



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – UNIPAMPA

CONCURSO PÚBLICO
NÍVEL INTERMEDIÁRIO

TARDE

CADERNO DE PROVA
PARTE II
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CARGO 51:
TÉCNICO EM TELECOMUNICAÇÕES

ATENÇÃO!

Leia atentamente as instruções constantes na capa da Parte I do seu caderno de prova.

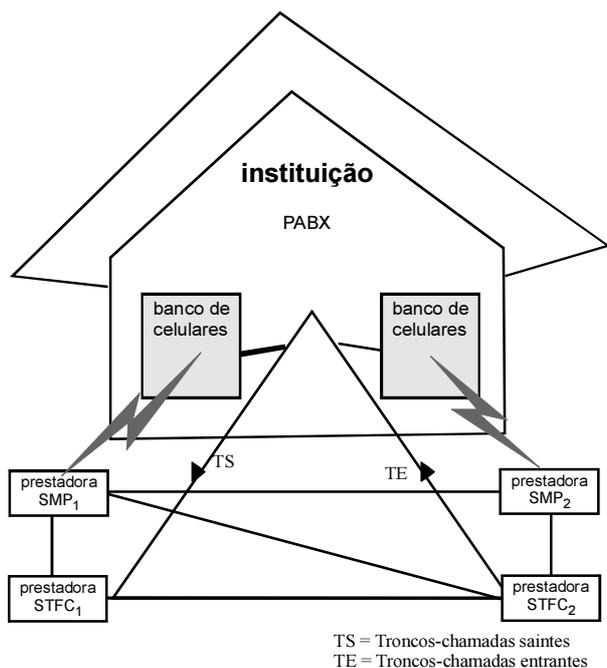
- 1 Nesta Parte II do seu caderno de prova, confira inicialmente se os seus dados pessoais e se os dados identificadores do seu cargo transcritos acima coincidem com o que está registrado em sua **folha de respostas** e em cada página numerada desta Parte II do seu caderno. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores do seu cargo, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

Digno de liberdade só é quem sabe conquistá-la todos os dias.

OBSERVAÇÕES

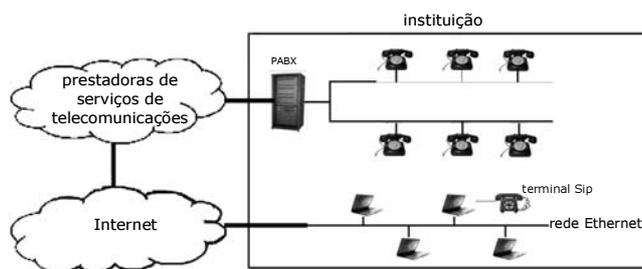
- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS



A figura acima ilustra a topologia da conexão entre o PABX de uma instituição e prestadoras de serviço telefônico fixo comutado (STFC) e serviço móvel pessoal (SMP). Considerando essa figura, julgue os próximos itens.

- 51 O uso de trancos de saída para uma prestadora do STFC e trancos de entrada para outra prestadora tem a função de diminuir o processamento de comutação do PABX.
- 52 A fim de reduzir o custo de aluguel dos trancos com as prestadoras do STFC, é correta a utilização de valores menores de bloqueio no projeto do número de canais necessários para o escoamento de tráfego, o que gera uma melhor utilização do entroncamento e, portanto, uma redução do número de trancos contratados.
- 53 No projeto de interconexão de uma central local a uma central trânsito, em que, em função do tráfego, sejam necessários 440 canais de voz, será adequado o uso de 15 circuitos E1 para a conexão.
- 54 De acordo com o padrão adotado no Brasil, para a interconexão de uma central do tipo PABX a uma operadora de telefonia, a opção de configuração mais eficiente é o enlace de comunicação T1, que disponibiliza 24 canais de voz.



A figura acima ilustra esquematicamente a topologia da rede de computadores e da rede de telefonia de uma instituição. Os dados a seguir se referem aos custos envolvidos no estabelecimento de uma chamada telefônica nessa rede.

- ▶ uma chamada via PABX destinada a uma prestadora do STFC custa R\$ 0,10/minuto.
- ▶ uma chamada via PABX destinada a uma prestadora do SMP custa R\$ 0,40/minuto.
- ▶ uma chamada telefônica via rede de computadores, utilizando um terminal SIP (*session initiation protocol*) conectado a um computador, destinada a uma prestadora do STFC ou SMP custa R\$ 0,10/minuto.

Considerando as informações acima, julgue os itens subsequentes.

