

Redes de Computadores

Teoria e Prática

Douglas Rocha Mendes

Capítulo 1

Introdução às Redes de Computadores

O Capítulo 1 apresenta uma introdução a redes de computadores explanando sobre sua evolução, termos utilizados e as principais entidades de padronização. Também abordaremos suas vantagens e desvantagens, seus componentes, histórico da formação da Internet, definição de termos populares e ainda uma introdução aos modelos de referências OSI e TCP/IP.

1.1 Introdução

Redes de computadores estabelecem a forma-padrão de interligar computadores para o compartilhamento de recursos físicos ou lógicos. Esses recursos podem ser definidos como unidades de CD-ROM, diretórios do disco rígido, impressoras, scanners, placa de fax modem entre outros. Saber definir que tipo de rede e que sistema operacional deve ser utilizado, bem como efetuar a montagem deste tipo de ambiente, é um pré-requisito para qualquer profissional de informática que pretende uma boa colocação no mercado de trabalho.

A tecnologia de rede chegou ao estágio da massificação quando os computadores começaram a se espalhar pelo mundo comercial, ao mesmo tempo em que programas complexos multiusuários começaram a serem desenvolvidos (e-mail, banco de dados, Internet). Os componentes para sua montagem (hardware, software, infra-estrutura e acessórios) podem ser encontrados em qualquer loja especializada em informática, sendo esses elementos procedentes de dezenas de fabricantes. Esse processo gerou um fato interessante: baixo custo dos componentes proporcionado pela concorrência entre os fabricantes em um primeiro estágio e baixo valor final proporcionado pela concorrência entre as diversas lojas de informática. Aliada a tudo isso, a evolução tecnológica trouxe simplicidade ao processo, o que torna o trabalho técnico mais fácil e com maior número de possibilidades. No entanto, nem sempre o custo e a interoperabilidade dos equipamentos de redes estiveram à mão dos administradores de redes de forma barata e flexível.

No início da concepção das redes, cada fabricante possuía a sua forma de trabalho e sua própria linha de desenvolvimento de tecnologia. Como exemplo, podemos citar a placa de rede do fabricante x que só poderia estar conectada a uma placa do mesmo fabricante, por um meio físico (fio) também desenvolvido por ele. Caso houvesse problemas relacionados a preços ou relacionamento entre as partes, a empresa detentora dos equipamentos não tinha como procurar outra opção. A única alternativa existente naquela época era a substituição de todo o parque de hardware e software instalado por equipamentos de outro fabricante. Dessa forma, o problema não era resolvido, mas contornado, e os prejuízos eram grandes.

A fim de resolver esta situação de incompatibilidade entre fabricantes, na década de 1970 a ISO (International Organization for Standardization) criou um padrão universal para troca de informações entre e dentro das redes e também por meio de fronteiras geográficas. Esse padrão para arquitetura de redes era o Modelo de Referência OSI, estabelecido em sete camadas, o qual incentivou a padronização de redes de comunicação e controle de processos distribuídos. O fato de estar desenhado em sete camadas se dá em virtude de o modelo da IBM, o Modelo de Referência SNA, ter essas características. A IBM no início das redes era uma das maiores empresas ligadas a essa área e uma das integrantes do processo de padronização das redes e de criação do modelo de referência OSI.

Um fato importante a ser considerado quanto ao padrão OSI foi o seu longo tempo para a sua definição. Durante esse período, o Departamento de Defesa do Governo dos Estados Unidos da América (DoD – Department of Defense) desenvolveu o Modelo de Referência TCP/IP com o objetivo principal de manter conectados seus equipamentos mesmo, que apenas em parte.

Esse padrão ficou conhecido como o Modelo de Referência TCP/IP estabelecido em quatro camadas. Como alguns fabricantes iniciaram o desenvolvimento de equipamentos seguindo esse padrão, quando o padrão OSI foi finalizado, muitos equipamentos já estavam funcionando no Modelo de Referência denominado TCP/IP, logo, o Modelo de Referência OSI nasceu e não se tornou um padrão da indústria de rede. As instituições acadêmicas não aceitaram substituir seus equipamentos, pois isto demandaria um alto custo e muito tempo perdido para treinamento e novas configurações.

