

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Em relação ao uso e à monitoração do espectro eletromagnético em sistemas de comunicação, julgue os itens a seguir.

- 51 O padrão IMT-Advanced traz especificações para as interfaces de comunicação que pretendem viabilizar a transmissão em portadoras componentes que não necessitam ser contíguas na frequência. Tais portadoras poderiam, inclusive, localizar-se em diferentes bandas de frequência, de modo a permitirem a utilização de alocações fragmentadas do espectro.
- 52 A estimação de parâmetros relacionados à posição do emissor, tal como o AOA (*angle of arrival*), faz parte de procedimento que permite identificar o local de onde se origina uma emissão de radiofrequência que caracterize o uso não autorizado do espectro.
- 53 As recomendações ITU para os sistemas de comunicação móvel IMT-2000, apesar de contemplarem uma série de tecnologias cujo fim é a melhoria da utilização do espectro, não consideram o uso de antenas inteligentes ou adaptativas.
- 54 Rádio definido por *software* engloba um conjunto de tecnologias de *software* e *hardware* que possibilitam a reconfiguração da arquitetura dos sistemas de comunicação. Por meio dessa tecnologia, é possível implantar dispositivos que utilizam diversas faixas do espectro, embora tais dispositivos não possam ser aprimorados a partir de atualizações de *software*.
- 55 Rádio cognitivo é, muitas vezes, associado à capacidade de o sistema de comunicação acessar dinamicamente as faixas do espectro eletromagnético que não estejam ocupadas em determinado momento. Essa técnica, contudo, apresenta intrinsecamente problemas de interferência em outros sistemas de rádio, que não podem ser solucionados, a despeito da qualidade da implementação.

A respeito de propagação de ondas eletromagnéticas na faixa de radiofrequência, julgue o próximo item.

- 56 Em sistemas de comunicação móvel em áreas urbanas, desvanecimento em pequena escala consiste em pequenas variações da intensidade média do sinal para certa distância de separação entre o transmissor e o receptor, ao passo que desvanecimento em grande escala consiste em flutuações bruscas da amplitude do sinal recebido pelo terminal móvel em deslocamentos de distâncias muito curtas (ou em curtos intervalos de tempo).

Acerca da coexistência de serviços e técnicas de mitigação de interferências, julgue os itens de 57 a 60.

- 57 No caso de interferências prejudiciais causadas por emissões indesejáveis de estações base dos serviços de comunicação que operam na faixa de 700 MHz sobre a recepção do sinal do SBTVD por meio de antena externa, uma das técnicas de mitigação é a instalação de filtros adicionais na saída do transmissor da estação base para que haja melhoria do ACLR (*adjacent channel leakage ratio*).
- 58 No contexto da implantação, no Brasil, dos sistemas de comunicação que operam na faixa de 700 MHz, é possível que ocorram interferências prejudiciais geradas pelos transmissores do Sistema Brasileiro de Televisão Digital (SBTVD), como saturação na recepção das estações móveis, das estações base, das estações nodais ou das estações repetidoras de serviços de radiocomunicações.
- 59 No caso de variações abruptas do sinal emitido pelos sistemas de comunicação que operam na faixa de 700 MHz, os receptores do SBTVD poderão estar sujeitos à degradação da recepção do sinal de TV motivada pelo comportamento instável de seu controle automático de ganho.

- 60 A técnica de redução da potência de transmissão da estação do SBTVD consiste em utilizar a potência mínima necessária para a prestação do serviço de TV digital de maneira adequada. Essa é uma das alternativas disponíveis para mitigação da interferência, como, por exemplo, no caso de estações do SBTVD causarem a saturação do receptor da estação base do sistema de comunicação que opera na faixa de 700 MHz.

Com relação às técnicas de modulação analógica e digital, codificação, multiplexação e múltiplo acesso, julgue os seguintes itens.

