

CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

31) Ao engenheiro de telecomunicações, o conhecimento do cálculo da potência necessária para a transmissão de cada parcela de sinais modulados em amplitude com dupla banda lateral é imprescindível. A partir deste cálculo, pode-se obter o rendimento da modulação, como sendo calculado pela razão da parcela útil do sinal modulado que é transmitida pela potência total transmitida. De acordo com o exposto, e a definição de rendimento apresentada, sabendo que uma portadora cossenoidal apresenta tensão instantânea máxima de 20V, frequência de 1,6MHz, e é modulada por um sinal periódico, simétrico e, ainda, que esta portadora é modulada em AM-DSB por este sinal modulante, resultando em um índice de modulação equivalente à unidade, assinale corretamente a alternativa que traz o rendimento do sinal modulado e a potência da banda lateral superior transmitida.

- a) 50 % e 200W.
- b) 25 % e 100W.
- c) 16,7 % e 50W.**
- d) 100 % e 300W.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Deve-se ter conhecimento sobre a distribuição de potências em um sinal AM-DSB, corriqueiro aos profissionais da área, e que apenas a banda lateral superior desta modulação contém informação útil. Tais conhecimentos são de notória simplicidade, portanto a questão apresenta nível fácil. Sabendo, então, que a potência da portadora é $P_0 = E_0^2/2 = 20^2/2 = 200 \text{ W}$ e que a potência em cada banda lateral é igual a $m^2 E_0^2/8 = 1^2 20^2/8 = 50 \text{ W}$ para a BLS. Ainda, considerando o rendimento como a razão entre a potência da BLS e a soma de todas as potências transmitidas, tem-se $50/(200+50+50) = 0,167$ que corresponde a 16,7% como sendo o rendimento do sinal modulado.

Fonte: MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.

32) Como parte do estudo das tecnologias celulares atuais, a digitalização de sinais analógicos é tratada, geralmente, de forma aprofundada, em específico a codificação dos dados digitalizados e aplicados, principalmente, ao sinal de voz. De acordo com exposto, assinale a afirmativa correta sobre os diferentes codificadores para digitalização do sinal analógico da voz.

- a) A modulação Delta quantiza a variação de amplitude amostra a amostra, por três níveis de quantização.
- b) PCM adaptativo vale-se de passos adaptativos ao longo do tempo em seu algoritmo para acompanhar a frequência do sinal, reduzindo o erro de quantização.
- c) *Vocoders* baseiam-se em parâmetros da produção da voz, com atualização periódica, e, portanto, demandam baixa taxa de transmissão e complexidade, mas têm alto atraso.
- d) Os codificadores de forma de onda procuram reproduzir o sinal amostra por amostra, valendo-se de características temporais, espectrais e estatísticas, portanto demandam alta taxa de transmissão e baixa complexidade e atraso.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Através do conhecimento sobre qual o codificador de voz da RDSI, além de conhecimentos de área de processamento de sinais aplicados à digitalização de sinais, obtém-se a alternativa D como correta. A modulação Delta de fato quantiza a variação de amplitude amostra a amostra, porém em dois níveis de quantização e não três. O PCM adaptativo se vale de passo adaptativos ao longo do tempo para acompanhar a amplitude do sinal e não a frequência. E os *vocoders* de fato baseiam-se em parâmetros da voz com atualização periódica, entretanto esta abordagem leva a demanda por baixa taxa de transmissão e alto atrasos e também uma maior complexidade, e não menor, conforme afirma a opção C. E, por fim, a abordagem dos codificadores de forma de onda, com reprodução do sinal por amostras e com variadas características efetivamente leva a demanda de alta taxa, mas com baixa complexidade e atrasos.

Fonte: ALENCAR, Marcelo Sampaio. **Telefonia Digital.** São Paulo: Érica, 2004.

33) No estudo das modulações analógicas, é tratada a modulação angular em frequência, além de aspectos regulatórios aplicáveis a esta modulação quando usada para radiodifusão comercial, levantando inclusive a possibilidade de uso de um terceiro canal opcional, o SCA, para comunicações secundárias. Com base no enunciado, assinale a alternativa em que se encontram correta e respectivamente a máxima frequência do sinal modulante permitida para radiodifusão FM e a largura total máxima permitida ao SCA.

- a) 4kHz e 7kHz.
- b) 15kHz e 7kHz.
- c) 15kHz e 14kHz.
- d) 30kHz e 14kHz.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Conhecer a regulamentação sobre o *broadcasting* comercial do sinal FM, que traz a frequência máxima do sinal modulante além da possibilidade de uso e da regulamentação aplicada às transmissões secundárias nestas modulações é necessário para a solução da presente questão. Pelo exposto na regulamentação e retratado na bibliografia indicada, a largura do canal SCA é de +/- 7kHz (largura total de 14 kHz), sendo mostrada a frequência máxima do sinal modulante de 15 kHz, ênfase que o enunciado questiona a máxima frequência do sinal, e não a largura total para um canal FM *broadcasting*.

Fonte: MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.

34) Em vasta literatura de telecomunicações, os autores abordam e definem os sete níveis do modelo OSI. Considerando as definições trazidas pelo modelo OSI, assinale a alternativa que traz a relação correta entre o nível e sua função.