O nome TCP/IP refere-se a uma pilha de protocolos que tem como principais protocolos o TCP (Transmission Control Protocol) e o IP (Internet Protocol) além de outros protocolos conhecidos tais como ARP, RARP, UDP e ICMP. Logo não devemos confundir a pilha de protocolos TCP/IP com os protocolos TCP e o protocolo IP, que possuem características de funcionamento bem distintos um do outro. A Internet que surgiu baseada nas redes de instituições acadêmicas dos Estados Unidos é um bom exemplo de rede que utiliza a pilha de protocolos TCP/IP.

1.2 Histórico da Internet

No final da década de 1960, a Agência de Projetos de Pesquisas Avançadas do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América – ARPA (Department of Defense's Advanced Research Projects Agency), mais tarde chamada de DARPA – começou a consolidar uma rede experimental de computadores de longa distância, chamada de ARPANET, que espalhou-se pelos Estados Unidos. O objetivo original da ARPANET era permitir aos fornecedores do governo compartilhar caros e também escassos recursos computacionais. Inicialmente a ARPANET permitia que os laboratórios de pesquisa dos EUA (UCLA – Universidade da Califórnia – em Los Angeles, Universidade de Utah, em Salt Lake City, UCSB – Universidade da Califórnia em Santa Barbara, e SRI – Stanford Research Institute – em Stanford) trocassem informações entre si. Desde o início, entretanto, usuários da ARPANET também usavam a rede para colaboração. Essa colaboração abrangia desde compartilhamento de arquivos e programas e troca de mensagens via correio eletrônico (e-mail) até desenvolvimento conjunto e pesquisas usando computadores remotos compartilhados.

O conjunto de protocolos TCP/IP foi desenvolvido no início da década de 1980 e rapidamente tornou-se o protocolo-padrão de rede na ARPANET. A inclusão do conjunto de protocolos sobre o popular sistema operacional BSD Unix (gratuito para universidades) de Berkeley, na Universidade da Califórnia, foi instrumento de democratização entre as redes. Esse sistema operacional ofereceu às empresas a possibilidade de conexão à rede a um baixo custo. Muitos dos computadores que estavam sendo conectados à ARPANET estavam também conectados a redes locais, em pouco tempo depois, os outros computadores das redes locais estavam se comunicando via ARPANET também. A rede cresceu de um punhado de computadores para uma rede de dezenas de milhares de computadores. A ARPANET original tornou-se o backbone (espinha dorsal) de uma confederação de redes locais e regionais baseados em TCP/IP, chamada de Internet.

Em 1988, entretanto, o DARPA decidiu que o experimento estava terminado. Sendo assim o Departamento de Defesa começou a dismantelar a ARPANET. Uma outra rede, criada pela Fundação Nacional de Ciência (National Science Foundation) e chamada de NSFNET, substituiu a ARPANET como backbone. Mesmo mais recentemente, no primeiro semestre de 1995, a Internet sofreu uma transição do uso da NSFNET como backbone para usar múltiplos backbones comerciais, passando a trafegar seus dados sobre linhas de longa distância da MCI, Sprint e antigas redes comerciais como PSINet e Altnet. A Figura 1.1 apresenta a topologia física da Internet a qual é constituída por uma série de redes menores, interligadas por roteadores, funcionando logicamente como uma única rede.

