

## Concurso Público Nível Médio

Unidade de Pesquisa:  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)  
Cargo: Técnico 3  
**Código E41**

CADERNO DE PROVAS OBJETIVAS

Aplicação: 26/9/2004

**MANHÃ**

**CESPE**  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Criando Oportunidades para Realizar Sonhos

### **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](http://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](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 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**. In: **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  $\pi R^2 \left[ \frac{2R}{3} + H \right]$ .

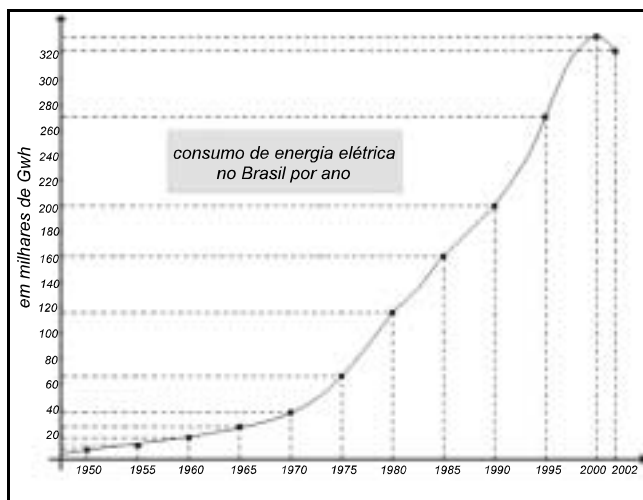
RASCUNHO



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  $400.000 \text{ km}^2$ .
- 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 subsequentes.

- 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  $h(x) = 100 \sin\left(\frac{x\pi}{10}\right) + 200$  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.

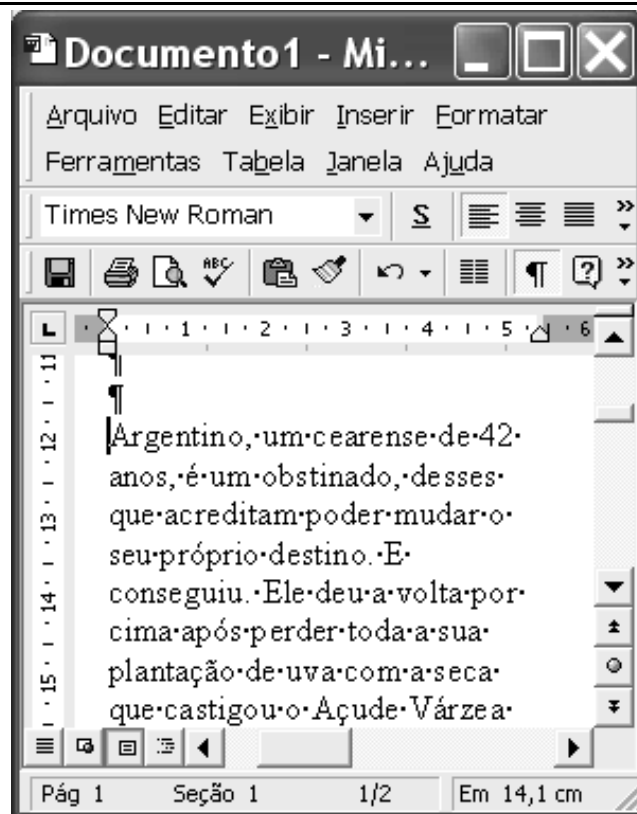
- 31 Havendo um número ímpar de carros, então, em qualquer parte do circuito, o centro de massa do conjunto de carros estará sobre o centro de massa do carro que estiver na posição central desse conjunto.
- 32 É possível a determinação da perda de energia por atrito entre os pontos A e B do circuito, 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.