- 61 Uma maneira de aumentar a robustez de um sistema de comunicação digital é pelo uso de técnicas de espalhamento espectral, que podem ser divididas em dois grandes grupos: DS (*direct sequence*), usada em redes Wi-Fi, padrão IEEE 802.11a; e FH (*frequency hopping*), usada no sistema LTE. No método DS, o espectro do sinal é espalhado de um fator igual à relação entre a taxa de *bits* e a taxa de *chips*; no outro método, o espalhamento é comparativamente menor, pois os saltos em frequência não fazem uso de sequências pseudoaleatórias.
- 62 Considere que duas mensagens analógicas de mesma largura de banda sejam transmitidas com a utilização de QAM e que haja um desvio na fase das portadoras locais no demodulador síncrono em relação à portadora do transmissor. Nesse caso, ocorrerá o surgimento de *crosstalk* entre os canais modulados em fase e em quadratura, que pode ser eliminado mediante a aplicação de um filtro passa-baixas.
- 63 Em um sistema de transmissão digital que emprega modulação delta adaptativa, altera-se de maneira dinâmica o passo de quantização utilizado: reduz-se o passo de quantização para mitigar o ruído de sobrecarga e aumenta-se o passo de quantização para combater os efeitos do ruído granular.
- 64 Um acesso DAMA (*demand-assigned multiple access*) pode ser combinado com técnicas de multiplexação FDMA (*frequency-division multiple access*) e TDMA (*time-division multiple access*). Comparados ao acesso FAMA (*fixed-assigned multiple access*), os sistemas DAMA são mais eficientes quando o tráfego apresenta características de transmissão em rajada (*bursts*).
- 65 Codificadores de voz paramétricos, tais como os fundamentados em CELP (*code-excited linear prediction*), permitem uma redução significativa na taxa de transmissão quando comparados com codificadores por forma de onda, como os baseados na Lei-A. Essa característica é explorada por diferentes sistemas de comunicação, incluindo-se os que fazem uso de VoIP (*voice over IP*).

Com relação aos sistemas de comunicação via satélite, julgue os itens subsecutivos.

- 66 Mantendo-se todos os parâmetros inalterados, exceto a frequência de operação, é correto afirmar que um enlace de satélite que opere na banda Ka experimenta uma atenuação por chuva maior que um enlace que opere na banda Ku. Por sua vez, o valor do ângulo de elevação (medido a partir do horizonte) mínimo para um enlace na banda C pode ser menor que o de um enlace na banda Ka.
- 67 Em uma órbita geoestacionária polar, o satélite deve ter suprimento de energia extra para acomodar dois períodos de eclipse durante o ano, caso o satélite não seja capaz de carregar as células solares devido à sombra da Terra.
- 68 Um LNB (*low-noise block downconverter*) com frequência de oscilador local de 11,25 GHz e com sinal de entrada entre 12,20 GHz e 12,70 GHz deve eliminar frequências-imagem localizadas entre 9,80 GHz e 10,30 GHz.

enlace de subida		
potência de transmissão	20	dBW
ganho da antena	55	dB
<i>equivalent isotropic radiated power</i> (EIRP)	A	dBW
perda do espaço livre (17,6 GHz)	210	dB
atenuação por chuva	12,6	dB
ganho/temperatura equivalente de ruído (G/T) satélite	8	dB/K
constante de Boltzmann (k)	-228,6	dBW / (K-Hz)
C/kT (subida) C = potência de portadora k = constante de Boltzmann T = temperatura equivalente de ruído	B	dB-Hz
enlace de descida		
potência de transmissão	10	dBW
ganho da antena	45	dB
EIRP	C	dBW
perda do espaço livre (12,5 GHz)	206	dB
atenuação atmosférica	0,2	dB
G/T antena terrestre	10	dB/K
perdas por desalinhamento e descasamento de impedâncias	1,4	dB
C/kT (descida)	D	dB-Hz
cálculo da margem		
C/kT total	84,24	dB-Hz
largura de banda (10 MHz)	E	dB-Hz
C/N total C = potência de portadora N = potência de ruído	F	dB
C/N necessário	9	dB
margem C/N	G	dB

A partir dos dados apresentados na tabela acima, referentes ao balanço de potência de um enlace de satélite, e considerando os valores corretos a serem inseridos nos campos **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F** e **G**, julgue os itens que se seguem.

