

- Cada um dos itens da(s) prova(s) objetiva(s) está vinculado ao comando que imediatamente o antecede. De acordo com o comando a que cada um deles esteja vinculado, 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 Respostas**, único documento válido para a correção da(s) sua(s) prova(s) objetiva(s).
- Nos itens que avaliarem **conhecimentos de informática e(ou) tecnologia da informação**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão, em português, e que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.
- No(s) item(ns) constituído(s) pela estrutura **Situação hipotética**: ... seguida de **Assertiva**: ..., os dados apresentados como situação hipotética deverão ser considerados premissa(s) para o julgamento da assertiva proposta.
- Eventuais espaços livres — identificados ou não pela expressão “Espaço livre” — que constarem deste caderno de provas poderão ser utilizados para anotações, rascunhos etc.

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

### Texto CB1A1AAA

1 Não há dúvida de que a televisão apresenta ao público  
uma visão distorcida de como a ciência forense é conduzida e  
sobre o que ela é capaz, ou não, de realizar. Os atores que  
4 interpretam a equipe de investigação, por exemplo, são uma  
mistura de policial, detetive e cientista forense — esse perfil  
profissional não existe na vida real. Toda profissão,  
7 individualmente, já é complexa o bastante e demanda  
educação, treinamento e métodos próprios. A especialização  
dentro dos laboratórios tornou-se uma norma desde o final da  
10 década de 80 do século passado. O cientista forense precisa  
conhecer os recursos das outras subdisciplinas, mas ninguém  
é especialista em todas as áreas da investigação criminal. Além  
13 disso, os laboratórios frequentemente não realizam todos os  
tipos de análise devido ao custo, à insuficiência de recursos ou  
à pouca procura.

16 As séries da TV retratam incorretamente os cientistas  
forenses, mostrando-os como se tivessem tempo de sobra para  
todos os casos. Os programas mostram diversos detetives,  
19 técnicos e cientistas dedicando toda sua atenção a uma  
investigação. Na realidade, cada cientista recebe vários casos  
ao mesmo tempo. A maioria dos laboratórios acredita que o  
acúmulo de trabalho é o maior problema que enfrentam, e boa  
22 parte dos pedidos de aumento no orçamento baseia-se na  
dificuldade de dar conta de tanto serviço.

25 Os programas de investigação criminal de ficção não  
reproduzem corretamente o que ocorre na vida real quando o  
assunto são as técnicas científicas: um cientista forense da  
28 Universidade de Maryland estima que cerca de 40% do que é  
mostrado no CSI não existe. Os investigadores verdadeiros não  
conseguem ser tão precisos quanto suas contrapartes  
31 televisivas. Ao analisar uma amostra desconhecida em um  
aparelho com telas brilhantes e luzes piscantes, o investigador  
de um desses seriados pode conseguir uma resposta do tipo  
34 “batom da marca X, cor 42, lote A-439”. O mesmo personagem  
talvez interrogue um suspeito e declare “sabemos que a vítima  
estava com você, pois identificamos o batom dela no seu  
37 colarinho”. No mundo real, os resultados quase nunca são tão  
exatos, e o investigador forense provavelmente não  
confrontaria diretamente um suspeito. Esse desencontro entre  
40 ficção e realidade pode acarretar consequências bizarras. Em  
Knoxville, Tennessee, um policial relatou: “Estou com um  
homem cujo carro foi roubado. Ele viu uma fibra vermelha no  
43 banco traseiro e quer que eu descubra de onde ela veio, em que  
loja foi comprada e qual cartão de crédito foi usado”.

A realidade do CSI. In: Scientific American Brazil. Segmento.  
Internet: <<http://www2.uol.com.br>> (com adaptações).

No que se refere aos sentidos do texto CB1A1AAA, julgue os itens a seguir.

- 1 Conclui-se do último período do primeiro parágrafo que os laboratórios de investigação criminal têm pouca demanda de trabalho e, por isso, não realizam todos os tipos de análises mostrados nas séries de TV que retratam os processos de investigação forense.
- 2 O exemplo utilizado no terceiro e no quarto período do terceiro parágrafo corrobora duas ideias consideradas irreais no confronto entre as séries televisivas e a vida real: a de que um mesmo personagem de séries de investigação mistura diversos profissionais da área policial e a de que as informações obtidas por meio das técnicas científicas nesses seriados são demasiado precisas.
- 3 O autor do texto apresenta uma crítica à produção de séries que retratam o ambiente policial, principalmente no que se refere à ciência forense, defendendo a suspensão da veiculação desse tipo de produção na TV, dados os prejuízos que elas causam aos policiais em serviço na vida real, conforme ilustrado ao final do texto.
- 4 Infere-se do texto que, até o final da década de 80 do século passado, todos os profissionais que atuavam em laboratórios forenses eram generalistas.

Considerando os sentidos e os aspectos linguísticos do texto CB1A1AAA, bem como o disposto no **Manual de Redação da Presidência da República**, julgue os itens que se seguem.