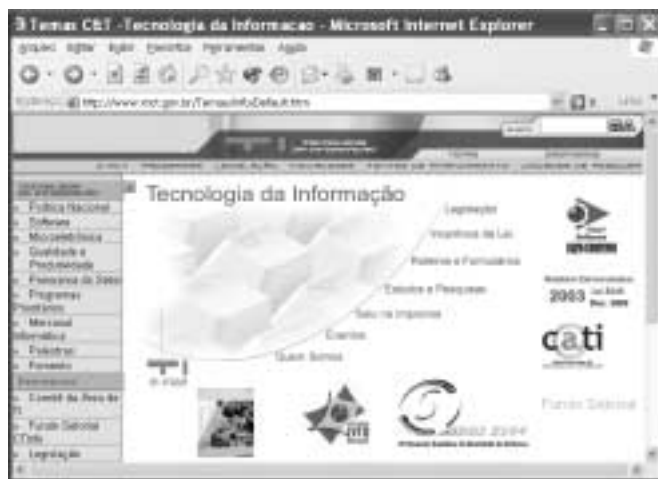
Em uma demonstração de eletricidade estática, em uma feira de ciências na cidade de São Paulo, uma pessoa isolada encostou uma das mãos na cúpula de um gerador de Van de Graaff, que gerava potenciais da ordem de centenas de quilovolts, e ao agitar os cabelos, ainda com a mão na cúpula do gerador, esses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

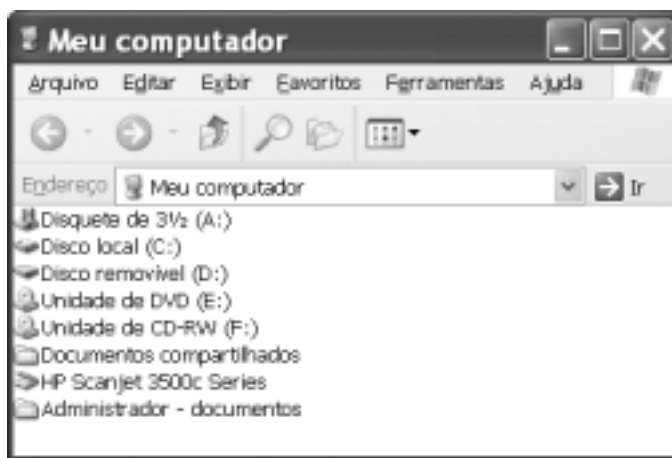
46 Caso o botão  esteja ativado, ao se clicá-lo, será iniciado um processo que permitirá visualizar uma página previamente acessada.

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 sequência 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 3 1/2", ele será formatado.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

A determinação da posição de um satélite geoestacionário depende basicamente de dois tipos de medidas: medida de distância e medida angular. Com relação a esse assunto, julgue os itens seguintes.

- 51 A determinação da distância de um satélite a uma estação terrena pode ser corretamente realizada por medição da diferença de fase entre sinais: em terra, sub-portadoras são utilizadas para modular uma portadora de *uplink*, que é enviada ao satélite; no satélite, essas sub-portadoras são extraídas da portadora de *uplink* e são usadas para modular uma portadora de *downlink*, que é enviada para a Terra. Este sinal é então recebido em terra e demodulado, e o sinal obtido da demodulação é comparado em fase com as sub-portadoras iniciais. A diferença de fase medida permite determinar a referida distância.
- 52 Em sistemas que utilizam tons cossenoidais de frequência fixa na determinação da distância do satélite a uma estação terrena, quanto maior for a frequência utilizada para esse tom, menor será a distância de ambigüidade.
- 53 Em sistemas que utilizam tons cossenoidais de frequência fixa na determinação da distância de um satélite geoestacionário a uma estação terrena, para que a medida da distância possa ser realizada sem ambigüidade, a frequência do tom deve ser superior a 8 GHz.
- 54 Em sistemas que utilizam tons cossenoidais de frequência fixa na determinação da distância de um satélite geoestacionário a uma estação terrena, quanto menor for a frequência do tom, maior será a precisão da medida.
- 55 A determinação do ângulo de elevação de antena localizada em estação terrena pode ser corretamente realizada por meio do uso da técnica denominada interferometria.
- 56 A determinação da velocidade radial de um satélite pode ser corretamente realizada pela medição do efeito Doppler.

Com relação a estações de controle de satélite, julgue os itens subsequentes.