- a) Nível de apresentação: deve fornecer aos processos de aplicação acesso ao ambiente de comunicação OSI.
- b) Nível de transporte: isola dos níveis superiores a parte de transmissão da rede e apresenta comunicação fim a fim entre máquina de origem e de destino.
- c) Nível de enlace de dados: tem o objetivo de detectar e obrigatoriamente corrigir erros oriundos do nível físico, pela segmentação em quadros, cada qual com alguma redundância.
- d) Nível físico: fornece somente características elétricas e de procedimento para ativar, manter e desativar conexões físicas para transmissão de *bits* entre entidades de nível de enlace.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Os conhecimentos sobre as funções de cada camada do modelo OSI, bem como associar a função de cada camada a seu respectivo nome demandam memorização. O nível de apresentação trata da semântica compressão, criptografia e tradução dos dados, e a camada que provê acesso ao sistema OSI é a camada de aplicação. A camada de enlace tem a função de detectar e não corrigir os erros provenientes da camada física. E a camada física provê as características elétricas e procedimentos, além de movimentar os *bits* e definir cabos e conexões.

Fonte: SOARES, Luiz Fernando Gomes; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WABs às Redes ATM.** 2. ed. Campus, 1995.

35) No estudo da rede digital de serviços integrados, são abordados o desenvolvimento e o padrão adotado para a RDSI do tipo FL, e definidas as camadas adotadas para a implementação desta rede, no caso consonantes com o modo de transferência ATM. De acordo com a explanação do padrão sobre redes ATM, assinale a alternativa que contém uma função não especificada para a camada ATM.

- a) Controle genérico de fluxo (GFC) na UNI.
- b) Multiplexação e demultiplexação de células.
- c) Dar suporte à adição e remoção de conexões em uma chamada.
- d) Chaveamento e encaminhamento de células baseados na informação do cabeçalho.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

A referida questão exige o conhecimento sobre as funções de cada camada do modelo ATM, bem como associar a função de cada camada a seu respectivo nome, além de ter conhecimento da relação de todo este modelo a RDSI. Todas as funções fazem parte das atribuições da camada ATM em redes RDSI, exceto a de suporte à adição e remoção de conexões em uma chamada, pois esta função é atribuição da camada de adaptação da rede ATM.

Fonte: SOARES, Luiz Fernando Gomes; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WABs às Redes ATM.** 2. ed. Campus, 1995.

36) Vários autores em suas obras compilam de forma sucinta os alcances e a notação usada no padrão *Ethernet IEEE802.3* na camada física. Com base nos conhecimentos sobre o padrão citado, assinale a alternativa que traz a associação correta entre notação, alcance e tipo de cabeamento.

- a) 10BaseT: 100 metros, par trançado com blindagem.
- b) 100BaseTX: 25 metros, par trançado com blindagem.
- c) 1000BaseLX: 10km, fibra monomodo de 9 micrômetros.
- d) 1000BaseFX: 260 metros, fibra multimodo de 62,5/50 micrômetros.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Por meio do conhecimento sobre a regulamentação para redes que empreguem o protocolo IEEE802.3, bem como suas diferentes notações, conclui-se que a alternativa correta é a letra C. A rede definida no padrão como 10BaseT é feita para o cabo CAT3, par trançado sem blindagem – UTP de até 100 metros e não o blindado. O 100BaseTX é especificado como para cabo trançado sem blindagem –UTP, CAT 5, 6, 7 de até 100 metros e não 25 metros e com blindagem. Já o 100BaseFX especifica *links* com até 400 metros de fibra multimodo do tipo 62.5/125 micrômetros e o 1000BaseSX 62.5/50 micrômetros com 260 metros não existindo a nomenclatura 1000BaseFX.

Fonte: FILIPPETTI, Marco Aurélio. **CCNA 4.0: guia completo de estudo.** Florianópolis: Visual Books, 2006.

37) De forma sucinta, nas obras de variados autores, são definidas brevemente as principais modulações digitais e analógicas usadas em telecomunicações. A partir das definições citadas, assinale a alternativa que contém a afirmação correta sobre as diferentes modulações.

- a) A modulação analógica ASK opera modificando a amplitude da portadora.
- b) A modulação PAM pode ser vista como a versão analógica da modulação digital PSK.
- c) A modulação digital QAM é vista como a combinação entre as modulações ASK e PSK.
- d) Na modulação analógica AM-SSB há a transmissão de duas bandas laterais à portadora.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Conhecer a diferença entre modulações analógicas e digitais, além de saber como operam e se relacionam cada uma delas, é importante para saber que a modulação digital QAM é vista como a combinação entre ASK e PSK. Sobre a resolução, a modulação ASK é do tipo digital e não analógica. A modulação analógica análoga a modulação digital PSK é a modulação PM (*phase modulation*) e não a modulação PAM (*pulse amplitude modulation*). A modulação QAM, por ser uma modulação em quadratura, tem variações de amplitude e fase, podendo de fato ser vista como a combinação das duas modulações citadas. A modulação AM-SSB (*single side band*) pela própria nomenclatura deixa claro que transmite somente uma banda lateral e não duas bandas.

Fonte: MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.

38) Na definição pelas respectivas normas, é feita a caracterização das sequências formadoras e pode-se notar a distinção entre os frames *Ethernet* e *IEEE802.3*. Nesse sentido, sobre a formação dos frames *Ethernet* e *IEEE802.3*, assinale a alternativa correta.