- 5 Considere que o delegado de polícia tivesse de relatar o acontecimento mencionado no último período do texto em documento destinado ao Ministério Público. Nesse caso, o policial deveria utilizar um ofício e poderia nele incluir o seguinte trecho, que mantém a correção gramatical e os sentidos originais do texto, além de apresentar linguagem adequada para compor um documento oficial: O policial relatou que estava com um homem cujo carro fora roubado e que tal homem, tendo visto uma fibra vermelha no banco traseiro, queria que ele, o policial, descobrisse de onde a fibra havia vindo, em que loja havia sido comprada e qual cartão de crédito havia sido usado na compra.
- 6 No trecho “baseia-se na dificuldade” (l. 23 e 24), a partícula “se” poderia ser anteposta à forma verbal “baseia” sem prejuízo da correção gramatical do texto.
- 7 Seria mantida a correção gramatical do texto caso a forma verbal “acredita” (l.21) fosse flexionada no plural: acreditam.
- 8 A substituição da forma verbal “dedicando” (l.19) por **que dedicam** manteria os sentidos originais do texto.

- 9 Seriam mantidos os sentidos originais do trecho “o que ela é capaz, ou não, de realizar” (ℓ.3), caso a expressão “ou não” fosse deslocada para logo depois da forma verbal “é” — escrevendo-se **o que ela é, ou não, capaz de realizar** — ou para o final do período — escrevendo-se **o que ela é capaz de realizar, ou não**.
- 10 Seriam mantidos os sentidos originais do texto e sua correção gramatical caso o período “O cientista forense precisa conhecer os recursos das outras subdisciplinas, mas ninguém é especialista em todas as áreas da investigação criminal” (ℓ. 10 a 12) fosse reescrito da seguinte forma: É necessário que o cientista forense conheça os recursos das outras disciplinas, embora ninguém seja especialista em todas as áreas da investigação criminal.
- 11 Os dois-pontos subsequentes a “técnicas científicas” (ℓ.27) e “relatou” (ℓ.41) foram, ambos, empregados com o objetivo de introduzir um trecho que apresenta um esclarecimento.
- 12 A preposição “de” empregada logo após “dificuldade” (ℓ.24) poderia ser corretamente substituída por **em**.

Um numeroso grupo de pessoas se reuniu no centro comercial de determinada cidade para protestar contra a precarização dos hospitais locais. A agitação e a hostilidade dos manifestantes fizeram que lojistas do local acionassem o órgão de segurança pública competente para a necessária assistência. Os agentes não apareceram e vitrines de lojas do centro comercial foram apedrejadas.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- 13 Como, segundo o ordenamento jurídico brasileiro, a responsabilidade do Estado é objetiva, é possível a caracterização de responsabilização estatal por atos de omissão, como a não prestação da assistência requerida para conter a multidão.
- 14 Em regra, os atos de multidão ensejam a responsabilidade objetiva do Estado, em razão do dever de vigilância permanente da administração pública.

Acerca de licitação, julgue os itens que se seguem.

- 15 A concorrência, a tomada de preços e o convite são modalidades de licitação caracterizadas pelo objetivo de contratação de obras, serviços e fornecimento, sendo, por isso, possível combinar os elementos dessas modalidades para constituir uma nova modalidade licitatória.
- 16 No concurso — modalidade licitatória de caráter intelectual —, o julgamento técnico é relativamente subjetivo, mas não arbitrário.

Um estado da Federação foi atingido por fortes chuvas, que inundaram diversos centros comerciais, vias e prédios públicos e áreas de lazer, além de ter causado desabamentos. Diante dessa calamidade natural de grandes proporções, o poder público adotou medidas institucionais a fim de restabelecer a ordem pública.

Considerando essa situação hipotética, julgue os itens que se seguem.

- 17 O presidente da República, desde que autorizado pelo Congresso Nacional, poderá decretar estado de defesa no referido estado, devendo indicar no instrumento normativo o tempo de duração da medida, bem como especificar as áreas a serem abrangidas e indicar as medidas coercitivas que devam vigorar.
- 18 Na hipótese de ter sido decretado estado de defesa no âmbito do referido estado, agentes públicos que tenham cometido atos ilícitos durante a situação de exceção serão eximidos de quaisquer responsabilidades, mesmo após cessarem os efeitos da medida.

Com relação aos direitos e às garantias fundamentais previstos na Constituição Federal de 1988, julgue os itens a seguir.

- 19 Dada a previsão constitucional de que nenhuma pena passará da pessoa do condenado a outrem, o ordenamento jurídico veda que obrigações de reparação de danos sejam estendidas aos sucessores do condenado.
- 20 Ainda que, em regra, inexista distinção entre brasileiros natos e naturalizados, o cargo de oficial das Forças Armadas só poderá ser exercido por brasileiro nato.

A fim de garantir o sustento de sua família, Pedro adquiriu 500 CDs e DVDs piratas para posteriormente revendê-los. Certo dia, enquanto expunha os produtos para venda em determinada praça pública de uma cidade brasileira, Pedro foi surpreendido por policiais, que apreenderam a mercadoria e o conduziram coercitivamente até a delegacia.

Com referência a essa situação hipotética, julgue os itens subsequentes.