- 55 No projeto de uma rede Ethernet, é necessário considerar o tráfego SIP.
- 56 A rede Ethernet mostrada na figura serve somente para conexão à Internet.
- 57 A partir dos custos apresentados, é correto afirmar que, para a realização de uma chamada, sempre é melhor utilizar o terminal SIP.
- 58 Considerando os custos apresentados, sempre é melhor utilizar o terminal SIP para a realização de uma chamada destinada a um terminal interno à instituição.

Acerca dos sistemas de telefonia, julgue os itens a seguir.

- 59** Considere que uma operadora de telecomunicações com licença para oferecer serviços de comunicação multimídia (SCM) e em dia com as taxas e obrigações junto à ANATEL tenha sido multada por fornecer serviço de telefonia móvel celular. Nesse caso, essa operadora poderá solicitar que a multa seja cancelada, pois a licença que possui lhe autoriza a fornecer o tipo de serviço em questão.
- 60** Para que o PCM (*pulse code modulation*) possa transmitir um sinal codificado, é necessário que o sinal seja representado por uma quantidade finita de níveis. Esse processo é denominado quantização.
- 61** Para recuperar um sinal codificado, que tenha sido transmitido no formato PCM, é necessário amostrar o sinal a uma taxa de, no mínimo, 64.000 vezes por segundo.

Quanto a medidas e normas aplicadas em sistemas de telecomunicação, julgue os itens que se seguem.

- 62** O uso de medidas em decibéis, como, por exemplo, dBm, que é uma relação indicativa de potência relativa ao mW, está relacionado ao fato de que os sinais variam em faixas lineares, tal que o emprego de unidades relativas facilita os cálculos e as medidas.
- 63** Para se verificar qual a melhor frequência a ser usada em um sistema sem fio, em faixa de frequência não regulada pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), o instrumento mais indicado para a realização das medidas é o psfômetro, pois, nesse caso, apenas as medidas desse instrumento são suficientes.
- 64** As redes de telecomunicações brasileiras são construídas com base apenas nas normas do ITU-T, pois o Brasil, por meio da ANATEL, é filiado a essa organização.
- 65** Com o uso de um analisador de sinal cuja escala de medida varie entre 1 Hz e 1 GHz e cujo limiar de sensibilidade de potência de entrada seja -70 dB, pode-se medir, por exemplo, um sinal de 600.000 kHz e nível de -20 dB na entrada do analisador em questão.
- 66** No dimensionamento de sistemas telefônicos, para a determinação do número de canais necessários, pode-se usar o Erlang, que é uma medida de tráfego telefônico. Para isso, utilizam-se alguns dados de entrada, tais como probabilidade de perda e tempo médio de retenção. Após a implantação do sistema, a referida medida não pode mais ser aferida, pois serve apenas como base para o projeto dos sistemas de telecomunicação.

Com relação a cabeamento estruturado, redes de acesso metálicas e cabos ópticos, julgue os itens subsequentes.

- 67** Se, em uma central privada com cabeamento cat-3, a tecnologia eletromecânica for substituída por um PABX digitalizado com saídas analógicas, então será obrigatória a mudança do cabeamento atual para cabos com certificado cat-5, seguindo o padrão EIA/TIA.
- 68** Para a instalação de acesso em banda larga com tecnologia ADSL, que é específica para uso em sistemas com rede de acesso metálica, não é necessário substituir os cabos primários e secundários da rede de acesso.
- 69** A transmissão de dados em um enlace de 30 km pode ser realizada com o uso de fibra óptica do tipo multimodo, que suporta vários modos de transmissão, incluindo o DWDM (*dense wave division multiplexing*).

A respeito de redes LAN/WAN, gerência e projeto de redes, julgue os próximos itens.

- 70** Para se interconectar à Internet, um roteador que trabalha apenas na camada 3 do modelo OSI necessita ser configurado com o TCP (*transport control protocol*) e o IP (*Internet protocol*).
- 71** De acordo com os níveis 1 e 2 do modelo OSI, as redes ATM e *frame relay* podem ser usadas como meio de transporte para a conexão com a Internet.
- 72** As MIB públicas de um elemento de rede podem ser acessadas por meio do SNMP. As MIB privadas somente são acessadas por protocolos específicos desenvolvidos pelo fabricante.
- 73** O gerenciamento de redes de telecomunicação tem por objetivo aumentar a disponibilidade do sistema, permitir a tarifação e atuar na garantia da segurança e sigilo das comunicações, assegurado pela lei brasileira.