- a) Em ambos os frames, o preâmbulo possui 8 *bytes* e provê um *clocking* de 5MHz.
- b) A montagem do frame *Ethernet* desconsidera a codificação de qualquer parte do frame.
- c) As sequências *length* e *type* possuem diferentes conteúdos e diferem ambos os frames.
- d) A sequência endereço de destino e ambos frames transmite um campo de 48 *bytes*, com o MSB primeiro.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Para saber que as sequências *length* e *type* possuem diferentes conteúdos e diferem ambos os frames, necessita-se entender sobre a formação dos frames na subcamada MAC, bem como suas diferentes identificações e diferenças. Para a estrutura do frame *Ethernet*, a estrutura denominada preâmbulo é composta por 8 *bytes*, enquanto a estrutura preâmbulo do frame IEEE802.3 é formada por 7 *bytes*, ficando a estrutura SFD com 1 *byte*. A codificação é prevista no frame *Ethernet*, assim como no IEEE802.3 e acontece na estrutura CRC de 4 *bytes*, no final de ambos os frames. Enquanto em um tipo de frame a estrutura de 2 *bytes* que precede o campo de dados informa o comprimento do campo e no outro frame informa o tipo de dados contidos no mesmo. E quanto à sequência de endereço de destino, ambos transmitem 48 *bytes*, porém com o LSB primeiro.

Fonte: FILIPPETTI, Marco Aurélio. **CCNA 4.0: guia completo de estudo**. Florianópolis: Visual Books, 2006.

39) Além dos padrões que definem as diferentes redes usadas para interligação de sistemas em telecomunicações, em várias bibliografias são mostrados os níveis hierárquicos de estruturas baseadas em TDM síncrono, baseadas na multiplexação síncrona no tempo de sinais básicos. Seguindo estas definições que representam a padronização adotada para as estruturas baseadas em TDM síncrono pela Europa, assinale a alternativa que relaciona corretamente o nível hierárquico e a taxa de dados.

- a) Nível 1: E-1 com 1,544 Mbps.
- b) Nível 2: E-2 com 4,096 Mbps.
- c) Nível 4: E-4 com 2,048 Mbps.
- d) Nível 3: E-3 com 34,368 Mbps.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Verifica-se que para a solução dessa questão, deve-se ter conhecimento sobre a estrutura de redes baseadas em TDM síncrono, partes constituintes da RDSI baseada em redes ATM, mais especificamente na camada física. A taxa de 1.544 Mbps é característica do nível 1 do padrão americano. A taxa de 4,096 Mbps não é considerada como nível em nenhum dos modelos, americano ou europeu. O nível 4 é dos mais altos níveis, sempre acima das centenas de Mbps, especificamente 274,176 Mbps para o americano e 139,264 para o europeu.

Fonte: SOARES, Luiz Fernando Gomes; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WABs às Redes ATM**. 2. ed. Campus, 1995.

40) Além dos cabos específicos e comprimentos, é tratada a padronização das tomadas de comunicação em áreas de trabalho de edifícios comerciais, em função da necessidade de provimento da comunicação de dados e de voz, pelas normas de cabeamento estruturado. De acordo com a norma mencionada, assinale a alternativa que contém a única escolha correta de um profissional para fazer a instalação de tomadas de comunicação, em área de trabalho de edifício comercial, ou seja, cabeamento horizontal, pela norma EIA/TIA-568.

- a) Não há quantidade mínima de tomadas especificada na norma.
- b) Mínimo uma tomada, com cabo coaxial 50ohm, tomada adicional ligada a cabo de fibra ótica.
- c) Mínimo de três tomadas, duas ligadas aos mesmos quatro pares de UTP 100ohm, e uma ligada a cabo coaxial de 50ohm.
- d) Mínimo de duas tomadas, uma obrigatoriamente com cabo de quatro pares UTP 100 ohm, uma segunda ligada opcionalmente a outros quatro pares UTP 100ohm, e tomada adicional ligada a cabo de fibra ótica.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A escolha correta do profissional nesse tipo de instalação é, no mínimo, de duas tomadas, uma obrigatoriamente com cabo de quatro pares UTP 100 ohm, uma segunda ligada opcionalmente a outros quatro pares UTP 100ohm, ou uma tomada para voz, ou um cabo coaxial de 50ohm, ou tomada adicional ligada a cabo de fibra ótica. Verifica-se saber sobre a quantidade mínima e a configuração obrigatória das conexões destas tomadas.

Fonte: SOARES, Luiz Fernando Gomes; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WABs às Redes ATM**. 2. ed. Campus, 1995.

41) Os autores de obras sobre redes com uso de fibra ótica trazem uma explicação bem detalhada das redes SONET, bem como caracterizações dos elementos transmissores deste tipo de rede. Com base nas definições para redes SONET e conhecimentos acerca de fibras óticas, assinale a alternativa correta.

- a) Nas fibras com índice gradual, o índice de refração muda de forma abrupta entre o núcleo e a casca.
- b) Nas fibras com índice degrau, o índice de refração muda de forma abrupta entre o núcleo e o revestimento.
- c) Fibras multimodo são aquelas em que a casca tem índice de refração maior que o índice apresentado pelo núcleo.
- d) Protegida pelo revestimento, a casca é a porção envoltória ao núcleo, provendo meio com menor índice de refração, para permitir a reflexão interna total.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Para a solução dessa questão, é importante ter conhecimento básico sobre as partes do cabo de fibra ótica, bem como o seu tipo de transmissão de modos, corriqueiro a profissionais da área. Nas fibras de índice gradual, o índice de refração muda de forma gradual entre núcleo e casca, como o próprio nome já especifica. Para as fibras de índice degrau, a troca abrupta entre índice de refração ocorre entre núcleo e casca e não entre núcleo e revestimento. A

classificação de uma fibra como do tipo multimodo relaciona-se aos modos de propagação da luz em seu interior e para que haja reflexão interna total, não só as multimodo, mas toda e qualquer fibra deve apresentar índice de refração da casca menor que o do núcleo e não maior.

Fonte: ALENCAR, Marcelo Sampaio. **Telefonia Digital**. São Paulo: Érica, 2004.