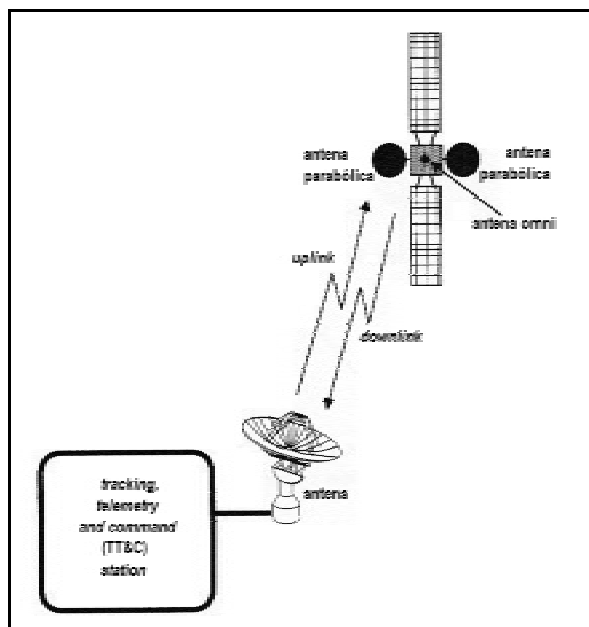
- 57 Devido à importância das funcionalidades que uma estação de controle de satélite implementa, a todo satélite é associada uma e somente uma estação de controle, que resume em suas instalações todos os mecanismos de telemetria e comando do satélite.
- 58 Em cada sistema via satélite, o subsistema de controle terrestre é composto por estação TT&C (*tracking, telemetry, and command*), cujo principal componente é o centro de controle do satélite (SCC — *satellite control center*), que deve estar localizado nas mesmas instalações da TT&C e que entre outras funções controla a dinâmica orbital do satélite e subsidia o sistema com dados necessários ao planejamento da missão.
- 59 Uma estação TT&C deve incorporar interfaces RF com o satélite, compostas, entre outros componentes, por antenas de comunicação, que, no caso de satélites GEO (*geostationary earth orbit*), são normalmente do tipo parabólica e podem atingir dimensões superiores a 10 m de diâmetro.

- 60 Em uma TT&C, para aumentar a eficácia no controle do satélite, tanto em sistemas GEO quanto em sistemas *non-GEO*, toda antena que participa de comunicações de telecomando e telemetria deve igualmente participar, e de forma simultânea, de operações de rastreamento. Por essa razão, toda antena de estação TT&C deve ser capaz de operar no modo movimento limitado e movimento pleno.
- 61 Em uma TT&C, para aumentar a relação entre a potência do sinal recebido e a potência do ruído, a interface entre a antena de telecomando e outros componentes da TT&C deve ser em rádio-frequência (RF) — de *uplink* e *downlink* — e não em frequência intermediária (FI).
- 62 O subsistema de comando de uma TT&C permite que informações de telecomando do SCC sejam enviadas ao satélite por meio de portadora modulada.
- 63 Em sistemas GEO, a TT&C transmite continuamente, sem interrupções, informações de comando ao satélite. Entre essas informações, é enviada uma portadora-piloto a ser usada pelo satélite em comunicação de telemetria.
- 64 Em uma TT&C típica, o subsistema de telemetria é encarregado de enviar ao satélite dados referentes a medidas internas na estação terrena que devem ser tratadas pelo satélite em operações de controle e rastreamento.
- 65 Em uma TT&C, o subsistema de comando é capaz de enviar informações ao satélite advindas do subsistema de medição de posicionamento e de velocidade do satélite. Essas informações podem modular igualmente portadora que será enviada a um dos *transponders* de operação do satélite.
- 66 Uma TT&C típica deve ser capaz de realizar de forma contínua operações de monitoramento dos sinais de comunicação enviados ao satélite e dele recebidos. Os níveis de potência das portadoras moduladas, as frequências dessas portadoras e o nível de pureza de polarização de cada portadora, no caso de reuso por polarização são exemplos de verificações realizadas pela TT&C.
- 67 Por questões de segurança, todos os equipamentos e subsistemas de uma TT&C devem ser alimentados por meio de grupos geradores localizados nas instalações da estação, devendo-se dispensar o uso de baterias e de alimentações diretas a partir da rede de distribuição de energia elétrica.

Pode-se afirmar que o SCC é o cérebro de todas as operações de controle a serem realizadas em determinado satélite. Com relação a esse centro de controle, julgue os itens seguintes.

- 68 Entre os componentes típicos de um SCC, encontra-se o gerador de comandos, um sistema computacional que, entre outras funções, formata as informações de comando a serem enviadas no *uplink*.
- 69 Um dos componentes de um SCC é o decomutador de telemetria, que tem por função demodular o sinal de informações de telemetria no formato TDM vindo do satélite.
- 70 O SCC dispõe de recursos computacionais para realizar, em tempo real, funções de geração de comando ao satélite, de recepção e processamento de informações de telemetria e posicionamento e velocidade do satélite.