Julgue os itens a seguir, com relação a técnicas de modulação.

- 74** A modulação AM DSB-FC (*double-sideband full carrier*) é um tipo de modulação eficiente, pois toda potência gerada é utilizada para transmitir a informação do sinal modulante.
- 75** O processo de modulação possibilita a diminuição do tamanho das antenas de transmissão/recepção, tamanho esse diretamente proporcional ao comprimento de onda do sinal transmitido.
- 76** No processo de modulação, utiliza-se uma portadora de alta frequência para transporte das informações do sinal modulante.

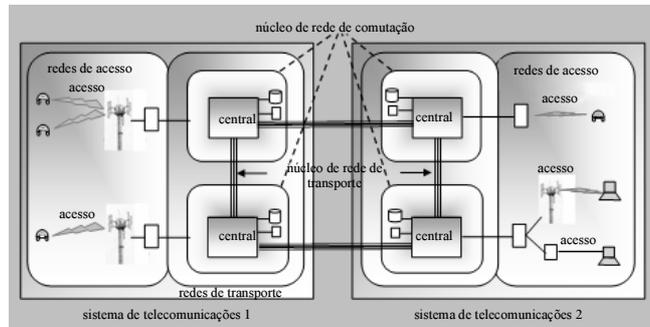
Desde o início do mês de março de 2007, as empresas concessionárias do STFC estão alterando a forma de tarifação das ligações locais entre telefones fixos: de pulsos para minutos. A ANATEL determinou que as concessionárias ofereçam dois planos obrigatórios de tarifação em minutos: o Plano Básico e o Plano Alternativo de Serviço de Oferta Obrigatória (PASOO).

A transição de tarifação de pulso para minutos não implica em alteração tarifária. Contudo, as tarifas são reajustadas anualmente, nos meses de junho e julho, conforme previsão no contrato de concessão das operadoras. Porém o consumidor deve ficar atento ao devido enquadramento de seu perfil ao consumo, pois poderá ocorrer a variação de sua conta telefônica, o que significa diminuição ou aumento da conta. Isso dependerá da escolha que o consumidor fizer. Como exemplo, caso o consumidor utilize Internet discada, o seu perfil é do plano PASOO e, caso opte pelo Plano Básico, poderá ter um aumento em sua conta telefônica. Outro exemplo é do consumidor que utiliza menos que a franquia, este terá redução na sua conta de telefone, caso opte pelo Plano Básico.

Departamento de Proteção e Defesa do Consumidor (DPDC), Ministério da Justiça. Nota técnica cgsc/cgaj n.º 60/2007 (com adaptações).

Julgue os itens seguintes, com relação ao assunto abordado no texto acima.

- 77** A tarifação por minuto é realizada multiplicando-se o número de pulsos pelo valor de 4 minutos, tempo médio entre dois pulsos subsequentes.
- 78** A franquia citada no texto corresponde, na tarifação por pulsos, ao tempo médio de conversação de um usuário padrão do STFC.
- 79** Na tarifação por minuto, o Plano Básico utiliza, no horário normal, a fórmula de contagem de frações adicionais de 6 segundos após o tempo de tarifação mínimo, que corresponde a 30 segundos após o atendimento da chamada.
- 80** A tarifação por pulsos era interessante para a conexão de Internet por linha discada, pois, no horário reduzido, tal como sábado de tarde, o valor da chamada correspondia a um único pulso.
- 81** O Plano Básico e o PASOO são exemplos de planos de serviço do STFC.



Julgue os itens a seguir, considerando a figura acima, que ilustra a divisão dos sistemas de telecomunicação nas redes de transporte e de acesso, bem como a interconexão entre os diversos sistemas.

- 82** Uma rede de telecomunicações pode ser definida como o conjunto operacional contínuo de circuitos e equipamentos, incluindo funções de transmissão, comutação, multiplexação ou quaisquer outras indispensáveis à operação de serviço de telecomunicações.
- 83** A conexão entre um usuário do STFC e o núcleo de rede se faz, necessariamente, por meio de rede de acesso por fio de cobre.
- 84** Enquanto a rede de acesso engloba conexões por fio e via rádio, a rede de transporte é composta unicamente por enlaces de fibra óptica de grande capacidade.
- 85** Uma rede de telecomunicações para suporte à telefonia deve possuir uma rede de acesso para conexão de voz.

No sistema de telefonia móvel, a região a ser coberta é dividida em áreas menores, denominadas grupos de células, que são, por sua vez, subdivididas em unidades menores, as células. A respeito desse sistema, julgue os itens de **86 a 90**.

