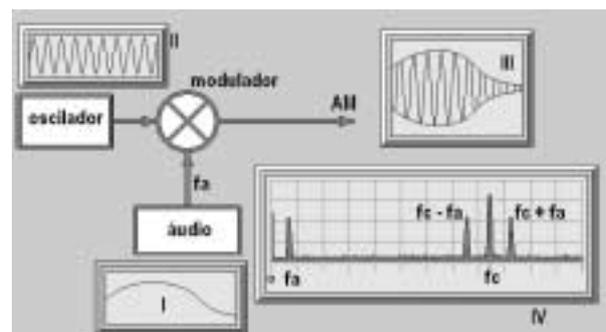
Acerca de conceitos básicos de compatibilidade eletromagnética, julgue os itens seguintes.

- 70 Emissão espúria é a denominação dada aos sinais que são gerados por um transmissor de radiofrequência (RF) fora de sua banda de serviço disponível.
- 71 Sabendo que harmônicos são sinais que podem ser causados por operações não-lineares de osciladores e de amplificadores, é correto afirmar que o canal 2 do serviço de TV pode sofrer interferência causada por sinal harmônico gerado por transmissor que opere na frequência de 14,2 MHz.
- 72 A interferência em um equipamento eletrônico pode ocorrer de forma conduzida ou radiada. Enquanto os sinais de alta frequência têm a tendência de produzir interferência conduzida, a interferência radiada é mais comum em baixa frequência.
- 73 Ferrita é um tipo de cerâmica que pode ser utilizado para absorver energia de RF ou usada como filtro passa-baixas.
- 74 Aterrar o equipamento normalmente é uma das providências tomadas para eliminar interferência em qualquer faixa de frequência. Para resolver esse tipo de problema no caso de sinal de TV, é suficiente conectar o fio terra ao chassi do aparelho receptor.
- 75 A indutância parasita dos fios de conexão de um capacitor usado como elemento de passagem (*bypassing*) de corrente induzida pode causar a mudança da reatância capacitiva desejada para um valor de reatância indutiva.
- 76 Uma das principais causas de interferência em VHF são correntes fluindo na região externa de cabos coaxiais. Para reduzir ou eliminar esse tipo de problema, pode-se enrolar o cabo em um núcleo na forma toroidal feito de ferrita.
- 77 Um filtro usado na solução de problemas causados por interferência pode apresentar, como característica, tanto a rejeição de sinais na frequência indesejada como a absorção de energia de componentes harmônicas do sinal.



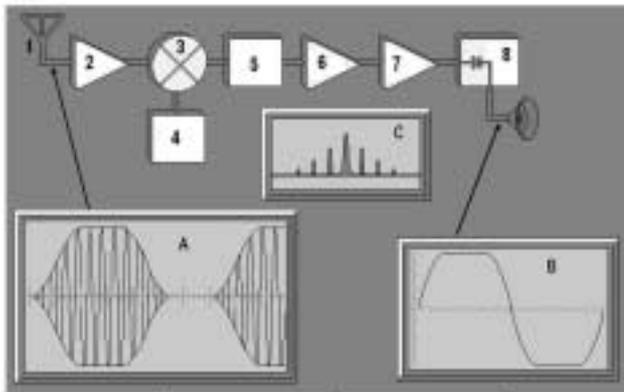
Com relação ao sistema cujo diagrama de blocos está mostrado acima, julgue os itens seguintes.

- 78 É possível que $s(t)$ e $f(t)$ sejam sinais modulantes banda base limitados em faixa $f_m \ll f_c$ e, dessa forma, $g(t)$ será um sinal modulado em SSB.
- 79 Se $s(t)$ é um sinal modulado em QAM, então o sistema pode ser utilizado como demodulador desse sinal, desde que sejam adicionados filtros passa-baixas nas saídas indicadas por $g(t)$ e $f(t)$.



A figura acima ilustra o processo de obtenção de um sinal modulado em amplitude. Com relação a esse processo e à técnica de modulação por amplitude, julgue os itens subseqüentes.