- 21 O princípio da adequação social se aplica à conduta de Pedro, de modo que se revoga o tipo penal incriminador em razão de se tratar de comportamento socialmente aceito.
- 22 Se a conduta de Pedro não se consumar em razão de circunstâncias alheias à sua vontade, ele responderá pelo crime tentado, para o que está prevista a pena correspondente ao crime consumado diminuída de um a dois terços.
- 23 Nesse caso, era dispensável prévia autorização judicial para apreensão dos CDs e DVDs, por isso os policiais agiram corretamente, uma vez que tais objetos estavam relacionados com a infração cometida por Pedro.
- 24 Para a comprovação da materialidade do crime praticado por Pedro, são indispensáveis a perícia por amostragem, para comprovação da falsidade do produto, e a inquirição das supostas vítimas — no caso, os produtores das mídias originais.
- 25 Em regra, após a condução coercitiva de Pedro à delegacia, a competência para lavrar o auto de prisão em flagrante é da autoridade policial.

Em cada um dos itens que se seguem, é apresentada uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada.

- 26 Em um aeroporto no Rio de Janeiro, enquanto estava na fila para *check-in* de um voo com destino a um país sul-americano, Fábio, maior e capaz, foi preso em flagrante delito por estar levando consigo três quilos de *crack*. Nessa situação, ainda que não esteja consumada a transposição de fronteiras, Fábio responderá por tráfico transnacional de drogas e a comprovação da destinação internacional da droga levará a um aumento da pena de um sexto a dois terços.
- 27 Samuel disparou, sem querer, sua arma de fogo em via pública. Nessa situação, ainda que o disparo tenha sido de forma acidental, culposamente, Samuel responderá pelo crime de disparo de arma de fogo, previsto no Estatuto do Desarmamento.
- 28 Determinada sociedade empresária pretende utilizar, como insumo de seus produtos, substância passível de causar dependência física. Nesse caso, ela estará sujeita ao controle e à fiscalização da Polícia Federal, salvo se a substância estiver sob o controle de órgão competente do Ministério da Saúde.

Em cada um dos itens a seguir, é apresentada uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada, a respeito de sistemas operacionais, *intranet* e Internet.

- 29 Após verificar que o diretório `/var/bo` no Linux está sem espaço para novos arquivos, Pedro resolveu mover todos os arquivos e subdiretórios existentes nesse diretório para o diretório `/etc/backup/bo` localizado em outro disco, também no ambiente Linux. Nessa situação, a partir do diretório raiz do sistema operacional, o comando correto que Pedro deve usar para executar essa tarefa é `mv -Rf /var/bo > /etc/backup/bo`.
- 30 Depois de fazer *login* em uma estação de trabalho com Windows 10, o usuário de nome `delegado` verificou que estava sem acesso de escrita na pasta `c:\temp\bo`. Uma das possíveis causas seria o fato de o referido usuário não ser o dono da pasta e(ou) não ter acesso específico a ela. Nessa situação, o administrador da máquina pode eliminar essa restrição por meio do comando `chown +w delegado c:\temp\bo`, executado no *power shell* do sistema operacional, que aceita tanto comandos DOS quanto alguns comandos Linux.
- 31 Em determinado computador, no histórico de navegação de um usuário do Google Chrome, observou-se que havia, na lista de endereços acessados, mais sítios com endereços iniciados com `https://` do que com `http://`. Nessa situação, com base somente nessa informação, conclui-se que esse usuário acessa mais sítios de *intranet* do que de Internet, uma vez que uma das prerrogativas da *intranet* é o caráter limitado ao seu acesso.
- 32 Por meio do Google Chrome mais recente, André necessita acessar, a partir do seu dispositivo móvel, os dados armazenados na sua estação de trabalho, referentes à navegação que ele realizou também usando o Google Chrome mais recente. Nessa situação, André terá sucesso se efetuar *login* no Google Chrome com o mesmo usuário na estação de trabalho e no dispositivo móvel, o que lhe permite ter acesso às senhas, ao histórico e aos favoritos em todos os dispositivos configurados.

Em cada um dos seguintes itens, é apresentada uma situação hipotética, seguida de uma assertiva a ser julgada, com relação à edição de textos, planilhas e apresentações.

- 33 Ao editar um documento utilizando o Microsoft Word 2016, um usuário verificou que estava gastando muito tempo para atualizar manualmente o índice, com títulos e subtítulos e os respectivos números de páginas; isso porque, entre outros fatores, a inserção de novos textos ocorre ao longo de todo o documento, e não apenas ao seu final, o que muda os números das páginas em que se localizam os títulos a serem inseridos no índice. Nessa situação, para resolver o problema, o usuário pode utilizar a ferramenta do Word que permite criar índices automaticamente por meio do uso de estilos, tais como `título 1` e `título 2`.
- 34 Com o uso de uma planilha no Microsoft Excel 2016, será realizada a soma de dois valores numéricos advindos de duas planilhas diferentes, mas ambas constantes do mesmo arquivo. A fórmula de soma será inserida na célula A1 da planilha `Plan1`, e os dados a serem somados estão na célula A1 de `Plan2` e na célula A2 de `Plan1`. Nessa situação, a fórmula correta a ser inserida na célula A1 da planilha `Plan1` é `=SOMA(Plan2!A1;A2)`.

Julgue os itens subsecutivos a respeito de redes de computadores e conceitos de proteção e segurança.