- 86** Todo o espectro disponível para o serviço é utilizado dentro dos grupos de célula. As frequências disponíveis são sempre divididas entre as células de maneira que determinada frequência estará presente somente em uma única célula do grupo.
- 87** Distância de reuso corresponde à distância mínima entre células que usam o mesmo conjunto de frequências. Essa distância deve ser a menor possível para permitir maior reuso dos conjuntos de frequências e aumento da eficiência espectral.

88 Interferência cocanal é definida como a interferência entre células que utilizam o mesmo conjunto de frequências. Interferência adjacente ocorre quando células vizinhas têm frequências adjacentes.

89 A setorização, cujo maior benefício é a redução da interferência cocanal, é uma técnica que consiste em dividir a célula em setores, cada setor servido por um conjunto diferente de frequências e irradiado por uma antena direcional.

90 O plano de reuso deve ser escolhido de modo a permitir o atendimento do número necessário de frequências por célula em função da demanda de tráfego. Quanto menor for a razão de reuso, maior será o número de frequências por célula, acarretando, desse modo, maior capacidade de tráfego para determinada qualidade de serviço. Por outro lado, quanto maior for a razão de reuso, menor será a interferência cocanal e, conseqüentemente, melhor será a qualidade de transmissão.

O compartilhamento de recursos é a forma mais eficiente de se obter alta capacidade em uma rede de comunicação. No que diz respeito a comunicações móveis, os recursos são os canais disponíveis ou, de forma mais ampla, a banda de frequências. O mecanismo de acesso deve permitir que qualquer terminal acesse o sistema. Com referência a esse assunto, julgue os itens a seguir.

91 De acordo com a forma em que o espectro é disponibilizado aos usuários, tem-se a classificação geral de sistemas em faixa estreita e faixa larga. No sistema em faixa estreita, a faixa de frequências é subdividida em várias faixas menores, denominadas canais, que são alocadas sob demanda aos usuários. Nos sistemas em faixa larga, toda ou grande parte da banda de frequências é disponibilizada aos usuários, como um único bloco.

92 Para a implementação de comunicação bidirecional *full-duplex*, pode-se utilizar divisão no tempo (TDD – *time division duplex*) ou divisão na frequência (FDD – *frequency division duplex*). No FDD, nos dois sentidos de comunicação, utiliza-se uma mesma faixa de frequências, mas em instantes de tempo distintos. No TDD, cada sentido utiliza faixas distintas de frequência, separadas convenientemente para evitar interferências.

93 CDMA é exemplo de técnica de acesso ao meio, na qual todos os usuários podem transmitir simultaneamente nas mesmas frequências, utilizando toda a banda disponível. Assim, ao invés de se fazer a separação dos usuários através de frequência ou tempo, a cada usuário é designado um código, de forma que sua transmissão possa ser identificada. Os códigos usados têm baixa correlação cruzada (idealmente zero), ou seja, são ortogonais, fazendo que as informações contidas nas várias transmissões não se confundam.

94 A transmissão usando múltiplas portadoras ortogonais tem como princípio dividir o fluxo de *bits* a ser transmitido em vários fluxos paralelos com taxas de *bits* menores e transmitir todos esses fluxos em um grande número de portadoras, lado a lado, dentro de um canal.

95 Na transmissão usando múltiplas portadoras ortogonais, o espaçamento entre portadoras, na verdade, é escolhido de modo a torná-las quase ortogonais entre si. Dessa forma, não havendo distorção do sinal transmitido (isto é, em condições ideais), cada uma delas pode ser demodulada sem a interferência das demais.

A Internet é uma rede pública de comunicação de dados, com controle descentralizado, e que utiliza o conjunto de protocolos TCP/IP como base para a estrutura de comunicação e seus serviços de rede. Isso ocorre porque a arquitetura TCP/IP fornece não somente os protocolos que permitem a comunicação de dados entre redes, mas também define um conjunto variado de aplicações que contribuem para a eficiência da arquitetura. Acerca de conceitos relativos a Internet e *intranet*, julgue os itens seguintes.

96 A Internet pode ser definida como uma rede mundial que interliga as diferentes redes de computadores no mundo, isto é, é formada pela conexão complexa entre centenas de milhares de redes entre si.

97 Apesar de ser extremamente difundida e utilizada, a Internet não é um sistema completamente aberto, já que, para se dispor de alguns de seus serviços básicos e aplicações, é necessário o pagamento de *royalties* ou licenças para outras instituições.