- 80 A figura ilustra o processo de obtenção de um sinal modulado em amplitude com banda lateral dupla e portadora suprimida.
- 81 O elemento indicado na figura como modulador pode ser corretamente implementado utilizando-se, entre outros componentes, quatro diodos em ponte, transformadores e um filtro passa-faixa.
- 82 Quanto maior a frequência do áudio $-f_a-$, indicado por I, maior o índice de modulação AM do sinal gerado na saída do modulador, indicado por III. O sinal AM mostrado na figura tem índice de modulação AM superior a 1.
- 83 O comportamento mostrado em IV pode ser obtido, na prática de laboratório, utilizando-se um osciloscópio analógico de quatro canais, sem necessidade de módulo FFT (*fast Fourier transform*).



1 - antena 4 - oscilador local 7 - amplificador de FI B - sinal de saída
 2 - amplificador de RF 5 - filtro 8 - detector C - comportamento de
 3 - misturador 6 - amplificador de FI A - sinal de entrada B na frequência

A figura acima ilustra um sistema receptor de sinais AM com banda lateral dupla e portadora de alta potência (AM-DSB/LC), sendo excitado pelo sinal indicado por A e gerando, na saída, o sinal indicado por B. Com relação a esse sistema receptor, julgue os itens seguintes.

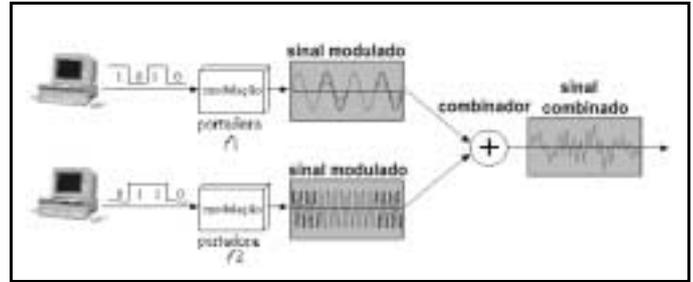
- 84 O sinal A possui índice de modulação superior a 100%.
- 85 O amplificador de RF — 2 — deve operar em classe C, para que a detecção possa ocorrer sem erros.
- 86 As informações apresentadas permitem concluir que o sinal modulante utilizado na transmissão é uma onda quadrada.
- 87 O dispositivo 8 pode ser implementado por discriminador de frequência seguido de filtro passa-baixas com função de detector de envoltória.

Considere que 30+2 sinais de voz digitalizados, cada um a uma taxa de 64 kbps, são multiplexados em TDM formando um sinal denominado E1. Esse sinal modula uma portadora BPSK com eficiência espectral igual a 1 bps/Hz. Nessa situação,

- 88 a banda ocupada pelo sinal modulado é superior a 2 MHz.
- 89 a duração do pulso que representa cada *bit* do sinal TDM é superior a 0,5 μ s.

Considere que N sinais de voz, cada um de largura de banda igual a 4 kHz, são multiplexados em FDM e que o sinal multiplexado ocupa uma banda de 4 MHz. Nessa situação,

- 90 o valor de N é superior a 2.000.
- 91 para que se transmita o sinal modulado entre dois pontos distantes, é necessário utilizar um sistema a cabo, não sendo possível a transmissão por radiofrequência.



A figura acima ilustra o processo de multiplexação de sinais digitais gerados por dois computadores. O sinal gerado por cada computador modula em QAM uma portadora de frequência f_k , $k = 1$ e 2 . Há, então, a geração de dois sinais modulados que são, em seguida, combinados, gerando um sinal multiplexado. Com relação ao sistema descrito, julgue os itens seguintes.

- 92 Se f_1 e f_2 são diferentes, então o processo acima permite obter um sinal multiplexado em FDM. Se f_1 e f_2 são iguais, não haverá processo de multiplexação reversível, ou seja, que permite recuperar os sinais dos dois computadores no receptor.
- 93 Caso os sinais modulados estejam em frequências de microondas, o circuito combinador pode ser implementado fisicamente por um anel híbrido ou por um acoplador bidirecional.

RASCUNHO

No que se refere à propagação de ondas eletromagnéticas, julgue os itens subsequentes.

