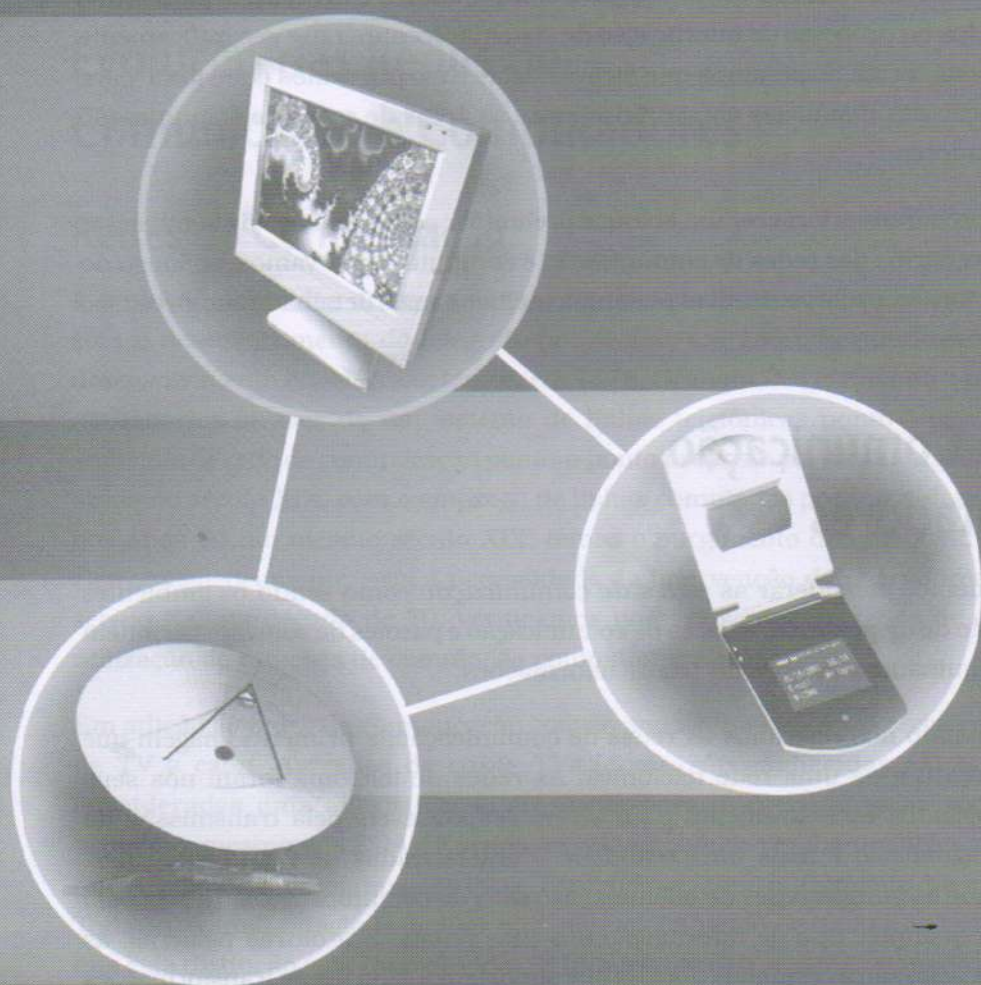


# Capítulo

# 1

## Redes de Comunicação e Computadores





## Introdução

O crescimento tecnológico que vem ocorrendo nas indústrias de telecomunicações e computadores tem levado a uma aproximação de duas áreas bastante afins: as de redes de comunicação e as de computadores.

Um fato curioso que muitas vezes é verificado no dia-a-dia é a existência de uma certa distância entre os profissionais destas duas áreas. Este fato é conhecido e visto com preocupação pelos pesquisadores no âmbito acadêmico e por profissionais da indústria. A razão de tal receio é a falta de uma formação mais completa daqueles envolvidos nos processos de interligação de ambientes distribuídos. Verificamos, com uma certa frequência, que os problemas e soluções na área de telecomunicação são imputados somente aos engenheiros. Por outro lado, os sistemas computacionais são vistos como responsabilidade daqueles envolvidos com a área de computação. Observado estes dois paradigmas, a distância é estabelecida por estas duas classes de profissionais e, muitas vezes, não é ultrapassada a ponte entre estes dois nichos de conhecimento.

Uma visão moderna das redes de comunicação e computadores é necessária para todos aqueles envolvidos no processo de interligação de sistemas localmente e geograficamente distribuídos. Desta forma, esperamos que através deste livro possamos contribuir para uma certa redução das distâncias encontradas entre as áreas de redes de comunicação e as de computadores.

Neste capítulo, procuramos fornecer um enfoque preliminar com o objetivo de familiarizar o leitor com os cenários das redes de comunicação e computadores. Vamos, ao longo do livro, explorar e fornecer mais subsídios para uma melhor e mais detalhada compreensão do tema das redes.