- 35 Por meio de uma LAN sem fio embasada na tecnologia IEEE 802.11, é possível que os usuários transmitam (e recebam) pacotes para (e de) um ponto de acesso conectado a uma rede de computadores com fio conectada à Internet.
- 36 **Situação hipotética:** Ao processar um código executável malicioso que havia recebido como anexo de um *email*, Mateus percebeu que um *malware* havia infectado seu aparelho e que, automaticamente, havia sido enviada uma mensagem idêntica, com um anexo malicioso idêntico, a todos os contatos de sua lista de endereços, a partir do seu aparelho. **Assertiva:** Essa situação é um exemplo clássico de infecção de vírus de computador.
- 37 Um *firewall* é uma combinação de *hardware* e *software* que isola da Internet a rede interna de uma organização, permitindo o gerenciamento do fluxo de tráfego e dos recursos da rede e o controle, pelo administrador de rede, do acesso ao mundo externo.

Julgue os próximos itens, a respeito de computação na nuvem, sistemas de informações e teoria da informação.

- 38 Atualmente, as empresas de comércio na Internet podem disponibilizar suas aplicações na nuvem, como, por exemplo, na plataforma Azure da Microsoft; da mesma forma, as organizações podem fazer migrar suas aplicações de *email* para a nuvem. Essas nuvens oferecem ambientes de computação e armazenamento escaláveis, mas, por questões afetas à segurança, impedem o acesso implícito às suas redes privadas de alto desempenho.
- 39 A informação se caracteriza pela compreensão e internalização do conteúdo recebido, por meio do seu uso em nossas ações; o dado, por sua vez, é um elemento bruto dotado apenas de significado e relevância que visem fornecer uma solução para determinada situação de decisão.

Acerca de banco de dados, julgue os seguintes itens.

- 40 Situação hipotética:** Ao analisar um computador, Marcos encontrou inúmeros *emails*, vídeos e textos advindos, em sua maioria, de comentários em redes sociais. Descobriu também que havia relação entre vários vídeos e textos encontrados em um diretório específico. **Assertiva:** Nessa situação, tendo como referência somente essas informações, Marcos poderá inferir que se trata de um grande banco de dados relacional, visto que um diretório é equivalente a uma tabela e cada arquivo de texto é equivalente a uma tupla; além disso, como cada arquivo possui um código único, poderá deduzir que esse código é a chave primária que identifica o arquivo de forma unívoca.
- 41** A mineração de dados se caracteriza especialmente pela busca de informações em grandes volumes de dados, tanto estruturados quanto não estruturados, alicerçados no conceito dos 4V's: volume de mineração, variedade de algoritmos, velocidade de aprendizado e veracidade dos padrões.
- 42** Descobrir conexões escondidas e prever tendências futuras é um dos objetivos da mineração de dados, que utiliza a estatística, a inteligência artificial e os algoritmos de aprendizagem de máquina.

Com relação à programação Python e R, julgue os itens que se seguem.

- 43** Considere os comandos a seguir, na linguagem R, os quais serão executados no ambiente do R, e considere, ainda, que `>` seja um símbolo desse ambiente.

```
> helloStr <- "Hello world!"
> print(helloStr)
```

Nesse caso, após a execução dos comandos, será obtido o resultado a seguir.

```
[1] "Hello world!"
```

- 44** Considere os seguintes comandos na programação em Python.

```
a = " Hello, World! "
print(a.strip())
```

Esses comandos, quando executados, apresentarão o resultado a seguir.

```
a[0]=Hello,
a[1]=World!
```

Os indivíduos S1, S2, S3 e S4, suspeitos da prática de um ilícito penal, foram interrogados, isoladamente, nessa mesma ordem. No depoimento, com relação à responsabilização pela prática do ilícito, S1 disse que S2 mentiria; S2 disse que S3 mentiria; S3 disse que S4 mentiria.

A partir dessa situação, julgue os itens a seguir.

- 45** Se S4 disser que S1, S2 e S3 mentiram, então, na verdade, apenas ele e S2 mentiram.
- 46** Se S4 disser que “pelo menos um dos 3 anteriores mentiu”, então, nessa situação, S3 falou a verdade.
- 47** Considerando que, ao final do interrogatório, sem se chegar a uma conclusão, os suspeitos tenham sido novamente interrogados, na mesma ordem, e apenas S3 tenha mudado seu depoimento, dizendo que “S1 mentiu e que S4 mentiria”, com base nesses novos depoimentos, conclui-se que apenas S4 falou a verdade.
- 48** Considerando que a conclusão ao final do interrogatório tenha sido a de que apenas dois deles mentiram, mas que não fora possível identificá-los, escolhendo-se ao acaso dois entre os quatro para novos depoimentos, a probabilidade de apenas um deles ter mentido no primeiro interrogatório é superior a 0,5.
- 49** Caso S3 complete 40 anos de idade em 2020, S1 seja 8 anos mais novo que S3 e S2 seja 2 anos mais velho que S4, se em 2020 a soma de suas idades for igual a 140 anos, então é correto afirmar que S2 nasceu antes de 1984.
- 50** Se os quatro suspeitos tiverem nascido nos estados da Bahia, de Pernambuco, do Rio de Janeiro e de São Paulo, cada um em um estado diferente, e atualmente residirem nesses mesmos estados, ainda que alguns deles possam ter se mudado de um estado para outro, a quantidade de possibilidades de naturalidade e residência dos acusados é inferior a 100.