- 69 O valor de C/kT total necessariamente é menor que o mínimo dos valores dos campos **B** e **D**.
- 70 A margem de C/N (campo **G**) disponível para eventuais atenuações por chuva no enlace de descida é maior que 6 dB.

Com relação às características de redes determinísticas e não determinísticas, julgue os itens a seguir.

- 71 O tráfego de pacotes com base no padrão ATM (*asynchronous transfer mode*) não pode ser compatibilizado com o padrão SDH (*synchronous digital hierarchy*) ou PDH (*plesiochronous digital hierarchy*), devido aos diferentes requisitos de sincronismo de relógio nesses três tipos de rede.
- 72 Enlaces com base na hierarquia digital plesiócrona de segunda ordem ou superior permitem o acesso direto aos canais dos tributários sem a necessidade de demultiplexação, dada a estrutura em *time slots* baseada em TDM. Essa facilidade não ocorre em enlaces da hierarquia digital síncrona, na qual os campos de *overhead* devem ser inicialmente extraídos para a recuperação dos dados na área útil do quadro.

Com relação a projeto e operação de redes sem fio, julgue os itens subsequentes.

- 73 Durante a operação de uma rede sem fio, uma possível estratégia de mitigação de interferências é o uso de algoritmos de gestão de recurso de rádio (RRM – *radio resource management*).
- 74 Redes WiMAX, Wi-Fi nas versões IEEE 802.11g/n e LTE (*long-term evolution*) fazem uso de OFDMA (*orthogonal frequency division multiple access*) nos enlaces direto e reverso, o que permite economia de largura de banda e equalização simplificada, em detrimento da imunidade ao efeito de multipercursos.

A respeito do projeto e operação de redes ópticas de acesso e de transmissão, julgue os próximos itens.

- 75 Suponha que, durante a operação de uma rede FTTH (*fiber-to-the home*), se verifique uma falha que atinja clientes conectados a um mesmo *splitter*. Nesse caso, consideradas as possíveis arquiteturas de rede e a nomenclatura de referência para redes ópticas, é correto afirmar que a falha está localizada necessariamente em pelo menos um dos seguintes elementos de rede: no OLT (*optical line termination*); na fibra óptica entre o dispositivo OLT e o *splitter* diretamente conectado ao OLT; no *splitter* diretamente conectado ao OLT.
- 76 Uma técnica que pode ser usada para aferir a qualidade da transmissão em redes ópticas é a OTDR (*optical time-domain reflectometry*), que faz uso do diagrama de olho para medir a relação sinal-ruído e presença de *jitter* tanto no transmissor quanto no receptor.
- 77 Entre as características de redes GPON (*gigabit-capable passive optical networks*) incluem-se a taxa máxima de transmissão superior a 2 Gbps; a possibilidade do uso de equipamentos com suporte a multiplexação por divisão de comprimento de onda (WDM – *wavelength division multiplex*); e a compatibilidade com protocolo Ethernet.

Acerca das características de redes PAN, LAN, MAN e WAN, julgue os seguintes itens.