- 71 O SCC é capaz de estabelecer interface para que operações relacionadas à dinâmica orbital do satélite e ao controle do satélite possam ser realizadas por pessoal encarregado.
- 72 No SCC, é comum encontrarem-se analisadores de espectro e monitores de vídeo, que são utilizados na análise dos sinais transmitidos no *downlink* pelo satélite e recebidos por antena localizada na TT&C correspondente.

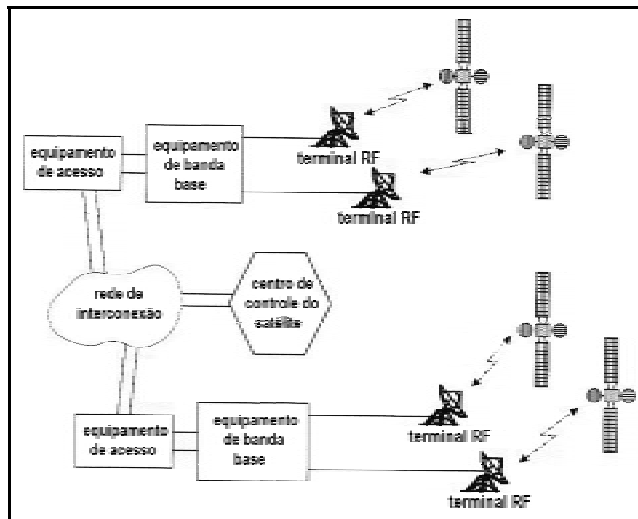


B. R. Elbert. *Introduction to satellite communication*. 2.ª ed. Londres: Artech House, 1999, p. 335 (com adaptações).

A figura acima ilustra elementos de um sistema típico de rastreamento, telemetria e telecomando de um satélite geoestacionário. Com relação a esse sistema e tendo por referência a figura mostrada, julgue os itens que se seguem.

- 73 O sinal enviado no *uplink* é denominado sinal de rastreamento e de telemetria.
- 74 Em sistemas via satélite modernos, a tecnologia PCM (*pulse code modulation*) na formatação do sinal de telemetria vem sendo substituída pela tecnologia FDM (*frequency-division multiplexing*).
- 75 Por motivo de segurança e redução de erros, a transmissão no *uplink* e no *downlink* no sistema de telemetria e telecomando deve ser realizada no formato CSSB (*companding single side band*).
- 76 O sinal enviado no *downlink* transporta informações relativas ao estado de funcionamento do satélite, tais como temperatura a bordo do satélite e dados relativos ao uso do combustível armazenado no satélite.
- 77 As antenas parabólicas do satélite podem participar das operações de telemetria e de telecomando.
- 78 Quando o sistema de telemetria e telecomando utiliza a antena denominada “omni”, a polarização da antena de rastreamento da TT&C deve ser vertical.

- 79 Caso a antena parabólica da estação TT&C terrena ilustrada fosse substituída por uma antena corneta quadrada de lado igual a 30% do raio daquela antena, o sistema transmissor poderia enviar sinal com metade da potência atual, para manter os mesmos requisitos de relação sinal/ruído no satélite.

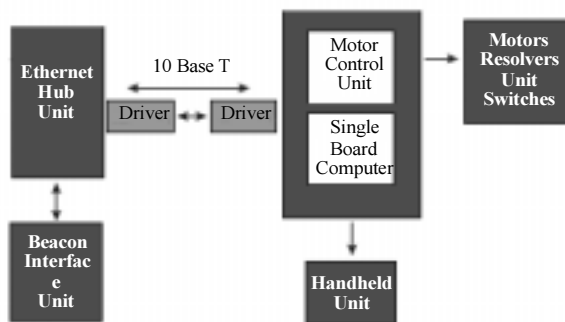


Idem, p. 444 (com adaptações).

Com relação à figura acima, que ilustra componentes do segmento TT&C terrestre de um sistema via satélite GEO, em esquema de diagrama de blocos, julgue os itens seguintes, considerando que o referido segmento e o respectivo sistema possuem equipamentos fabricados com tecnologia no estado da arte.