## Redes de Comunicação e Computadores

A princípio, podemos considerar as *redes de comunicação* como sendo os ambientes onde um conjunto de dispositivos, enlaces de comunicação e pacotes de software permitem que pessoas e equipamentos possam trocar informações.

Com certeza, quando nos referimos às redes de comunicação, a primeira imagem que nos vem a cabeça é a de uma rede telefônica. As redes de telefonia foram nos seus primórdios projetadas exclusivamente para serem responsáveis pela transmissão da voz. Este paradigma não é mais uma realidade. Caracterizadas de uma forma mais abrangente do que as antigas redes de telefonia, as redes de comunicação são a resposta para a troca de qualquer tipo de informação nos dias atuais. Em outras palavras, as redes de comunicação são as espinhas dorsais que suportam a cada dia as transformações



tecnológicas as quais permitem que não somente a voz seja a única informação a ser transportada na rede. Modernas redes de comunicação são projetadas para o transporte de uma variedade de formas de informação entre dois pontos quaisquer no ambiente da rede. Exemplos de tipos de informação são os e-mails, arquivos de textos, vídeos, imagens, sons, gráficos, figuras e voz.

Por outro lado, se sugerirmos ao leitor que pense em um ambiente de computadores, especialmente em ambientes computacionais próprios para o novo milênio, com certeza a resposta será a visualização de um conjunto de computadores, enlaces de comunicação e diversos periféricos compartilhando recursos através de uma tecnologia de *rede de computadores*.

Em uma primeira análise, muitas vezes por causa dos equipamentos ligados às redes e o tipo diferente de informação transmitida, somos levados a crer que as redes de comunicação e as redes de computadores têm características díspares. Entretanto, este raciocínio é um engano, pois os princípios que orientam a transmissão da informação, de forma geral, são similares nos dois ambientes de rede.

## Evolução das Redes de Comunicação e Computadores

### Redes de Comunicação

A evolução das redes de comunicação foi iniciada, com certeza, há mais de 170 anos com o desenvolvimento do telégrafo por Morse, em 1830. Seguindo-se ao advento do desenvolvimento do telégrafo, temos, em 1876, Graham Bell efetuando a primeira ligação de usuários através de um sistema de linhas telefônicas ponto-a-ponto. O primeiro ambiente de rede de comunicação ponto-a-ponto proposto por Graham Bell foi melhorado, ainda no século XIX, com o emprego de linhas comutadas por operadores humanos. Já nos anos 90, no mesmo século XIX, temos o surgimento dos dispositivos comutados eletromagneticamente, sem a necessidade da intervenção de operadores humanos. No século XX, na década de 70, verificamos nos ambientes de redes de comunicação a utilização de estações de comutação computadorizadas.

Em adição às redes de comunicação convencionais, muitas vezes esquecemos das redes de TV a cabo. As redes de *cable TVs* (como são conhecidas em inglês) são hoje consideradas uma alternativa interessante para a interligação de computadores. A princípio, mesmo nos EUA e Europa, existia uma forte regulamentação, não permitindo que a atividade de comunicação se confundisse com o segmento de entretenimento. Todavia, o atual estágio tecnológico de desenvolvimento de ambas as redes não permite que esta distinção seja estabelecida. (É importante que seja mencionado que este fato se



verifica nos EUA e na Europa. No Brasil, esta desregulamentação e o estágio de integração ainda estão começando a dar seus primeiros passos.) Hoje, com as leis mais flexíveis nos EUA e Europa, existem empresas de TV a cabo anunciando o fornecimento de serviços de telefonia, enquanto as empresas convencionais de telecomunicação estão envolvidas em projetos de uso integrado de vídeo, áudio e dados.

A transmissão da informação através das redes de TV a cabo para o computador do assinante é caracterizada pelo uso de dois modems denominados de *cable modems*. Um destes dispositivos é instalado na estação de televisão e o outro na casa do assinante. Os dois *cable modems* são configurados para operar em uma mesma frequência da portadora de sinal. Na estação de televisão é efetuada uma codificação do sinal a ser transmitido. O próximo passo é o envio do sinal junto com os demais sinais da televisão a cabo. O sinal, transmitido como informação para a casa do assinante, é decodificado e enviado para seu computador.

## Redes de Computadores

Um engano comum daqueles que começam a estudar a área de redes é a falta de compromisso no entendimento de forma geral das arquiteturas dos computadores. É sempre bom lembrar que só podemos fazer bem aquilo que conhecemos bem. Desta forma, é sempre necessário que os profissionais envolvidos com as redes disponham de um conhecimento sobre o histórico e as arquiteturas dos computadores. Conhecendo um pouco do histórico e das arquiteturas, o futuro profissional envolvido com a área de redes poderá estar mais apto para decisões que envolvam novas tecnologias.