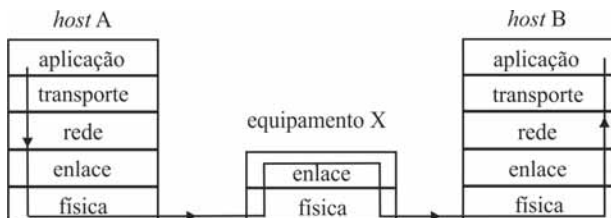
- 78 Um dos grandes desafios na operação de redes WAN (*wide area network*) é a garantia da manutenção dos requisitos de qualidade de serviço para aplicações que necessitam de taxa de transmissão garantida e baixa latência, como transmissão de vídeo de alta definição em tempo real.
- 79 Em cenários ideais de operação, a integração entre uma rede WLAN (*wireless LAN*) e uma rede WWAN (*wireless WAN*) permite a mobilidade dentro de regiões de grande abrangência geográfica, além da disponibilidade de altas taxas de dados. No caso particular da integração ente LTE e Wi-Fi, uma possibilidade é a integração em nível de núcleo (*core*) da rede LTE por intermédio do uso do elemento de rede *packet data gateway*, o qual provê suporte de acesso IP ao usuário da rede WLAN.
- 80 Entre as opções de correção de erro para o padrão de comunicações Bluetooth usado em redes PAN (*personal area networks*), encontra-se o código de Hamming encurtado (15,11) com taxa de código 2/3 e polinômio gerador dado por $g(x) = x^5 + x^4 + x^2 + 1$, que permite detectar e corrigir quatro erros em um bloco de 15 *bits*.

Julgue os itens a seguir, referentes ao modelo ISO/OSI de arquitetura de uma rede de dados.

- 81 Na Internet, a camada de transporte utiliza exclusivamente o TCP (*transmission control protocol*).
- 82 Aplicação, apresentação, sessão, transporte, rede, enlace e física são as camadas que compõem o modelo de referência ISO/OSI.
- 83 Em uma rede de dados, o protocolo de controle de acesso ao meio (MAC — *medium access control*), que pertence à camada de enlace do modelo ISO/OSI, é responsável, entre outras funções, pelos mecanismos de ARQ (*automatic repeat request*).

Julgue os itens subsequentes, relativos a arquitetura e a protocolos de Internet.

- 84 O DNS (*domain name system*) é uma base de dados distribuída, armazenada em uma hierarquia de servidores, responsável pela tradução de identificadores mnemônicos de *hosts*, como, por exemplo, `cespe.unb.br`, para endereços IP, já que estes são necessários para os roteadores encaminharem corretamente os pacotes.
- 85 Considerando que, na figura a seguir, as setas representam o caminho de um pacote enviado do *host A* para o *host B* da Internet por meio das diferentes camadas de protocolo de diferentes dispositivos, é correto afirmar que o equipamento X apresenta a funcionalidade de um roteador.



- 86 Diferentemente do TCP, que é orientado à conexão, no UDP (*user datagram protocol*) não é estabelecida uma conexão entre o servidor e o seu cliente. O UDP não garante o recebimento correto de todos os pacotes nem garante que esses pacotes chegarão na ordem correta, no entanto é o protocolo que permite a transmissão em *multicast*.
- 87 Em um sistema IPv4, considerando uma subrede definida pelo prefixo `224.67.3.192 / 26`, é possível definir dois *hosts* distintos, nessa subrede, com os endereços `224.67.3.23` e `224.67.3.198`.

Com relação aos diferentes aspectos do planejamento de uma rede de telecomunicações, julgue os itens 88 e 89.

- 88 Se um sistema comutado por circuitos carrega um tráfego de E erlangs em N canais com uma probabilidade de bloqueio de 2%, então, caso metade desses canais fiquem indisponíveis por problemas técnicos, o sistema poderá carregar $E/2$ erlangs com a mesma probabilidade de bloqueio.