- 80 O segmento TT&C terrestre ilustrado acima contém quatro estações de telemetria, telecomando e controle.
- 81 Em condições de operação típica, o segmento mostrado na figura não tem utilidade na fase de lançamento de um satélite do sistema.
- 82 Para que o segmento ilustrado acima possa monitorar níveis de interferência de outros sistemas via satélite nos satélites e estações do sistema atual, seria necessário o uso de antenas omnidirecionais nas instalações do TT&C.
- 83 A comunicação na parte denominada “rede de interconexão” deve ser realizada na forma de sinais elétricos analógicos em banda base.
- 84 Em condições quaisquer de operação anômala do satélite, o segmento TT&C terrestre deve operar de forma automática, sem intervenção humana, por meio de *hardware* e *software* específicos.
- 85 Para aumentar a disponibilidade dos sistemas de telemetria e de telecomando, é recomendável que a TT&C opere com determinados componentes em redundância.

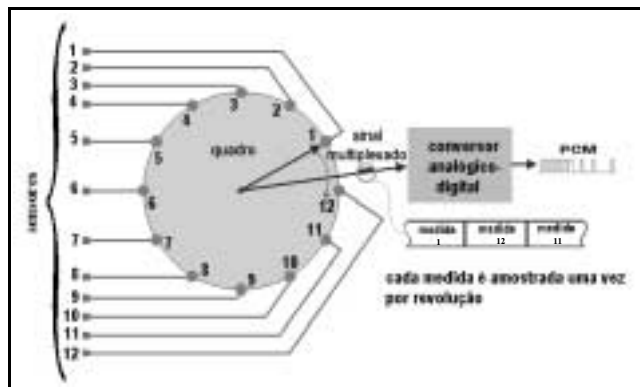




Considerando a figura acima, que mostra o diagrama de blocos básico de um sistema de controle de antena para rastreamento de satélite, julgue os itens a seguir.

- 86 O objetivo do sistema mostrado é posicionar a antena da estação terrena para receber a máxima potência do sinal de um satélite especificado. Para isso, é necessário que o sistema disponha de um conjunto de informações básicas de todos os possíveis satélites a serem rastreados
- 87 A unidade de controle do motor é responsável por movimentar a antena de acordo com as informações de posição da órbita do satélite fornecidas pela unidade de interface de *beacon*.
- 88 Aumentar o tamanho da antena usada no sistema de rastreamento do satélite significa que a largura de feixe do diagrama de radiação da antena diminui, o que pode, eventualmente, melhorar a imunidade à interferência de outros satélites, mas requer uma melhor precisão de apontamento.
- 89 Entre as informações utilizadas para o rastreamento do satélite, incluem-se os ângulos de elevação e azimute necessários e a polarização do sinal do satélite.
- 90 Para uma maior opção de rastreamento de diferentes satélites, o sistema mostrado deve permitir a seleção de antenas com diâmetro de diferentes tamanhos. O tamanho da antena e a frequência do sinal recebido do satélite são usados para se determinar a largura de feixe da antena necessária para o rastreamento.
- 91 Para o correto funcionamento da estrutura de rastreamento do satélite, é necessário o uso de informação precisa de tempo. Um sistema de tempo utilizado para esse fim é o UTC (*coordinated universal time*).
- 92 Caso se disponha de um analisador de espectro no sistema de rastreamento de satélite, é possível utilizá-lo para monitorar a frequência de transmissão do sinal do satélite.
- 93 A engrenagem usada no motor do sistema de rastreamento deve permitir velocidade angular inferior a 0,1 grau/segundo.
- 94 Os sistemas de rastreamento de satélite operam com antenas refletoras cujos diagramas de radiação têm o apontamento angular modificado mecanicamente. Por outro lado, o apontamento eletrônico do diagrama de radiação pode ser realizado por meio de um arranjo de antenas elementares.
- 95 O sinal de *beacon* é enviado pelo satélite para o sistema de rastreamento por meio de uma antena isotrópica, para garantir a sua recepção independentemente da posição do satélite.

- 96 O formato de transmissão 10BaseT é característico de redes que utilizam a fibra óptica como meio de comunicação entre os componentes da rede.
- 97 A unidade de interface de *beacon* é responsável por gerar um sinal modulado em FM que é utilizado para acionar no posicionamento das antenas do satélite: quanto maior for o desvio de frequência, maior será a variação angular do sistema de posicionamento da antena.