42) Da definição do modelo OSI, as sete camadas podem ser classificadas como sendo superiores, que lidam com assuntos relacionados às aplicações, ou inferiores que lidam com questões de transmissão. Acerca das definições do modelo OSI disponível em várias bibliografias, assinale a alternativa que apresenta uma afirmação correta sobre as camadas do sistema OSI.

- a) As camadas que lidam com transmissão são aquelas implementadas em *software*.
- b) Nas camadas que lidam com aplicações não são implementados protocolos de nenhuma natureza.
- c) Os protocolos para implantação das redes LAN atuam basicamente nas camadas enlace, física, rede e transporte.
- d) As camadas física, enlace, rede e transporte apresentam PDU: bits, quadro (frame), pacote (packet/datagram) e segmento (segment), respectivamente.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Através do conhecimento sobre os nomes das camadas, suas respectivas PDU's, saber quais são implantadas somente via *software* e ainda diferenciar redes LAN de redes WAN, quanto em quais camadas seus protocolos atuam, afirma-se que as camadas física, enlace, rede e transporte apresentam PDU: bits, quadro (frame), pacote (packet/datagram) e segmento (segment), respectivamente. Nas camadas que lidam com as aplicações são implementadas via *software*, para que possam se adaptar às diferentes aplicações. Por tratarem de diferentes aplicações e pelas normas fornecerem somente a arquitetura para a comunicação, os diversos protocolos seguidos nestas camadas é que permitem a efetiva comunicação entre diferentes equipamentos. Por serem genéricos a variados equipamentos, os protocolos das redes LAN são implementados basicamente na camada física e de enlace, e não nas camadas de rede e de transporte. E, por fim, as camadas relacionadas a seus PDU's estão corretamente identificadas.

Fonte: FILIPPETTI, Marco Aurélio. **CCNA 4.0: guia completo de estudo**. Florianópolis: Visual Books, 2006.

43) No padrão que o origina, são tratados os requisitos físicos ao cabeamento estruturado, de acordo com norma EIA/TIA-568. De acordo com a norma mencionada, assinale a alternativa que apresenta a única escolha correta de um profissional para fazer a instalação do cabeamento horizontal em determinada área de trabalho.

- a) Cabo de 100 metros, composto por cabo coaxial de 50ohm.
- b) Cabo de 90 metros, composto por dois pares de fio STP, de 150ohm.**
- c) Cabo de 1000 metros, composto por duas fibras óticas de 62.5/125mm.
- d) Cabo com 75 metros, composto por quatro pares de fio UTP, de 120ohm.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Para fazer a instalação do cabeamento horizontal em determinada área de trabalho, o profissional deve optar por cabo de 90 metros, composto por dois pares de fio STP, de 150ohm. Para esta conclusão, deve-se ter conhecimento sobre os cabos usados para cabeamento horizontal, suas características construtivas, impedâncias elétricas, quando for o caso, além de ter conhecimento da restrição de comprimento deste cabeamento, limitada a 90 metros, em qualquer circunstância, excluindo-se o cabo UTP de 120ohm, pois a resistividade padrão deste tipo de cabo é de 100ohm.

Fonte: SOARES, Luiz Fernando Gomes; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WABs às Redes ATM**. 2. ed. Campus, 1995.

44) Em várias bibliografias e na norma, é descrita de forma detalhada a arquitetura de redes GSM, bem como a função e definição de cada uma das entidades. Com base na estrutura da rede GSM disponível, atualmente, assinale a alternativa que contém a afirmação correta sobre as redes GSM.

- a) O NSS constitui-se dos elementos MSC, HLR, AuC, VLR e EIR.**
- b) O GMSC é o componente central do NSS, sendo também conhecido como central de controle e comutação.
- c) O VLR é um banco de dados que armazena um conjunto de usuários pertencentes à área de atuação de determinada GMSC.
- d) O BSC é entendido como a contraparte de uma estação móvel na rede GSM, desempenhando o papel de interface móvel da rede.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

De acordo com a estrutura e nomenclaturas e organização das partes constituintes da rede GSM, é correto que afirmar que o NSS constitui-se dos elementos MSC, HLR, AuC, VLR e EIR. O GMSC é tratado nas redes GSM como uma interface com outras redes, ou MSC *gateway* e, apesar de geralmente sem implementada junto ao MSC, este último sim é chamado de central de comutação e controle. O VLR, definido como um registro de usuário visitantes não mantém banco de dado relacionado à GMSC, mas sim ao MSC e não armazena os usuários pertencentes a determinado MSC, esta função é feita pelo HLR. O BSC no subsistema tem a função de controlar as estações rádio base e não de implementar a transmissão de ondas eletromagnéticas, função executada pelos BTS.

Fonte: ALENCAR, Marcelo Sampaio. **Telefonia Digital**. São Paulo: Érica, 2004.

45) Para o padrão GSM é descrita de forma detalhada a configuração e parâmetros da modulação característica deste sistema. Com base no padrão GSM, assinale a alternativa que indica a modulação especificada para ele e uma característica da mesma.

- a) PAM, derivada da modulação FM.
- b) ASK, derivada da modulação QAM.
- c) PSK, um caso particular da modulação AM.
- d) **GMSK, um tipo de modulação MSK, por sua vez subtipo das modulações FSK.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Para isso, é importante saber sobre modulações digitais e analógicas, diferenciando-as, bem como de seus casos particulares, e saber exatamente qual destas é aquela adotada para a comunicação nos sistemas GSM. A modulação do sistema GSM é padronizada como sendo a GMSK (*Gaussian Minimum Shift Keying*), um subtipo da modulação FSK. Das outras modulações, a PAM é relacionada à amplitude do sinal e não à frequência, sendo impossível ser derivada da FM. A ASK é uma das modulações digitais que implementa a QAM juntamente à FSK, entretanto, não é a modulação do padrão GSM. E a modulação PSK, baseada na fase do modulante, não se relaciona à AM, baseada nas variações de amplitude da portadora.