- 89 Considerando o texto abaixo, que representa o resultado de um teste realizado por meio da ferramenta `traceroute`, na qual pacotes são enviados entre dois *hosts* da Internet, um no Japão e outro no Brasil, é correto afirmar que o *round trip time* até o roteador de número 14 é maior que o *round trip time* até o roteador de número 16, o que indica que este último está geograficamente mais próximo da fonte que o roteador 14.

```
traceroute:
1 (124.155.65.228) 2.609 ms 2.912 ms 2.641 ms
2 (124.155.65.254) 3.538 ms 2.827 ms 2.681 ms
3 (124.155.64.1) 15.677 ms 16.587 ms 15.981 ms
4 (202.224.32.55) 22.582 ms 20.593 ms 27.696 ms
5 (203.192.149.205) 16.555 ms 16.958 ms 16.681 ms
6 (202.147.1.58) 16.731 ms 17.245 ms 16.689 ms
7 (202.147.50.133) 119.644 ms 120.250 ms 120.621 ms
8 (198.32.176.15) 120.648 ms 120.731 ms 123.528 ms
9 (64.57.20.225) 128.560 ms 129.955 ms 129.544 ms
10 (64.57.20.246) 188.472 ms 189.656 ms 188.562 ms
11 (137.164.131.54) 210.509 ms 209.269 ms 208.574 ms
12 (108.59.31.59) 215.555 ms 214.840 ms 215.496 ms
13 (108.59.27.17) 215.454 ms 215.206 ms 215.544 ms
14 (198.32.252.122) 277.734 ms 214.928 ms 236.712 ms
15 (190.103.185.9) 215.429 ms 220.844 ms 215.531 ms
16 (200.143.252.25) 212.546 ms 213.069 ms 212.475 ms
17 (200.143.252.37) 286.499 ms 285.959 ms 358.567 ms
18 (200.143.253.81) 303.522 ms 302.240 ms 358.477 ms
19 (200.143.254.114) 313.419 ms 313.559 ms 349.115 ms
```

RASCUNHO

No que se refere aos diferentes padrões IEEE para redes de comunicação, julgue os itens subsecutivos.

- 90 O padrão IEEE 802.3, de Ethernet, possui diferentes versões com diferentes taxas de transmissão, tanto para cabos elétricos como para fibras ópticas, e especifica apenas as camadas 1 (PHY — física) e 2 (MAC — *media access control*) da pilha de protocolos.
- 91 A família de padrões IEEE 802.15 é dedicada à especificação de redes pessoais sem fio, ou seja, redes de curto alcance, como o Bluetooth.
- 92 Tanto o padrão IEEE 802.3, de Ethernet, como o padrão IEEE 802.11, de redes locais sem fio, empregam como esquema de múltiplo acesso o CSMA/CD (*carrier sense multiple access with collision detection*).

Com relação à administração e gerência de redes, julgue os itens a seguir.

- 93 Entre as vantagens do modelo de gerência SNMP em relação ao CMIP, cita-se o uso do protocolo TCP/IP, em vez da pilha de protocolos OSI, dada a simplicidade do modelo, além do fato de ser implementado na maioria dos dispositivos de rede, como *hubs*, *bridges* e *routers*.
- 94 Caso ocorra, no SNMPv3, incidência na rede, as notificações *Trap* e *Inform* podem ser utilizadas por um agente para a comunicação ao gerente sobre o evento ocorrido. A diferença fundamental entre elas é a necessidade de confirmação de recebimento pelo receptor quando se utiliza a notificação *Inform*.
- 95 O SNMPv3 elimina o conceito de gerenciadores e agentes e, por esse motivo, não oferece suporte às operações definidas no SNMPv1 e SNMPv2c.

Acerca dos conceitos de segurança de redes, criptografia e certificação digital, julgue os itens seguintes.