- 94** Considere um enlace de comunicação entre dois automóveis distantes de 10 km em um ambiente rural. Caso essa comunicação seja realizada usando uma portadora na frequência de 27 MHz, é correto afirmar que o mecanismo de propagação utilizado é o da onda de superfície.
- 95** Considere que uma pessoa residente no Brasil possa se comunicar com a estação espacial internacional, que viaja em torno da Terra a uma altitude de 400 km. Nessa situação, caso o enlace seja realizado na frequência de 1,8 GHz, a comunicação apenas será possível na ausência de chuva, em virtude da forte atenuação do sinal para essa frequência.
- 96** Considere que um sinal de radiocomunicação em microondas seja recebido mesmo quando a antena receptora está bloqueada por obstáculo opaco à onda eletromagnética. Nessa situação, um possível mecanismo de propagação que permite a recepção do sinal é a difração.
- 97** Considere que uma estação costeira se comunica com um submarino por meio de um enlace via rádio cujo sinal se propaga através do ar e da água do mar. Nessa situação, sabendo que a água do mar é um meio mais denso que o ar, é correto concluir que a frequência da onda portadora é maior no ar quando comparada ao seu valor na água do mar.
- 98** Um sistema de comunicação em baixa frequência pode apresentar variação de intensidade de campo no receptor para receptores em curtas distâncias, devido a interferências construtiva e destrutiva dos campos da onda de superfície e da onda celeste.
- 99** Os sistemas de comunicação terrestres que utilizam uma portadora na faixa de microondas são severamente afetados pelas condições radioelétricas da ionosfera da Terra, motivo pelo qual os enlaces desse tipo de sistema são limitados para distâncias da ordem de 10 km.

Acerca de antenas, julgue os itens seguintes.

- 100** Uma antena Yagi é formada por vários dipolos em paralelo em que apenas um deles é ativo e os outros são parasitas. Essa antena tem impedância de entrada menor que a impedância de entrada apresentada pelo dipolo ativo isolado.
- 101** Por meio de projeto apropriado, é possível construir uma antena de abertura do tipo corneta que apresente ganho superior ao de uma antena do tipo refletor parabólico de mesma área de seção transversal.
- 102** Para sistemas de comunicação que usam portadora na faixa de frequência de ondas médias, as antenas de transmissão são, em geral, torres verticais posicionadas diretamente sobre o solo.
- 103** Uma antena cujo diagrama de radiação é uniforme em azimute e diretivo em elevação é definida como uma antena isotrópica.
- 104** Considere um sistema de radiofrequência cuja potência isotrópica efetivamente radiada (EIRP) é igual a 1 kW. Sabendo que a potência entregue à antena é igual a 1 W, é correto afirmar que a antena transmissora tem ganho inferior a 20 dBi.

105 Considere que em determinado serviço de radiocomunicação em VHF é necessária a utilização de antena com relação frente-costa superior a 50 dBi, polarização linear e que apresente uma largura de banda de 2:1. Nessa situação, um tipo de estrutura que atende a essas especificações é a antena helicoidal.

106 Considere que uma antena receptora deve ser aterrada para o seu correto funcionamento. Nessa situação, é suficiente utilizar qualquer objeto metálico disponível, como um tubo de ferro do sistema de distribuição de água ou de energia.

Com relação a conceitos de linhas de transmissão, julgue os itens subsequentes.

107 Considere que uma linha de transmissão seja terminada em uma carga com valor igual à impedância característica da linha. Nessa situação, é correto afirmar que a taxa de onda estacionária na linha é igual a zero.

108 As perdas em uma linha de transmissão de dois condutores aumentam quando a frequência da portadora aumenta. Por isso, nos sistemas de comunicação via satélite na banda C, não se usa esse tipo de linha para levar o sinal do transmissor para a antena.

109 Considere que seja necessário conectar uma fonte de sinal em 300 MHz a uma carga utilizando-se uma linha de transmissão de impedância característica igual a 75Ω e fator de velocidade igual a 0,66. Nessa situação, para que a linha tenha comprimento igual a 360° elétricos, o seu comprimento deve ser inferior a 50 cm.