Os primeiros computadores que conhecemos começaram a ser desenvolvidos entre 1930 e 1940 (considerando-se uma era mais moderna, já que os trabalhos de desenvolvimento de Charles Babbage e Joseph Marie Jacquard, no século XIX, são máquinas que podemos considerar como as precursoras dos computadores que conhecemos). Nos Estados Unidos, Eckert e Mauchly, nos anos 40 durante a II Grande Guerra, desenvolveram o ENIAC. Este, mais tarde, já sob a responsabilidade da empresa Remington, torna-se o primeiro computador vendido comercialmente, o Univac. Na Europa, vários projetos de desenvolvimentos de computadores são relatados. Na Alemanha, nos anos 30, Konrad Zuse desenvolve um máquina muito parecida com um computador. Na Inglaterra, observamos o desenvolvimento do Projeto Coloussus (durante a II Grande Guerra) e do EDSAC (1946) pelo professor Wilkes, de Cambridge.

A princípio, a técnica de interligar os computadores e recursos localizados geograficamente dispersos era denominada de teleprocessamento (este termo era uma palavra inclusive reservada da IBM). Esta abordagem, quase que proprietária, tornou-se um fator comum para todos os fabricantes de computadores, que entenderam muito rapidamente que as redes de computadores eram o caminho a ser trilhado para a obtenção de um valor computacional agregado. A compreensão de que as redes eram



a direção a ser seguida deve-se muito ao esforço de interligação de computadores em rede com distintas arquiteturas, no projeto do governo americano denominado de Arpanet. Deste projeto resultou a Internet. Quanto à interligação local dos computadores, estamos vivendo a era do *cluster computing*, que podemos traduzir como a abordagem de evolução da simples interconexão física de computadores para uma forma distribuída de operação. Em outras palavras, não só a rede deve nos permitir ligar os computadores, mas temos que ter garantias de que as aplicações de diferentes fornecedores interoperem de forma única, transparente e com um bom desempenho. Mais recentemente, o paradigma de cluster ganhou a dimensão das redes geograficamente distribuídas e foi denominado de *grid computing*.

## A Organização do Livro

Com o objetivo de proporcionar ao leitor os fundamentos necessários para a compreensão das tecnologias das redes de comunicação e computadores, organizamos o livro da seguinte forma:

- No Capítulo 2, começamos nossos estudos com os conceitos básicos de comunicação de dados. Nosso objetivo é familiarizar o leitor com os princípios que são necessários para um conhecimento com maior rigor sobre as redes de comunicação e computadores.
- Os meios físicos de transmissão, interfaces e alguns padrões são apresentados no Capítulo 3. Estes três aspectos são essenciais para uma comunicação com sucesso entre os dispositivos de uma rede.
- A comunicação efetiva em uma rede ocorre através dos protocolos de enlaces. Desta forma, dedicamos o Capítulo 4 a este importante protocolo para as redes de comunicação e computadores.
- Uma maior formalização dos modelos, protocolos e arquiteturas de protocolos é iniciada no Capítulo 5. Por acreditarmos que o leitor deva estar mais familiarizado com algumas características das redes após o Capítulo 4, apresentamos neste um embasamento mais formal do ambiente.
- As principais características, tecnologias e funções das redes locais (LANs) e as SANs (System Area Networks) são introduzidas no Capítulo 6.
- A necessidade de extensão das redes locais nos leva a conhecer, no Capítulo 7, os ambientes de redes metropolitanas (MANs) e geograficamente distribuídas (WANs).
- Importantes aspectos de gerência, segurança e desempenho são tratados no Capítulo 8.
- Os protocolos de alto desempenho são apresentados no Capítulo 9. Neste capítulo, apresentamos alguns paradigmas novos que visam uma melhoria na utilização das redes.
- Para finalizar o livro, no Capítulo 10, abordamos os ambientes *wireless*, *cluster* e *grid computing*. Tecnologias tais como o WAP, Bluetooth, 802.11 e os ambientes paralelos são apresentadas neste capítulo final.



Ao final de cada capítulo deste livro, existe uma seção denominada de Referências, na qual fazemos um breve comentário sobre algumas referências bibliográficas que sugerimos como uma direção na leitura adicional para os vários assuntos abordados naquele capítulo. Entendemos que uma leitura mais detalhada de cada tópico pode auxiliar aqueles que pretendem uma maior especialização em um determinado assunto.

## Referências

Como o assunto tratado neste capítulo foi introdutório, o leitor deverá encontrar em diversas fontes este tópico. Acreditamos que boas indicações para uma leitura adicional são Comer(2000), Freeman(1999), Patterson e Walrand(1998).

## Bibliografia

COMER, D. E. *Internetworking with TCP/IP, Volume I – Principles, Protocols and Architecture*, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice Hall, 2000.

FREEDMAN, R. *Fundamentals of Telecommunications*. Wiley, 1999.

PATTERSON, D.A.; HENNESSY, J.L. *Computer Organization and Design; The Hardware/Software Interface*. Morgan Kaufmman, 1998.

WALRAND, J. *Communication Networks – A First Course*. 2<sup>nd</sup> ed., McGraw Hill, 1998.