98 Em uma rede privada de uma empresa, a *intranet* representa a aplicação direta da tecnologia criada na Internet e do conjunto de protocolos de transporte e de aplicação TCP/IP. Em uma *intranet*, não somente a infraestrutura de comunicação é embasada em TCP/IP, mas também grande quantidade de informações e aplicações são disponibilizadas por meio dos sistemas *web* (protocolo HTTP) e correio eletrônico.

99 Pode-se nomear corretamente World Wide Web (WWW) como o conjunto de informações públicas disponibilizadas na Internet por meio do protocolo HTTP, isto é, as informações que podem ser acessadas por um *web browser* na Internet.

100 Os protocolos TCP/IP foram projetados especialmente para serem utilizados na Internet. Têm como característica principal o suporte direto à comunicação entre redes de diversos tipos. Porém, a arquitetura TCP/IP é dependente da infraestrutura de rede física e da lógica empregada. Assim, apenas algumas tecnologias de rede podem ser empregadas como meio de transporte dos protocolos TCP/IP.

101 A arquitetura TCP/IP, assim como a arquitetura OSI, realiza a divisão de funções do sistema de comunicação em estruturas de camadas. Na arquitetura TCP/IP, as camadas são aplicação, transporte, inter-rede e rede.

102 Para identificar cada máquina e a própria rede, é definido um identificador, denominado endereço IP, que é dependente do endereçamento da rede utilizado nos níveis inferiores e independente da topologia da rede.

103 Entre os diversos protocolos definidos na camada de transporte, o protocolo IP realiza a função mais importante que é a comunicação ou roteamento inter-redes. Assim, o protocolo IP transporta as mensagens entre redes e decide qual rota uma mensagem deve seguir para chegar ao seu destino.

104 O TCP é um protocolo da camada de transporte que realiza, além da multiplexação, uma série de funções para tornar a comunicação entre origem e destino mais confiável. Em resumo, são responsabilidades do TCP: o controle de fluxo, o controle de erro, a sequenciação e a multiplexação de mensagens.

Julgue os próximos itens, a respeito de tecnologias para acesso em banda larga com fio.

- 105** A rede digital de serviços integrados (RDSI) introduziu uma série de novos conceitos em redes de comunicação. Para permitir o acesso do usuário à central de comutação à taxa de 160 kbps, usando um par de fios de cobre, foram desenvolvidas novas tecnologias de codificação digital. Porém, ainda foi mantida a restrição de faixa em 4 kHz imposta pelo sistema telefônico por meio de filtragem.
- 106** As tecnologias *digital subscriber line* (DSL) usam pares de fios de cobre trançados e não precisam da instalação de um novo cabeamento, o que elimina a necessidade de grandes investimentos em infraestrutura. Elas utilizam frequências diferentes para dividir a linha telefônica em dois canais: um para tráfego de voz e outro para dados. Isso é possível porque as redes telefônicas usam somente uma pequena parte da largura de banda disponível para o tráfego de voz.
- 107** *High digital subscriber line* (HDSL) pode ser vista como uma evolução do *modem* RDSI, visando atingir taxas compatíveis com serviços T1 ou E1 ocupando uma faixa relativamente pequena, entre 80 kHz a 240 kHz.
- 108** A tecnologia *asymmetrical digital subscriber line* (ADSL) é uma extensão da HDSL, mantendo o *modem* voltado para tráfego simétrico, mesmo quando observado em serviços interativos um tráfego assimétrico. As principais diferenças entre essas tecnologias são as duas formas de modulação desenvolvidas para a ADSL. Uma delas é a modulação QAM-16, com filtragem e processamento adicional para formatação do espectro de potência. A outra, conhecida pela sigla DMT, é uma técnica de modulação por multiplexadoras, em que a banda é dividida em 256 segmentos nos quais são transmitidas 256 portadoras QAM.
- 109** As redes *cable modem* utilizam o mesmo meio físico que a TV a cabo e, com a adoção de novos equipamentos, vêm viabilizando o envio de dados em ambos os sentidos, utilizando diferentes canais em blocos separados de 6 MHz de frequência. Isso torna o acesso à Internet a cabo uma solução viável. Um canal envia dados da Internet para os usuários, enquanto outro é responsável pela recepção de dados do usuário.
- 110** A rede de distribuição elétrica possui uma das maiores infraestruturas instaladas no mundo, ultrapassando as redes telefônicas em tamanho e área de cobertura. Assim, a transmissão de dados através da tecnologia *power line communication* (PLC) pode diminuir o custo da implantação de uma infraestrutura de comunicação.
- 111** De modo similar ao que acontece na tecnologia DSL, nas redes PLC os sinais elétricos atuam como portadoras para a transmissão de dados, transportando-os e efetuando a filtragem nos pontos finais. Na rede elétrica, a energia é transmitida à taxa de 50 Hz a 60 Hz, o que evita a ocorrência de interferência e facilita a filtragem dos dados. Além disso, mesmo compartilhando o meio físico com os aparelhos eletroeletrônicos da residência, o canal de comunicação não apresenta variações de ruído e de interferência.
- 112** O cabo de fibra óptica usa *laser* ou diodos emissores de luz (LEDs) para transmitir pulsos de luz. Como os sinais luminosos têm frequências mais altas, eles podem transmitir centenas de vezes mais dados do que os sinais elétricos ou as ondas de rádio.
- 113** Apesar de as fibras ópticas serem compostas por material dielétrico, uma das desvantagens de sua utilização é a interferência eletromagnética. Assim, da mesma forma que na transmissão por meio de cabos metálicos, em ambientes eletricamente ruidosos o desempenho da transmissão com a fibra óptica é degradado.