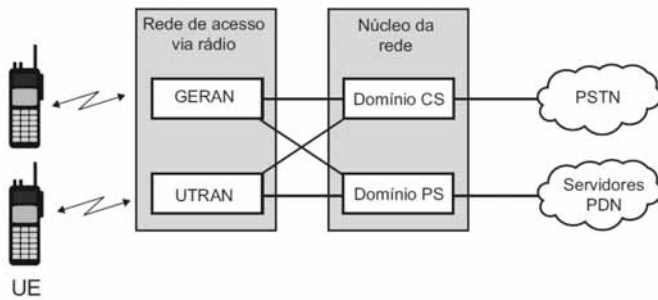
- 96 No certificado padrão X.509, o campo *Encrypted* identifica o algoritmo usado para a assinatura do certificado.
- 97 AES, SHA-3 e RSA correspondem, respectivamente, a um algoritmo de criptografia simétrica, a uma função de *hash* criptográfico e a um algoritmo de criptografia assimétrica.
- 98 É desaconselhável a implementação do algoritmo AES em sistemas embarcados, como *smartphones* e *smart cards*, visto que esses sistemas dispõem de pouco espaço físico e limitado poder de processamento.
- 99 Na ICP-Brasil, embora a assinatura digital possua autenticidade, integridade, confiabilidade e não repúdio, ela não garante sigilo ao documento eletrônico.
- 100 O padrão PKCS#7, utilizado no algoritmo Diffie-Hellman, descreve uma sintaxe genérica para dados que podem ser submetidos a funções criptográficas, como assinatura e envelopagem digital, sendo utilizado na ICP-Brasil como formato para a entrega dos certificados digitais aos seus titulares.

Julgue os itens que se seguem a respeito dos serviços de telecomunicações.

- 101 As NGNs (*next generation networks*) permitem a implantação de serviços com acessos independentes por meio de redes fixas e móveis, e são baseadas em pacotes que usam IP para o transporte de diversos tipos de tráfego.
- 102 O IPTV (*Internet protocol television*) possibilita a distribuição de mídias em terminais com acesso à Internet, o que é feito por acesso agnóstico, ou seja, por redes IP comutadas por pacotes, que transportam os sinais de áudio, de vídeo e de controle.
- 103 Os serviços OTT (*over-the-top*) estão relacionados ao conteúdo transmitido por canais de áudio e de vídeo em sistemas de radiodifusão.
- 104 Segundo o padrão IEEE 802.3af, conhecido como *Power over Ethernet* (PoE), telefones IP podem ser alimentados com tensão de 48 V e corrente de 400 mA por meio de cabos de pares trançados em redes Ethernet, sem a utilização de fontes individuais.

Julgue os próximos itens, relativos à telefonia móvel.

- 105 A tecnologia 2G predominante no Brasil até hoje é o GSM, que ganhou mercado por oferecer, entre outros serviços, o *roaming* internacional, o que foi possível devido à compatibilidade do GSM com as tecnologias anteriores: AMPS e TDMA.
- 106 No sistema UMTS, o WCDMA faz a separação entre as transmissões da estação base e do móvel utilizando a multiplexação por divisão de tempo, e o TD-SCDMA usa a multiplexação por divisão de frequência. Além disso, o WCDMA usa bandas com largura de 5 MHz, enquanto o TD-SCDMA utiliza 2,5 MHz.
- 107 O padrão LTE permite que sejam implantadas redes de quarta geração (4G) nas faixas de 700/800/1.800/2.600 MHz, com larguras de banda de 5/10/20 MHz, entre outras. A sua evolução, chamada LTE-A, poderá operar com agregação de portadoras e multiplexação espacial, e atingir taxas de 1 Gbps.
- 108 Os sistemas de telefonia celular de primeira geração (1G) utilizavam técnicas analógicas de comunicação e começaram a ser implantados nos anos 1990, quando as células eram pequenas e possuíam grande capacidade para os padrões atuais.
- 109 Considere uma situação com MIMO 2×2, largura de banda igual a 20 MHz e relação sinal-ruído média de 10 dB. Nesse caso, a capacidade do canal sem fio pode ser superior a 100 Mbps.



A figura acima mostra como os sistemas UMTS e GSM podem compartilhar uma única arquitetura de rede, cujos componentes principais são o núcleo, a rede de acesso via rádio e o telefone celular. O núcleo da rede tem dois domínios: comutação por circuitos (CS – *Circuit Switching*) e comutação por pacotes (PS – *Packet Switching*).

Com base nessas informações, julgue os itens que se seguem.