Fonte: ALENCAR, Marcelo Sampaio. **Telefonia Celular Digital**. São Paulo: Érica, 2004.

46) Em vasta bibliografia mostram-se as descrições das categorias, tipos de dados e capacidades que podem ser empregados no cabeamento estruturado. Com base no exposto e na padronização deste tipo de cabeamento, assinale a alternativa correta.

- a) A CAT7 provê velocidades de até 10 Gbps.
- b) Para redes de até 1 Gbps, deve ser usado cabo de categoria 6 ou superior.
- c) O par trançado usado na telefonia não deve apresentar impedância superior a 50ohm.
- d) **O padrão EIA/TIA-568 trata da instalação de cabeamento em edifícios comerciais, o TIA-EIA-569 trata da infraestrutura para a instalação e o EIA/TIA-606 trata da administração e documentação do projeto.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

As categorias de pares trançados especificados nas normas de cabeamento estruturado, bem como a capacidade de cada um e a aplicação em redes *Ethernet*, além da nomenclatura destas redes, são imprescindíveis para constatar que o padrão EIA/TIA-568 trata da instalação de cabeamento em edifícios comerciais, o TIA-EIA-569 trata da infraestrutura para a instalação e o EIA/TIA-606 trata da administração e documentação do projeto. Para a taxa de até 1 Gbps os cabos Cat.5e atingem esta taxa não necessitando o cabo Cat.6 ou superior.

Fonte: SOUSA, Lindeberg Barros de. **Redes de Computadores: dados, voz e imagem**. 8. ed. São Paulo: Érica, 2004.

47) Em estudos sobre a RDSI e demais redes telefônicas são mostradas as sinalizações presentes na rede telefônica, entre elas a SS#7, com seus blocos constituintes e funções. Sobre a relação entre o bloco e a função na sinalização SS#7, assinale a alternativa correta.

- a) MTP (nível 3): provê funções adicionais à MTP, completando a camada 3 do modelo OSI.
- b) **MTP (nível 1): função de enlace de dados, definindo características físicas, elétricas e funcionais do enlace de dados.**
- c) SCCP (nível 4): define procedimentos e funções de sinalização para o uso do SS#7 no controle da chamada telefônica.

- d) ISUP: funções de enlace de sinalização, definindo procedimentos para transferência confiável de mensagens de sinalização.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Por intermédio pleno conhecimento sobre a sinalização SS#7, bem como a mesma é gerenciada por cada parte constituinte, afirma-se que a afirmativa correta é a B. Os blocos do tipo MTP nível 3 proveem funções de sinalização e não de suporte à MTP. Este suporte, equivalente à camada 3 do sistema OSI, é provido pelo SCCP nível 4. Já as funções de enlace de sinalização, definindo procedimentos para transferência confiável de mensagens de sinalização são providas pelo TUP e não pelo ISUP, esse último responsável pelas funções para oferecimento de serviços comutados e facilidades aos usuários para aplicações de dados e voz.

Fonte: ALENCAR, Marcelo Sampaio. **Telefonia Digital**. São Paulo: Érica, 2004.

- 48)** Em várias obras sobre o tema, é mostrada a estrutura e características da hierarquia SDH, derivada da SONET. Sobre as redes SONET e SDH, assinale a alternativa correta.
- a) Ao usar a SDH para multiplexar células ATM, a taxa obtida ainda será mais baixa que a das redes ATM.
 - b) O quadro STS-1 da hierarquia SDH é formado por 3 bytes de overhead, 87 bytes de payload e 9 linhas no total.**
 - c) A taxa do sinal básico SONET é de 51,84 Mbps e deriva de um canal com 810 kbps em que trafegam quadros com 64 bytes.
 - d) Como o nível básico da SDH é de 155,52 Mbps, ele não permite a agregação dos padrões com taxas diferentes, como o europeu e o americano.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Sobre as redes SONET e SDH é correto afirmar que o quadro STS-1 da hierarquia SDH é formado por 3 bytes de overhead, 87 bytes de payload e 9 linhas no total. Para essa constatação, precisa-se ter pleno conhecimento da estrutura e da formação dos quadros na SDH e sua relação com a SONET. A adoção da SDH para multiplexar células ATM surgiu justamente para prover redes adaptáveis às demandas de velocidades, podendo operar com os diferentes sistemas, seja europeu ou americano. Para isto a taxa básica da SONET é de 51,48 Mbps, mas que deriva de um canal de 64 kbps, com tamanho de quadro de 810 bytes, e não 810 kbps com 64 bytes. E o nível básico da SDH é de 155,52 Mbps e, portanto, permite de fato a agregação dos padrões europeu e americano, por este terem valores múltiplos compatíveis com o sinal básico da SDH.

Fonte: ALENCAR, Marcelo Sampaio. **Telefonia Digital**. São Paulo: Érica, 2004.