Espaço livre

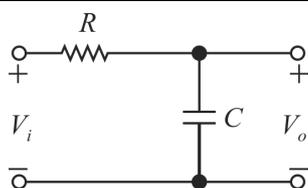
## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Considerando que, para medir determinada resistência elétrica com valor padrão de  $1.500 \Omega$ , estejam disponíveis dois ohmímetros digitais, A e B, cujos valores de medição são iguais, respectivamente, a  $1.600 \Omega$  e  $1.550 \Omega$ , julgue os itens subsequentes.

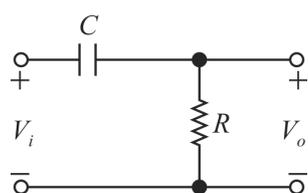
- 51 Se o ohmímetro A for um instrumento preciso, então ele também será um instrumento exato.
- 52 O ohmímetro B é mais exato que o A.
- 53 O procedimento de aferição no ohmímetro A reduz o erro de medida para o menor valor possível.
- 54 Para que a medição da resistência seja mais precisa, o circuito em que ela estiver conectada deverá estar ligado.

Julgue os itens que se seguem, acerca de domínio do tempo e da frequência.

- 55 Forma de onda é a representação gráfica das amplitudes em função da frequência.
- 56 A densidade espectral de potência de um sinal estacionário é negativa nos harmônicos pares.
- 57 Ao multiplicar-se um sinal de informação por um sinal senoidal, no domínio do tempo, translada-se seu espectro de frequências.
- 58 A filtragem de um sinal no domínio das frequências corresponde a uma convolução entre o sinal de informação e o filtro.



Filtro A



Filtro B

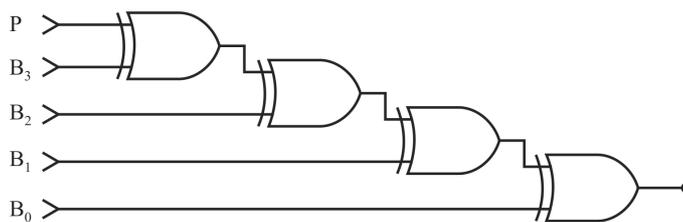
Tendo em vista que os dispositivos eletrônicos podem ser utilizados para a construção de filtros, existindo, para tanto, diversas topologias disponíveis, de acordo com as frequências que se deseje selecionar, julgue os itens que se seguem, a respeito dos circuitos precedentemente apresentados.

- 59 Os filtros A e B são ativos.
- 60 Para os mesmos valores de  $R$  e  $C$ , o filtro B possui uma frequência de corte superior ao filtro A.
- 61 Os filtros A e B são exemplos de topologias para filtros do tipo passa-baixa.
- 62 No filtro A, considerando-se  $R = \frac{1}{3} k\Omega$ ,  $C = 500 \text{ pF}$  e  $\pi = 3$ , a frequência de corte será de 1 MHz.

memória	descrição	
A	ROM	2K X 8
B	EEPROM	1K X 16
C	RAM	4096 X 20

Haja vista que a escolha do tipo e da capacidade de memória depende da aplicação a qual se destina o computador, julgue os itens seguintes, relativos às características das memórias A, B e C especificadas na tabela precedente.

- 63 Para um sistema que necessite da maior capacidade de armazenamento em memória, deve-se optar pela memória C.
- 64 A memória B possui a capacidade de apagar e reescrever bytes individuais em sua matriz.
- 65 Na memória C, o tempo de acesso ao dado depende do endereço deste na memória.
- 66 As memórias A e B possuem a mesma capacidade.



Os dados transmitidos em um sistema digital podem ser verificados pelo uso de bite de paridade. Considerando o circuito verificador de paridade par mostrado na figura precedente, julgue os itens que se seguem.

- 67 Em caso de erro, o verificador de paridade apresentado não conseguirá identificar qual bite estará errado.
- 68 Se dois bites forem invertidos, a saída do verificador de paridade não indicará qualquer erro.
- 69 Quando o identificador de paridade identificar um erro, sua saída irá para o nível alto.

Julgue os itens a seguir, referentes a amplificadores.

- 70 Em um amplificador operacional ideal, caso as entradas sejam idênticas, a saída será zero.
- 71 Em um amplificador operacional real, a tensão de *offset* de entrada é diferente de zero.
- 72 Um amplificador na configuração *cascode* possui um estágio emissor comum seguido por um estágio base comum.

Julgue os seguintes itens, relativos a processamento digital de sinais.

- 73 Se um sistema linear e invariante no tempo for excitado por uma função exponencial complexa, então, na saída, a resposta será essa função exponencial multiplicada por um escalar.
- 74 Sinais de tempo contínuo periódicos podem ser representados por meio da transformada de Fourier como uma integral ponderada de senoides complexas de tempo contínuo, cujas frequências variam continuamente de  $-\infty$  a  $\infty$ .
- 75 Em comparação com a implementação direta da transformada de Fourier, o uso da transformada rápida de Fourier reduz o número de operações entre multiplicações e adições complexas de  $N^2$  para  $\frac{\log_2 N}{N}$ .