- 110 O equipamento de usuário (UE – *user equipment*) comunica-se com a rede de acesso via rádio por interface aérea, ou interface de rádio. A comunicação no sentido que se origina no celular e finaliza na rede é chamada de enlace direto, enquanto a comunicação no sentido que se origina na rede e termina no UE é conhecida por enlace reverso.
- 111 O domínio CS é o responsável por transportar ligações telefônicas pelas diferentes regiões geográficas cobertas pela operadora de rede, de maneira semelhante ao sistema de telefonia fixa. Ao se comunicar com a rede pública de telefonia comutada, ele permite que seus usuários realizem ligações para linhas fixas e usem comutadores de circuitos de outras operadoras.
- 112 No domínio PS, pacotes de dados são transportados entre os usuários e servidores PDN (*packet data networks*), como a Internet. Os recursos de rede são compartilhados entre os usuários, de tal modo que esta técnica pode tornar-se mais eficiente do que a comutação por circuitos. Contudo, atrasos são inerentes caso muitos dispositivos tentem transmitir dados simultaneamente.

Acerca de redes de banda larga Wi-Fi e de parâmetros de qualidade de serviço, julgue os itens seguintes.

- 113 Redes Wi-Fi podem alcançar taxas de dados superiores a 1 Gbps quando operam no padrão IEEE 802.11ac com modulação 256-QAM, taxa de codificação 5/6 e frequência na faixa de 5 GHz.
- 114 No Brasil, por operarem na faixa de 5 GHz, os equipamentos Wi-Fi, padrão IEEE 802.11a, podem sofrer, ocasionalmente, interferência cocanal de telefones sem fio e de dispositivos Bluetooth.

Julgue os itens subsequentes, a respeito de sistemas de TV por assinatura.

- 115 No sistema DTH (*direct-to-home*) de televisão por satélite, sucessor do sistema DBS (*direct-broadcast satellite*), os assinantes domésticos ou usuários finais recebem sinais digitais em frequência de micro-ondas diretamente dos satélites geostacionários.
- 116 Em um sistema DBS, a antena recebe os sinais de micro-ondas diretamente do satélite e os encaminha ao conversor, que, em seguida, produz informações de saída que podem ser visualizadas no receptor de TV.
- 117 Considere uma rede de TV a cabo com canais que ocupam continuamente o espectro de frequências a partir de 54 MHz até 450 MHz e seja compatível com o padrão de transmissão de 6 MHz de banda. Nessa situação, a rede tem capacidade de transmitir 66 canais.

Estações rádio base de sistemas celulares de alta capacidade costumam trafegar dados entre si por meio de enlaces de comunicação óptica. Entretanto, quando não é possível implantar sistemas ópticos, uma alternativa é a utilização de enlaces de rádio. Nesse contexto, considere as seguintes características de um enlace de rádio unidirecional.

- distância entre duas estações rádio base em área rural: 1 km
- frequência de operação: 10 GHz
- potência de transmissão variável: de 0,1 W a 1 W
- ganho da antena diretiva de transmissão: 18 dBi
- ganho da antena diretiva de recepção: 18 dBi
- total de perdas em cabos e conectores considerando o sistema de transmissão: 3,28 Db
- total de perdas em cabos e conectores considerando o sistema de recepção: 3,28 dB
- sensibilidade do rádio receptor: -60 dBm
- antenas perfeitamente alinhadas e ambas as direções na região do ângulo de 3 dB

Com base nessas informações e considerando que não há qualquer outra possibilidade de atenuação do sinal sem fio nesse enlace, julgue os próximos itens.

- 118 Se o rádio operar com potência de transmissão máxima, a potência efetivamente radiada pelo sistema transmissor será inferior a 18 dBW.
- 119 A potência mínima para haver comunicação entre as duas estações rádio base, levando-se em conta a perda no espaço livre, é de 23 dBm.

Julgue o item a seguir a respeito do SBTVD.