Julgue os itens seguintes, acerca de tecnologias para acesso em banda larga sem fio.

- 114** O canal satélite se caracteriza por grande atenuação devido à distância entre a Terra e o satélite e por distorções ocorridas pela não linearidade nos amplificadores. Como esses dois problemas não estão relacionados, eles podem ser solucionados separadamente. O amplificador tem que operar na região não linear, caso contrário teria custos muito elevados. As restrições de dimensão se aplicam especificamente ao amplificador do satélite devido a sua localização.
- 115** As tecnologias ópticas no espaço livre usam a mesma tecnologia de *laser* utilizada nas fibras ópticas, mas sem a necessidade de fios, tomando vantagem das velocidades alcançadas pelo uso de ondas de luz infravermelha. Outra vantagem é a não necessidade de visada direta entre o transmissor e o receptor. Taxas de até 1,25 Gbps podem ser alcançadas, oferecendo outra opção para solucionar o problema da última milha.
- 116** As redes locais sem fio (WLANs), também conhecidas como redes Wi-Fi (*wireless fidelity*), são embasadas no padrão IEEE 802.11. Estima-se uma cobertura de 100 a 300 metros com a utilização das redes sem fio, mas o raio de cobertura deve variar com o número de usuários, o número de sistemas interferentes e a faixa de frequência utilizada. Taxas que variam de 1 Mbps a 54 Mbps podem ser obtidas, porém uma das desvantagens é o uso da faixa de frequência licenciada para prover o serviço de dados.
- 117** As redes de telefonia móvel podem vir a ser apontadas como o meio preferencial para a provisão de acesso em banda larga. Por meio da técnica de múltiplo acesso WCDMA, teoricamente pode-se obter a transmissão de dados em até 2 Mbps, com 384 kbps alcançáveis na prática, além de maior capacidade de transmissão de canais de voz. HSDPA e HSUPA, evoluções da rede WCDMA, têm por objetivo aumentar a taxa de transmissão nos enlaces direto e reverso para 14,4 Mbps e 5,7 Mbps, respectivamente.
- 118** Entre as diversas tecnologias emergentes de banda larga sem fio, está a WiMAX móvel, embasada na norma IEEE 802.16e. WiMAX surgiu da combinação de especificações de camadas física e de acesso ao meio (MAC) providas pelo padrão IEEE 802.16, bem como de recomendações de operabilidade e compatibilidade do WiMAX Fórum.
- 119** A norma IEEE 802.16e prevê diferentes esquemas para a camada física, porém, para o WiMAX móvel, o modo principal baseia-se no esquema de múltiplo acesso OFDM de transmissão. Neste, diferentes subportadoras podem ser alocadas a diferentes usuários. O OFDM pode ser eficientemente implementado por meio de uma IFFT no transmissor.
- 120** Recentemente, o 3GPP finalizou a definição da camada física do 3G-LTE (*long term evolution*), a evolução das redes de terceira geração (3G). Uma série de requisitos foram definidos para essa futura rede banda larga, tais como: rede comutada por pacotes, altas taxas de dados (1 Gbps), eficiência espectral de 3 a 4 vezes maior que a HSDPA, aumento da área coberta por altas taxas de dados, redução da latência e, por fim, redução do custo das operadoras para os diferentes tipos de tráfego.