- 49)** Em estudos sobre a interligação de redes de telecomunicações, é tratada a camada física das redes ATM, inclusive suas subcamadas. Nesse sentido, qual, entre as alternativas abaixo, traz corretamente ao menos três funções da subcamada de convergência de transmissão?
- a) Convergência; quebra; remontagem.
 - b) Transmissão pelo meio físico; conversão eletro-ótica; geração e recuperação de frames.
 - c) Controle genérico de fluxo; interpretação de VPI e VCI; inserção e remoção do cabeçalho.
 - d) Desacoplamento da taxa de transmissão em relação à taxa de geração de células; controle de erros no cabeçalho; delineamento de células.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

O conhecimento da estrutura e das funções de cada estrutura que compõem as redes ATM permite a conclusão de que a alternativa correta é a letra D. A camada de adaptação AAL é a responsável pela convergência, na subcamada de adaptação CS, e pela quebra e remontagem, na subcamada SAR. Já a transmissão pelo meio físico é executada pela subcamada de meio físico PM, da camada física e a camada ATM é a única responsável pela interpretação de VPI e VCI.

Fonte: SOARES, Luiz Fernando Gomes; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WABs às Redes ATM**. 2. ed. Campus, 1995.

- 50)** Variados autores enumeram e caracterizam as diversas fontes de ruído a serem consideradas nos sistemas de comunicação. Com base na caracterização mais adotada em telecomunicações, assinale a alternativa que apresenta somente fontes de ruído externas aos sistemas de comunicação.
- a) Sol, descargas elétricas na atmosfera e equipamento feito pelo homem.**
 - b) Sol, descargas elétricas na atmosfera e reflexão dos sinais em diferentes percursos.

- c) Sol, descargas elétricas na atmosfera e movimentação de elétrons por corrente elétrica.
- d) Sol, reflexão dos sinais em diferentes percursos e movimentação de elétrons por corrente elétrica.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA A)

Através do discernimento sobre quais fontes de ruído são externas aos sistemas de comunicação e como elas interagem com os mesmos, conclui-se que são somente fontes de ruído externas aos sistemas de comunicação: sol, descargas elétricas na atmosfera e equipamento feito pelo homem. O ruído causado pela reflexão dos sinais em diferentes percursos (multipercurso) é característico dos canais com múltiplas entradas e saídas e não é, portanto, externo ao canal de comunicação. A movimentação dos elétrons pela corrente elétrica (ruído térmico) é inerente a toda e qualquer situação onde haja corrente elétrica, situação comum e inerente a sistemas de comunicação.

Fonte: MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.

- 51)** Vários autores tratam da especificação do cabeamento aplicado ao *backbone*, quando se trata do padrão EIA/TIA-568 para um projeto de cabeamento estruturado. Com base na padronização pela norma citada, assinale a alternativa que apresenta a configuração correta envolvendo conexões, distâncias máximas e tipo de cabeamento especificado na norma.
- a) Cabo UTP 100ohms de no máximo 2.000m, ligando armários de telecomunicações ao conector de cruzamento principal.
 - b) Fibra ótica de no máximo 2.000m, ligando conectores de cruzamento intermediário ao armário de telecomunicação.
 - c) Cabo STP 150ohms de no máximo 700m, ligando conectores de cruzamento intermediário ao conector de cruzamento principal.
 - d) Cabo coaxial de 73ohm de no máximo 500m, ligando conectores de cruzamento intermediário ao conector de cruzamento principal.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Por meio do conhecimento sobre os tipos de cabos especificados pela norma para o *backbone* de instalações, bem como as máximas distâncias e a identificação/nomenclatura das partes constituintes deste tipo de projeto conclui-se que a alternativa correta é a C. Para o backbone a partir de cabo UTP, o limite de distância é de 800 metros, e não 2.000m. Para o uso de fibra ótica, é previsto para links direto, ou seja, do os conectores de cruzamento intermediário ao cruzamento principal com no máximo 1700 metros. E, por fim, o cabo coaxial quando usado deve ter resistividade de 50ohm e não 73ohm.

Fonte: SOARES, Luiz Fernando Gomes; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WABs às Redes ATM.** 2. ed. Campus, 1995.

- 52)** Em vastas descrições do sistema OSI, ao se tratar do nível de rede, descrevem-se os diversos tipos de roteamento considerados. Com base no exposto pelo modelo OSI, assinale a alternativa correta sobre roteamento no nível de enlace.
- a) No roteamento hierárquico, a subdivisão de rotas em regiões impede a divisão de redes em cada região.
 - b) O roteamento centralizado dispensa o centro de controle de roteamento e baseia-se nas filas de mensagens para os diversos caminhos.
 - c) No roteamento isolado, a atualização das rotas é feita a partir das filas de mensagens para os diversos caminhos e outras informações locais.
 - d) No roteamento distribuído, em algum lugar da rede há a presença de um centro de controle de roteamento, que envia periodicamente a todos os nós informações sobre locais e cargas da rede.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Torna-se necessário conhecimento específico sobre os tipos de roteamento possíveis de implantação no modelo OSI, bem como suas características gerais. Os roteamentos hierárquicos são previstos para prover a subdivisão de rotas para cada região para que cada região possa sim ser tratada como uma rede diferenciada. Para que o roteamento seja centralizado há a necessidade de uma estrutura que coordene as informações e o modo de roteamento, esta estrutura é o centro de controle de roteamento. Se o roteamento adotado for do tipo distribuído, há a necessidade que o mesmo seja independente do acesso a outros níveis hierárquicos da rede, obrigatoriamente sendo independente do centro de controle de roteamento.

Fonte: SOARES, Luiz Fernando Gomes; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WABs às Redes ATM.** 2. ed. Campus, 1995.