Ao ler o manual de um equipamento utilizado em um dos subsistemas de um satélite operado pela empresa na qual trabalha, um técnico em telecomunicações se deparou com o diagrama esquemático acima mostrado.

Com relação à situação acima apresentada, julgue os itens seguintes.

- 98 O subsistema em questão poderia ser o de telemetria.
- 99 O diagrama está relacionado a um processo de multiplexação do tipo TDM (*time-division multiplexing*).
- 100 Supondo que o período de revolução do sistema é igual a 100  $\mu$ s, então, considerando que o sistema opera em condições ideais e de forma correta, cada sinal de medida, relacionado a determinado sensor, deve ter banda de frequência inferior a 1 kHz.
- 101 Supondo que o tamanho do quadro é igual a 100  $\mu$ s e que o sinal PCM indicado na figura tenha taxa igual a 1,2 Mbps, então cada *bit* tem largura de tempo inferior a 1  $\mu$ s.
- 102 Supondo que cada sinal de sensor é amostrado a uma taxa de 10.000 amostras por segundo e cada amostra é codificada com 8 *bits*, então o sinal PCM indicado na figura tem taxa superior a 1,5 Mbps.
- 103 Caso o sinal PCM indicado na figura tenha de ser transmitido por um canal passa-faixa de largura de banda igual a 1 MHz, por meio de uma portadora modulada QPSK, com eficiência espectral igual a 2 bps/Hz, então esse sinal poderá ter taxa de transmissão igual a 3 Mbps.

RASCUNHO

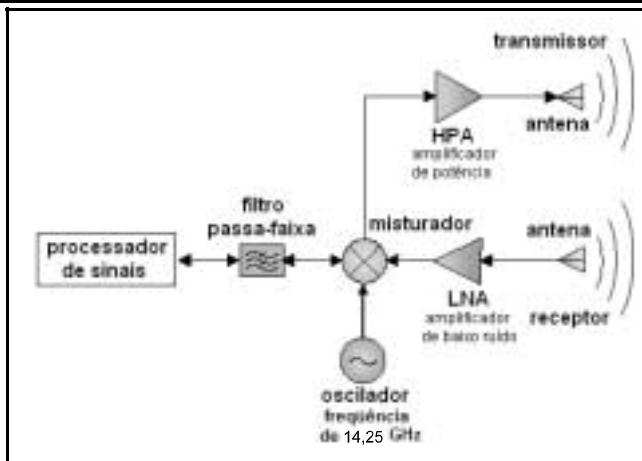


Figura I – Internet: <<http://www.ee.nec.de>> (com adaptações).

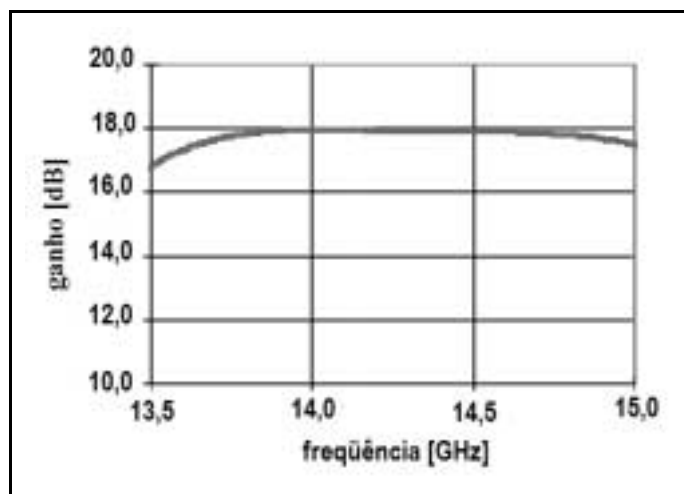


Figura II – Internet: <<http://www.transcominc.com.tw>> (com adaptações).

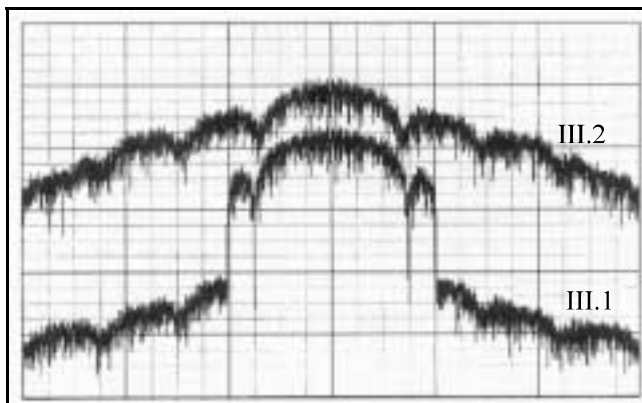


Figura III - U. L. Rohde e D. P. Newkirk. *RF/Microwave circuit design for wireless application*. Nova York: John Wiley, 2000, p. 90 (com adaptações).