- 120 O padrão ISDB-T, baseado em OFDM, utiliza o modo de transmissão de banda segmentada BST-OFDM com canais de 6 MHz, que são subdivididos em 30 segmentos, e podem empregar os esquemas de modulação QPSK, 16QAM, 64QAM e 128QAM.

RASCUNHO – DISSERTAÇÃO

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	

QUESTÃO 1

Discorra sobre técnicas de controle de erros para o tráfego confiável de dados, abordando, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ conceito de FEC (*forward error correction*), com ênfase nos principais compromissos no uso de FEC e nas camadas da rede em que esse método é usualmente aplicado; [valor: 3,50 pontos]
- ▶ protocolo ARQ (*automatic repeat request*), com destaque às camadas da rede em que esse método é usualmente aplicado; [valor: 3,50 pontos]
- ▶ exemplo de situação típica em que se podem aceitar erros na mensagem, sendo, portanto, preferível a não utilização do mecanismo ARQ (com justificativa). [valor: 2,50 pontos]

RASCUNHO – QUESTÃO 1

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO 2

A gerência de redes de comunicação está relacionada à supervisão das atividades e ao monitoramento do uso dos recursos no ambiente da rede, independentemente de seu tamanho ou finalidade. O documento ISO/IEC 7498-4 apresenta um modelo de gerenciamento denominado FCAPS (*Fail, Configuration, Accounting, Performance, Security*) que serve de base teórica para os demais, visto que define as cinco áreas funcionais de administração de redes, os modelos de informação para representar recursos de rede e os protocolos para transferência de informações sobre gerência de redes.

Considerando que o texto acima tem caráter unicamente motivador, redija um texto dissertativo a respeito de gerenciamento e segurança de redes. Ao elaborar seu texto, atenda, necessariamente, ao que se pede a seguir.

- ▶ Explícite as cinco áreas funcionais do modelo de gerenciamento FCAPS. [valor: 5,00 pontos]
- ▶ Discorra sobre a segurança do protocolo de gerenciamento SNMPv3. [valor: 4,50 pontos]

RASCUNHO – QUESTÃO 2

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO 3

Nos últimos anos, surgiram discussões quanto à convivência, no Brasil, da operação dos sistemas ISDB-T e LTE na faixa de 700 MHz, com o objetivo de ampliar e modernizar a infraestrutura de comunicações no país. Recentemente, para aprofundar a análise técnica dessa convivência, foram efetuados testes de laboratório e de campo, cujos resultados encontram-se publicados no sítio da ANATEL. Consultas públicas foram realizadas até junho de 2014, e o edital de licitação da faixa de 700 MHz foi aprovado pela agência em julho de 2014. A ANATEL propõe a licitação de blocos de canais de frequência, cabendo aos vencedores arcar com os custos de medidas necessárias para a superação de eventuais interferências prejudiciais em relação à TV digital, bem como com aqueles decorrentes da redistribuição dos canais de TV e RTV (retransmissoras).

Considerando que o texto acima tem caráter unicamente motivador, discorra sobre o processo de convivência entre sistemas IMT que utilizem tecnologia LTE e operem na faixa de 700 MHz, e o sistema de TV digital que utilize o padrão ISDB-T e opere nos canais de 14 a 51. Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ cenários e ambientes típicos em que poderão haver interferências entre os dois sistemas e soluções técnicas a serem adotadas nesses casos; [valor: 4,00 pontos]
- ▶ benefícios que a operação da tecnologia LTE que opere na faixa 700 MHz trará para o setor de comunicações sem fio e para a população brasileira; [valor: 2,50 pontos]
- ▶ possibilidade de redução da infraestrutura no planejamento de redes LTE que operem em 700 MHz, em comparação com a faixa de 2.500 MHz, sem redução, ao mesmo tempo, do desempenho e da qualidade. [valor: 3,00 pontos]

RASCUNHO – QUESTÃO 3

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	