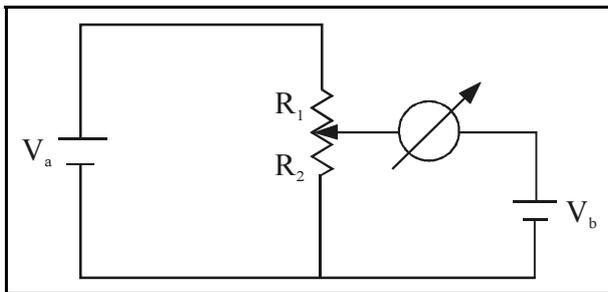
RASCUNHO

Considere que uma linha de transmissão sem perdas, de impedância característica igual a 50Ω e tendo o ar como dielétrico seja alimentada, em uma de suas extremidades, por uma fonte de tensão senoidal e terminada, na outra extremidade, por uma carga. Por meio de medidas do módulo da tensão total na linha, observaram-se os seguintes pontos de mínimo mais próximos das extremidades da linha: distante 10 cm da alimentação e 30 cm da carga. Os valores máximo e mínimo medidos foram, respectivamente, 30 V e 10 V. A partir dessas informações, julgue os itens a seguir.

- 110 A frequência do gerador senoidal é inferior a 350 MHz.
- 111 O módulo do coeficiente de reflexão na linha é superior a 0,6.
- 112 A carga é puramente resistiva.

No que se refere a técnicas e equipamentos utilizados em medidas de compatibilidade eletromagnética, julgue os itens a seguir.

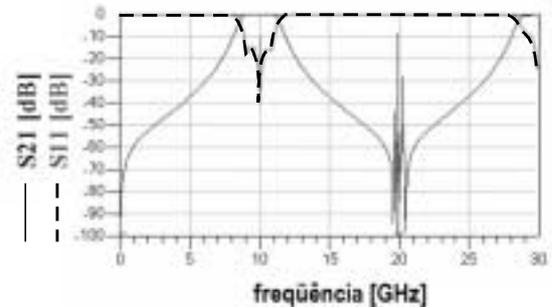
- 113 Uma antena usada freqüentemente em medidas de campo eletromagnético em baixas frequências é o *loop* com perímetro muito menor que o comprimento de onda. Enquanto o dipolo responde ao campo elétrico da onda eletromagnética, o *loop* responde ao campo magnético.
- 114 A figura a seguir ilustra um circuito utilizado para a medida da tensão V_b fornecida por uma fonte, sem dela extrair corrente. Considere que, em uma determinada medida, encontrou-se que $V_a = 12 \text{ V}$, $R_1 = 3 \Omega$ e $R_2 = 8 \Omega$. Nesse caso, é correto afirmar que V_b é inferior a 8Ω .



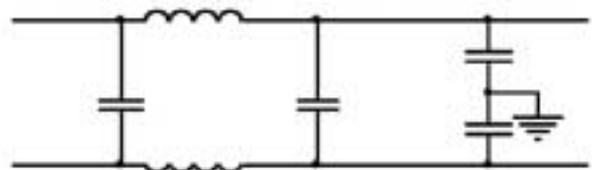
- 115 Um amperímetro de RF do tipo *clip-on* é um equipamento que pode ser utilizado para investigar interferência de RF em diferentes tipos de fios condutores, como o cabo coaxial, para encontrar onde a corrente de RF está fluindo e a sua intensidade.
- 116 Em testes de interferência radiada realizados em ambiente de câmara anecóica, o campo incidente no equipamento a ser testado pode ser conhecido com precisão.
- 117 Potência de RF pode ser medida por meio de voltímetro adequadamente calibrado e conectado à carga na qual a potência está sendo dissipada. Se a carga for puramente resistiva, a potência será igual a $\frac{V^2}{R}$, em que V é o valor *rms* da tensão medida e R é a resistência da carga.

Com relação a filtros de EMI (*electromagnetic interference*), julgue os itens seguintes.

- 118 Entre os materiais utilizados na construção de filtros de EMI, encontra-se a ferrite, que, como elemento de circuito, pode ser modelada por um resistor em série com um indutor.
- 119 A figura a seguir ilustra o comportamento típico de filtro passa-baixas de EMI, capaz de eliminar componentes de alta frequência em um sinal corrompido por ruído e interferência.



- 120 O circuito cujo esquema está ilustrado na figura a seguir pode ser corretamente utilizado como filtro de EMI, desde que os valores de seus componentes sejam adequadamente definidos.



RASCUNHO