Acerca de codificação de voz, imagens e vídeo, julgue os itens que se seguem.

- 76 A PCM (modulação por código de pulso) é um método assíncrono usado para representar digitalmente amostras de sinais analógicos.
- 77 O algoritmo de Huffman é um método de codificação sem perdas.
- 78 A codificação de vídeo do MPEG-2 é semelhante à do MPEG-1 — progressiva. Diferentemente do MPEG-2, porém, o MPEG-1 não oferece suporte à codificação de vídeo entrelaçado.
- 79 Nos filtros digitais de resposta ao impulso finita (FIR), o valor da saída depende do valor de entrada presente e também de valores de entradas anteriores.

Julgue os próximos itens, a respeito de transmissão e propagação de ondas eletromagnéticas.

- 80 A essência da onda eletromagnética é a coexistência de dois campos, o elétrico e o magnético, um gerando o outro, paralelos entre si, enquanto a onda se propaga.
- 81 Os raios ultravioleta se distinguem dos raios infravermelhos porque possuem maior comprimento de onda.
- 82 As linhas de transmissão simétricas que transportam o sinal de radiofrequência (RF) usam dois condutores iguais, mas as correntes que passam por cada um deles estão defasadas em 90 graus.
- 83 Quando uma linha de transmissão tem uma carga com um valor igual da impedância característica da linha, o SWR (*standing wave ratio*) é unitário e a linha é considerada como não sintonizada ou não ressonante.
- 84 Uma linha de transmissão sintonizada de meio comprimento de onda apresenta, na entrada, impedância igual à apresentada na saída.

Acerca de elementos e características de um sistema de comunicação, julgue os itens seguintes.

- 85 Uma antena vertical de um quarto de comprimento de onda, com plano terra, caracteriza-se por ser omnidirecional.
- 86 Comparativamente às antenas log-periódicas, a principal desvantagem da antena Yagi é que ela opera em bandas muito estreitas de frequência.
- 87 O erro de quantização de um sinal analógico será sempre tanto maior quanto mais rápida for a variação do sinal.

Julgue os itens a seguir, referentes à modulação de sinais analógico e digital.

- 88 A modulação DPSK (*differential phase shift keying*) consiste em variar a fase do sinal portador em 180 graus sempre que ocorre o bite zero.
- 89 A técnica QAM (*quadrature amplitude modulation*) permite transmitir, simultaneamente, mais de 8 bites.
- 90 As modulações de portadora analógica incluem as modulações AM, FM, PM, FSK, ASK, PSK e QAM.
- 91 FM é um tipo de modulação mais sensível ao ruído que a modulação AM.
- 92 Em uma transmissão AM, a largura de banda ocupada é o dobro da largura de banda do sinal modulador.
- 93 A DM (modulação delta) consiste em comparar o sinal original com um sinal de referência.
- 94 No processo de funcionamento do PCM, a etapa de transmissão limita-se a duas operações: amostragem e codificação.

A respeito do processo de conversão analógico digital e da PCM (modulação por pulsos codificados), julgue os itens seguintes.

- 95 Na digitalização de um sinal de voz para o padrão PCM, o sinal é amostrado a uma taxa de 8.000 amostras por segundo, seguido da codificação digital utilizando-se 8 bites por amostra, o que gera um sinal PCM de taxa igual a 56 kbps.
- 96 As leis de *compansão* (*companding*), conforme recomendação da União Internacional de Telecomunicações, têm por objetivo gerar um sinal na saída do compressor cuja função densidade de probabilidade dos valores de amplitude é aproximadamente uniforme dentro da faixa dinâmica do quantizador.
- 97 Nas formas de *compansão* (*companding*) por Lei A e Lei  $\mu$  definidas pelo padrão ITU-T G.711, a Lei  $\mu$  tem ruído de quantização pouco maior que a Lei A, uma vez que a palavra zero não é utilizada, o que aumenta a faixa dinâmica do quantizador.
- 98 Na multiplexação por divisão do tempo (TDM – *time division multiplexing*) de sinais telefônicos digitais, o primeiro nível da hierarquia norte-americana é composto por trinta tributários do tipo DS0, gerando um sinal multiplexado de 1,544 Mbps.
- 99 Em enlaces digitais entre países que utilizem diferentes leis de *compansão* (*companding*), deve prevalecer a utilização de Lei A, sendo necessária a conversão da representação de Lei  $\mu$  para a Lei A em países que utilizem a Lei  $\mu$ .

Julgue os próximos itens, relativos à telefonia celular.

- 100** Em comparação ao padrão TDMA, as redes celulares que utilizem espalhamento espectral, como CDMA, são mais imunes às degradações causadas por interferência banda-estreita de outros sistemas e por ruído branco, o que explica a predileção por essas redes na evolução da telefonia móvel de 2G para 3G.
- 101** Os *codecs* utilizados no GSM são variações do LPC (*linear predictive coding*) e objetivam acrescentar redundância ao sinal de voz digitalizado, permitindo uma transmissão de forma mais robusta ante as degradações que podem ser introduzidas pelo canal de comunicação.
- 102** O GSM utiliza um esquema híbrido de múltiplo acesso, com base em FDMA e com espaçamento entre os canais de 200 kHz, que são acessados em TDMA. É possível ainda a adoção de salto em frequência do tipo SFH (*slow frequency hopping*).
- 103** A estação móvel GSM é constituída pelo terminal móvel e pelo módulo de identidade do assinante. Os procedimentos de comunicação entre a estação móvel e a BTS (*base transceiver station*) são definidos por meio da interface Um.
- 104** Redes IP podem ser utilizadas para a transmissão de mensagens de sinalização SS-7, as quais são geralmente encapsuladas e transmitidas por meio do TCP ou do UDP.