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.

**104** 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.

**105** A curva mostrada na figura II pode ser corretamente obtida utilizando-se um analisador de redes escalar.

**106** 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.

**107** O comportamento do sinal indicado por III.1 na figura III pode ser corretamente obtido utilizando-se um analisador de espectro.

**108** Com base na figura III, é correto concluir que o amplificador HPA opera em classe A.

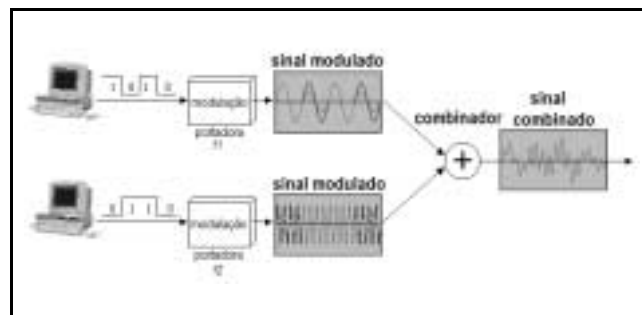
**109** O subsistema poderia ser simplificado para operar com uma única antena caso o HPA e o LNA fossem conectados a um mesmo circulador a ferrite, em duas portas distintas. À terceira porta do circulador, seria conectada a antena do subsistema. Essa nova configuração seria capaz de manter as mesmas características de operação e funcionamento originais, caso o circulador fosse capaz de oferecer isolamento suficientemente alta entre suas portas.

**110** 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.

**111** O uso do LNA é obrigatório no subsistema para, principalmente, isolar as duas antenas presentes.

**112** Para que o subsistema opere corretamente, o comportamento em frequência do LNA deve ser idêntico ao do HPA.

**113** Tanto o LNA quanto o misturador podem ser construídos fisicamente a partir do uso de transistores de efeito de campo.



A figura acima ilustra o processo de multiplexação de sinais digitais gerados por dois computadores. O sinal gerado em 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.

**114** 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.

**115** 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.

**116** Considerando que cada computador seja capaz de gerar um sinal digital à taxa de 100 kbps e que esse sinal modula uma portadora em FSK, em vez de QAM, com desvio de frequência de 0,5 MHz, então, se  $f_1 \neq f_2$ , para que do sinal combinado possam ser recuperados os sinais dos dois computadores, a banda do canal por onde esse sinal será transmitido deverá ser superior a 2,0 MHz.

Considere que um técnico em telecomunicações, em operação de monitoramento em uma estação de controle de satélite, tenha necessitado analisar um sinal PSK modulado por um sinal PCM vindo de um *transponder* do satélite. O estudo a ser realizado envolvia a análise no domínio do tempo e no domínio da frequência, simultaneamente, tanto do sinal modulado quanto dele demodulado, extraindo informações da função de densidade de probabilidade e da densidade espectral de potência. No seu estudo, o técnico desejou também examinar o comportamento de cada símbolo do sinal por meio do diagrama de olho e do diagrama de constelação (estado-espço) do sinal. Nessa situação, para realizar o seu estudo,

**117** seria correto que o técnico em telecomunicações utilizasse um analisador de redes vetorial, pois, mesmo em configuração básica, esse equipamento permite as análises que devem ser realizadas.

Considere que, em uma operação de monitoramento em uma estação TT&C, tenha sido necessário gerar sinais modulados de diferentes técnicas de modulação — PSK, FSK, MSK e QAM — e de diferentes larguras de banda para testar equipamentos a bordo de um satélite e as condições de transmissão/propagação/recepção. Nessa situação, para realizar a referida operação de monitoramento,

**118** seria correto o uso, entre outro equipamento, de um gerador de sinais vetorial.

Com relação a técnicas de medidas em sistemas de comunicação, julgue os itens que se seguem.

**119** 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.

**120** 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.