53) Em estudos sobre telefonia são descritas a estrutura das redes de telefonia fixa atuais e as diversas classificações das centrais públicas. A partir da classificação para as redes telefônicas atuais, assinale a alternativa que correlaciona corretamente o nome e a caracterização de cada central.

a) Central local: interliga centrais interurbanas.

b) Central tandem local: comuta ligações entre centrais locais, formando uma rede estrela.

c) Central tandem interurbana: interliga centrais interurbanas a centrais locais e internacionais.

d) Central de transito classe I: é uma central de trânsito local, com acesso a pelo menos uma central internacional.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Conhecer sobre as diferentes classificações das centrais telefônicas, bem como suas características gerais é importante para constatar que a alternativa correta é a B. Centrais do tipo local, conforme o próprio nome já diz tratam do tráfego local e são interligadas por centrais interurbanas e não o contrário. A central tandem interurbana interliga somente centrais interurbanas e não centrais locais ou internacionais. E as centrais de trânsito classe I são o mais alto nível da hierarquia das centrais, estando na posição oposta às centrais locais.

Fonte: ALENCAR, Marcelo Sampaio. **Telefonia Digital.** São Paulo: Érica, 2004.

54) Em estudos sobre modulação é tratada a formulação matemática do sinal modulado em frequência de faixa larga, com sua representação no tempo e na frequência. Com base na formulação destes sinais sobre a modulação FM de faixa larga, assinale o valor correto do índice de modulação e de largura de banda, respectivamente, supondo um sinal modulante de frequência máxima 20kHz, desvio máximo da portadora de 80kHz.

a) 4 e 100kHz.

b) 4 e 200kHz.

c) 0,25 e 100kHz.

d) 0,25 e 200kHz.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Através da fórmula e do conceito do índice de modulação e da largura de banda para um sinal FM, conclui-se que os valores corretos são 4 e 200kHz. Pelas fórmulas $\beta = \Delta f / f_m$, definido como índice de modulação, e $B = 2(\Delta f + f_m)$, para a banda ocupada pela transmissão e pelo enunciado em que $f_m = 20$ kHz e $\Delta f = 80$ kHz, as únicas respostas corretas são $\beta = 80$ kHz / 20 kHz = 4 e $B = 2(80$ kHz + 20 kHz) = 200 kHz.

Fonte: MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.

55) Na definição do modelo OSI são dadas as principais funções do nível de enlace no modelo. Com base nessas definições, assinale a alternativa que contenha as funções encontradas do nível de enlace.

a) Delimitação de quadros, detecção e correção de erros, roteamento e controle de acesso.

b) Segmentação e blocagem, detecção e correção de erros, controle de fluxo e controle de acesso.

c) Delimitação de quadros, definição de características elétricas, controle de fluxo e controle de acesso.

d) Delimitação de quadros, detecção e correção de erros, controle de fluxo, controle de acesso e multiplexação.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

A função de roteamento ocorre na cada de rede, a segmentação e a blocagem ocorrem na camada de sessão e a definição de características físicas é inerente à camada física. E todas as funções citadas no gabarito da questão ocorrem, ainda que não exclusivamente, na camada de enlace.

Fonte: SOARES, Luiz Fernando Gomes; SOUZA, Guido Lemos de; COLCHER, Sérgio. **Redes de Computadores: Das LANs, MANs e WABs às Redes ATM.** 2. ed. Campus, 1995.

56) Em obras sobre redes de dados são definidas as diversas camadas do modelo OSI, e são relacionadas estas camadas aos equipamentos de interconexão da rede. Com base nestas definições sobre equipamentos de interconexão, assinale a alternativa que apresenta a correlação correta entre equipamento e camada na qual ele é definido.

- a) *Switches*, definido na camada de aplicação.
- b) *Bridges e switches*, definidos na camada de enlace.
- c) *Routers*, definidos apenas na camada de transporte.
- d) *Routers, bridges e switches*, definidos somente na camada de rede.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Por tratar da etapa de roteamento a camada de rede somente relaciona-se com equipamentos que executem estas funções, excluindo *hub's* ou *bridges* desta camada. Nenhum destes equipamentos é definido na camada de aplicação, em que ocorre a interação usuário-equipamento, e tão menos na camada de transporte, responsável pela segmentação e reconstrução de fluxos vindos de camadas superiores. E a camada de enlace responsável pela identificação de cada máquina (endereço físico) em cada rede é onde *switches* e *bridges* são definidos.

Fonte: FILIPPETTI, Marco Aurélio. **CCNA 4.0: guia completo de estudo**. Florianópolis: Visual Books, 2006.

57) Ao tratar da camada de rede do modelo OSI, vários autores apresentam também características dos *routers*, definidos nesta camada. Com base nas definições da camada e de roteadores, assinale a alternativa que apresenta a característica correta atribuída aos roteadores.

- a) Propagam somente mensagem de *broadcast* ou de *multicast*.
- b) Não permitem a comunicação entre VLAN's, pois não propagam mensagens *broadcast* ou *multicast*.
- c) Podem prover *bridging* se necessário e efetuar roteamento de pacotes na mesma interface se necessário.
- d) Usam o endereço lógico do cabeçalho de camada de transporte para determinar o *router* vizinho para o qual o pacote deve ser enviado.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA C)

Por conhecer as funções dos roteadores, bem como das funções da camada em que eles operam, afirma-se que podem prover *bridging* se necessário e efetuar roteamento de pacotes na mesma interface se necessário. Uma das funções dos roteadores é justamente segregam os domínios de *broadcast*, evitando-se, assim, que mensagens desta natureza os atravessem. Permitem a comunicação com *Virtual Lan's* quando executam o roteamento devido, não estando esta capacidade relacionada a não propagação de mensagens de *broadcast*. Determinam o roteador vizinho no qual o pacote deve ser enviado, mas, a partir do cabeçalho de rede, e não do cabeçalho de transporte.