Acerca das diferentes formas de redes de comunicação comutadas, julgue os itens a seguir.

- 105** Para a transmissão de dados com perfil de tráfego do tipo rajada (*burst*), a comutação por circuitos pode ser ineficiente sob o ponto de vista de utilização da capacidade de um enlace de comunicação, uma vez que, nesse tipo de comutação, recursos de comunicação são alocados de forma dedicada durante todo o tempo de conexão mesmo que, temporariamente, não haja dados para transmissão.
- 106** A comutação por pacote pode ser orientada por datagrama ou por circuito virtual. Na primeira, o roteamento é realizado de forma independente para cada pacote; na segunda, uma rota é estabelecida antes do início da transferência de dados, e pacotes são encaminhados por essa rota durante todo o tempo de conexão lógica.

A respeito das características dos protocolos da arquitetura TCP/IP, julgue os itens subsequentes.

- 107** TCP e UDP são protocolos de transporte orientados à conexão e tem a função de fornecer a entrega confiável de dados a camadas superiores da pilha de protocolos.
- 108** O UDP é utilizado por outros serviços de rede e protocolos, como DNS, NFS, DHCP e SNMP, por serviços de tempo real como *streaming* de vídeo e VoIP, que são sensíveis ao atraso, porém mais tolerantes a perdas de pacotes, e ainda encontra aplicações em serviços do tipo *unicast* e *multicast*.
- 109** Erros de transmissão no cabeçalho de um pacote podem ser identificados por meio de uma soma de verificação (*checksum*) ou por meio de algoritmos do tipo CRC (*cyclic redundancy check*). A primeira abordagem é utilizada no IP, ICMP e UDP; a segunda encontra aplicações no padrão Ethernet, por exemplo.

No que se refere a diferentes padrões para redes locais de comunicação, julgue os itens que se seguem.

- 110** O padrão IEEE 802.3, mais comumente referido como Ethernet, especifica características de camada física e de acesso ao meio para redes locais. Em particular, a forma de acesso ao meio é baseada no CSMA/CD, que, por ser um protocolo similar ao ALOHA, tem no máximo 18% de eficiência na utilização do canal de comunicação, devido ao elevado número de colisões.
- 111** No protocolo CSMA/CD, os quadros de transmissão devem ser longos o suficiente para que uma colisão, caso ocorra, possa ser detectada antes do fim da transmissão de um quadro. Esse mesmo princípio orienta a escolha do tamanho dos quadros nas redes sem fio no padrão IEEE 802.11.
- 112** Como forma de aumentar a taxa de transmissão, o padrão IEEE 802.11n prevê a utilização de MIMO (*multiple input multiple output*) e agregação de canais (*channel bonding*). Cada antena de transmissão acrescentada ao AP (*access point*) aumenta a razão sinal ruído, devido ao ganho de diversidade, e também aumenta a taxa de transmissão do sistema, devido ao ganho de multiplexação espacial.
- 113** O padrão IEEE 802.11n apresenta mudanças na camada de múltiplo acesso (MAC), como a agregação de quadros, que pode ser na forma A-MSDU ou na forma A-MPDU. Para um mesmo número de MSDUs a serem transmitidas, a agregação do tipo A-MPDU pode ser menos eficiente que a agregação A-MSDU, pois cada MPDU tem seu próprio cabeçalho MAC como *overhead* de transmissão.
- 114** O padrão IEEE 802.11ac é especificado para a operação na faixa de 2,4 GHz e prevê a utilização de canais de largura de banda de até 160 MHz e MIMO 8×8.
- 115** O padrão IEEE 802.11ad é especificado para a operação na faixa de 60 GHz, em uma largura de faixa superior a 2 GHz, e utiliza conformação de feixe (*beamforming*) como modo de compensar as elevadas perdas de propagação na faixa de ondas milimétricas.

Após sequestrarem a esposa de um gerente de determinado banco, os sequestradores fizeram três ligações para o gerente, de um celular não identificado, exigindo um resgate. As ligações foram gravadas, e a polícia realizou uma análise das gravações.

Na primeira e na segunda gravação, falava um sequestrador do sexo masculino. Ele disfarçava a voz com um tipo de fonação conhecida como crepitação (ou *creaky voice*), caracterizada por uma baixa frequência fundamental e pulsos irregulares de vibração das pregas vocais. Porém, sobretudo quando gritava — abrindo mais a boca e aumentando a amplitude e a frequência fundamental da voz —, o sequestrador não conseguia sustentar esse tipo de fonação em algumas palavras, deixando transparecer traços de fonação modal e, conseqüentemente, traços mais característicos de sua voz normal. Também se notou que o sequestrador empregava fricativa alveolopalatal surda [ʃ] nos sons sublinhados em palavras como “poste” e “mais”; e usava fricativa alveolopalatal sonora [ʒ] nos sons sublinhados em palavras como “mesmo” e “desde”.

Na terceira gravação, era apenas a mulher do gerente quem falava. Os sequestradores a haviam amordaçado, tendo colocado uma vareta entre seus caninos, o que a forçava a movimentar parcialmente a língua, sem conseguir elevá-la para além dos caninos, e a impedia de realizar qualquer tipo de obstrução usando os lábios.

A esposa do gerente conseguiu fugir do cativeiro, e três suspeitos foram presos. Os investigadores os interrogaram, e, posteriormente, as gravações do áudio dos interrogatórios foram comparadas com as falas dos sequestradores durante as ligações, gravadas pelo celular do gerente.

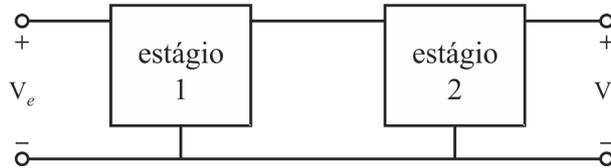
A partir do texto apresentado, julgue os itens a seguir.

- 116 A informação relativa ao ponto de articulação das consoantes da fala dos suspeitos pode levar à identificação de sua provável região de origem, pois a posição dos articuladores em certas consoantes, como [s] *versus* [ʃ] em palavras como “poste” e “mais”, é um dos aspectos que diferenciam as variedades regionais do português brasileiro.
- 117 Ao alterar a fonte de produção acústica do aparelho fonador, o sequestrador necessariamente alterava os pontos e modos de articulação das consoantes, uma vez que os parâmetros articulatórios do filtro dependem dos parâmetros da fonte na produção acústica.
- 118 Os formantes vocálicos de uma pessoa não se alteram quando a frequência de vibração das pregas vocais se modifica, sendo, portanto, bons parâmetros acústicos para o reconhecimento da voz de indivíduos.
- 119 Para gritar conforme descrito no texto, o sequestrador necessariamente alterava os valores médios do formante F1 nas vogais.
- 120 A mordaca colocada na mulher do gerente não altera a frequência fundamental típica de sua voz, embora comprometa a articulação de consoantes alveolares, dentais, bilabiais e labiodentais do português brasileiro.

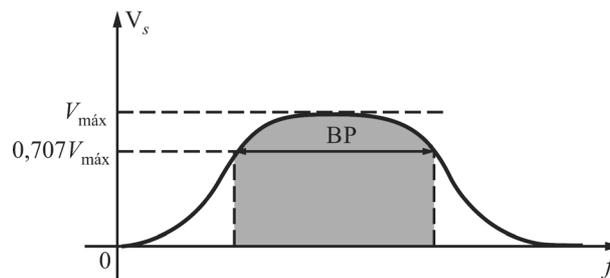
Espaço livre

## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando, caso deseje, o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **Folha de Texto Definitivo**, a presença de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição do texto definitivo acarretará a anulação da sua prova discursiva.
- Ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **13,00 pontos**, dos quais até **0,60 ponto** será atribuído ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).



Os filtros utilizados em sistemas de comunicação podem ser construídos com elementos passivos ou pela combinação de elementos passivos com dispositivos ativos, como amplificadores operacionais. A figura anterior ilustra o diagrama esquemático de um filtro passivo banda passante, composto de dois estágios conectados em cascata, o qual deve ser projetado para a utilização na transmissão de um enlace via rádio. Na construção do filtro, somente resistores e capacitores devem ser utilizados, na menor quantidade possível, para fins de economicidade. Para isso, se dispõe dos seguintes componentes: resistências de  $1/3 \text{ k}\Omega$  e  $1 \text{ k}\Omega$ ; e capacitores de  $1 \mu\text{F}$ ,  $5 \mu\text{F}$ ,  $1 \text{ nF}$ ,  $5 \text{ nF}$ ,  $100 \text{ pF}$  e  $500 \text{ pF}$ . O espectro resultante da filtragem deverá ser como o apresentado na figura a seguir.



Tendo como referência essas informações, redija um texto dissertativo a respeito do projeto demandado. No seu texto, aborde os seguintes aspectos.

- 1 A partir do uso de um capacitor de placas paralelas, descreva o princípio de funcionamento do capacitor e defina o conceito de capacitância e resposta em frequência. [valor: 1,90 ponto]
- 2 Conceitue filtros ativos, passivos, passa-baixas, passa-altas e banda passante. [valor: 1,50 ponto]
- 3 Indique os componentes e explique a finalidade do circuito do estágio 1 do filtro a ser projetado. [valor: 2,50 pontos]
- 4 Indique os componentes e explique a finalidade do circuito do estágio 2 do filtro a ser projetado. [valor: 2,50 pontos]
- 5 Determine os valores dos componentes dos estágios 1 e 2 do filtro para frequências críticas de  $100 \text{ kHz}$  e  $500 \text{ kHz}$ , assumindo, para isso, 3 como o valor aproximado de  $\pi$ . [valor: 4,00 pontos]

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	