Fonte: FILIPPETTI, Marco Aurélio. **CCNA 4.0: guia completo de estudo**. Florianópolis: Visual Books, 2006.

58) Por obrigação da norma e para permitir interconexão, as redes ATM são padronizadas e para melhor gerenciamento divididas em camadas com funções e conformações específicas. Com base nas definições e funções especificadas na norma sobre redes ATM, assinale a assertiva correta sobre as camadas das redes ATM e algumas de suas funções.

- a) Camada física gera e retira os *headers* da célula; camada de transporte gera e delimita células e faz controle de erros; camada de adaptação ATM faz acesso ao meio de transmissão.
- b) Camada física gera e delimita células e faz controle de erros; camada ATM faz acesso ao meio de transmissão e geração e retirada de *headers* da célula; camada de adaptação ATM interage com camadas superiores, reagrupando células.
- c) Camada física faz multiplexação e demultiplexação das células e roteamento/encaminhamento das células para os destinos; camada ATM gera e retira os *headers* da célula; camada de enlace gera e delimita células e faz controle de erros.
- d) Camada física gera, delimita células e faz controle de erros; camada ATM faz multiplexação e demultiplexação das células e roteamento/encaminhamento das células para os destinos; camada de adaptação ATM interage com camadas superiores, permitindo uso da tecnologia ATM pelas aplicações e outros protocolos.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Na primeira e segunda opções de resposta a relação entre a camada de adaptação ATM e a função de acesso ao meio de transmissão está incorreta, pois quem executa esta função é a camada física, assim como a relação entre a camada ATM e a função de interação com camadas superiores na segunda opção e, por fim, a camada de enlace é característica do sistema OSI e não aparece com esta nomenclatura entre as camadas ATM.

Fonte: SOUSA, Lindeberg Barros de. **Redes de Computadores: dados, voz e imagem.** 8. ed. São Paulo: Érica, 2004.

59) A tecnologia ATM carrega dados na forma de células, com tamanho total de 53 *bytes*, sendo cinco destes para o *header* e os outros 48 para informações. Assinale a alternativa que corresponde à proposição correta sobre células ATM para UNI e a distribuição dos *bits*, bem como suas funções.

- a) O campo PT identifica a prioridade na transmissão da célula.
- b) O GFC é formado por 4 *bytes* e ocupa a porção de dados da célula.
- c) O *header* da célula ATM é formado somente pelas sequências GFC, VPI, VCI e PT.
- d) **VPI e VCI ocupam juntos entre 24 e 28 *bits*, identificando caminho e canal, virtuais, respectivamente.**

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA D)

Conhecer sobre a formação, campos e suas funções em uma célula ATM permite a conclusão de que VPI e VCI ocupam juntos entre 24 e 28 *bits*, identificando caminho e canal, virtuais, respectivamente. Por se tratarem conhecimentos que demandam considerável memorização, e nível de raciocínio lógico, ambos necessários a bons profissionais da área de telecomunicações, esta questão recebe o rótulo de nível de dificuldade como do tipo difícil. O *header* da célula ATM além do GFC, VPI, VCI, PT pelo CLP e HEC. O GFC é formado por 4 bits e não bytes. E o campo PT indica o tipo de *payload* e não a prioridade da célula, determinada pelo campo CLP. E a soma de 24 ou 28 bits varia se a célula do tipo UNI ou NNI, para 24 ou 28 bits, pois o VPI pode variar de 8 a 12 bits, respectivamente.

Fonte: SOUSA, Lindeberg Barros de. **Redes de Computadores: dados, voz e imagem.** 8. ed. São Paulo: Érica, 2004.

60) Em estudos de telecomunicações são tratados os três principais níveis de órbitas para satélites empregados nesta área de conhecimento, bem como o tempo gasto para uma volta completa pelo satélite. Sobre a relação correta entre o nome da órbita e o tempo para o mesmo circundar o eixo da Terra, assinale a alternativa correta.

- a) GEO, 1440 minutos / MEO, 10 minutos / LEO, 240 minutos.
- b) **GEO, 1440 minutos / MEO, 300 a 720 minutos / LEO, 100 minutos.**
- c) GEO, 100 minutos / MEO, 300 a 720 minutos / LEO, 1440 minutos.
- d) GEO, 300 a 720 minutos / MEO, 14440 minutos / LEO, 100 minutos.

JUSTIFICATIVA DA ALTERNATIVA CORRETA: (LETRA B)

Verifica-se que por meio do conhecimento sobre os nomes das órbitas mais comumente usadas para transmissão de sinais via satélite, além de saber ainda que minimamente parâmetros e ordem de grandeza destes para as diferentes órbitas, conclui-se que a alternativa D está correta. Por se tratarem de conhecimentos que demandam pouca memorização, e pouco aprofundamento lógico, esta questão recebe o rótulo de nível de dificuldade como do tipo fácil. Para a órbita considerada LEO (*Low Earth Orbit*) o tempo para cada volta é de aproximadamente 100 minutos ou 1 hora e 40 minutos, dada a sua distância para a Terra. Já os satélites da órbita MEO (*Medium Earth Orbit*) por encontrarem-se entre 20.000 e 25.000 km de distância da terra tem tempo para circundar o globo previsto entre 5 a 12 horas (300 a 720 minutos respectivamente). E por fim os da órbita GEO (geoestacionária ou geossíncrona) por serem síncronos à rotação da Terra levam exatas 24 horas (1440 minutos) para completarem sua órbita ao redor do eixo.

Fonte: MEDEIROS, Júlio César de Oliveira. **Princípios de Telecomunicações: teoria e prática.** São Paulo: Érica, 2005.