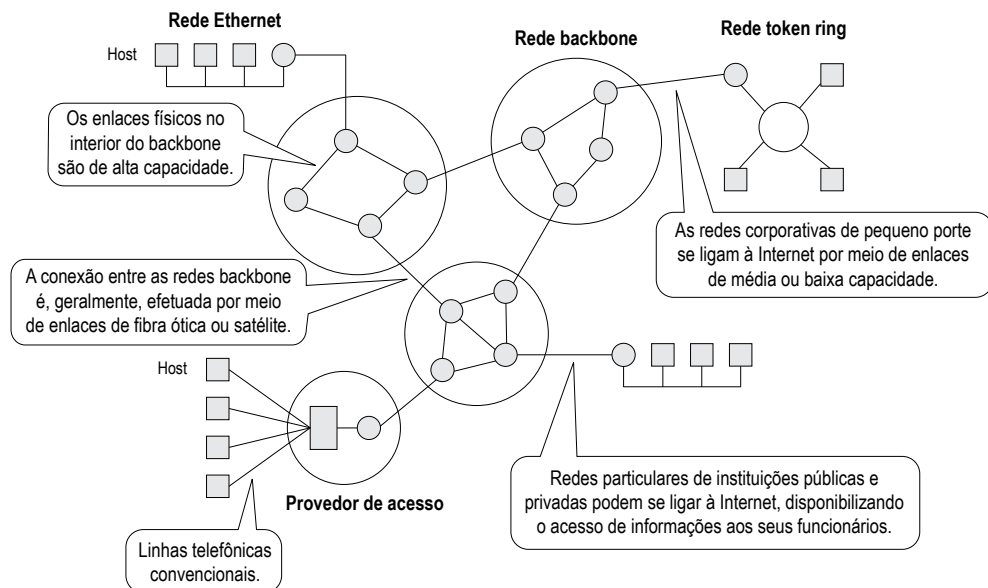


Figura 1.1 – Topologia física da Internet e sua estrutura genérica.

1.3 Internet

O termo Internet é muito utilizado para descrever uma rede onde tudo se pode e tudo se consegue. Essa popularização se deve à sua larga utilização por usuários com ou sem experiência na área de Informática, ou seja, qualquer pessoa com um computador conectado a um modem, com uma identificação e uma senha válida, pode navegar pela rede. A Internet trouxe a todas as áreas a possibilidade de compartilhar conhecimento e muito entretenimento.

Neste meio, mesmo os que não estão adaptados ao mundo da informática devem ser capacitados a diferenciar e entender alguns dos termos utilizados pelos programas especializados, isso porque, no momento em que se conectam a uma rede, os usuários podem se ver diante das seguintes dúvidas: qual a diferença entre Internet e internet, o que significa URL, WWW, HTTP, FTP, Internet 2, entre outros termos usuais. A seguir iremos discorrer sobre alguns desses termos, sendo que outros serão comentados no decorrer deste livro.

1.3.1 Diferença entre Internet e internet

A diferença gráfica entre as duas palavras é bastante sutil, entretanto, é essencial que se faça a distinção entre seus significados. A Internet, com o “I” maiúsculo, refere-se à rede que começou sua vida, como a ARPANET, e continua como, grosseiramente

falando, a confederação de todas as redes TCP/IP interligadas direta ou indiretamente. Nesta interligação, temos os backbones TCP/IP comerciais norte-americanos, brasileiros, europeus, redes TCP/IP regionais, redes TCP/IP governamentais, sendo todas interconectadas por circuitos digitais de alta velocidade.

A internet com inicial minúscula, por sua vez, é simplesmente qualquer rede feita por múltiplas redes menores, usando o mesmo protocolo de comunicação. Uma internet não precisa obrigatoriamente estar conectada à Internet, nem necessita usar o TCP/IP como protocolo de comunicação. Existem ainda internets isoladas de corporações, conhecidas como Intranets ou Extranets. Uma Intranet é uma rede de propriedade privada, construída sobre a arquitetura TCP/IP, que disponibiliza os mesmos serviços de comunicação da rede mundial Internet. Esta utiliza os protocolos da família TCP/IP e oferece serviços similares aos da Internet, tais como: servidor de páginas, servidor DNS e servidor de e-mail. Uma rede Intranet não tem necessariamente relação com a Internet, pois seus serviços são acessíveis apenas por funcionários com acesso a rede local interna.

Uma Extranet é uma rede geograficamente distribuída (WAN). Sua construção utiliza enlaces de comunicação privados e protocolos de comunicação TCP/IP. Além disso, oferece serviços similares à rede Internet e são geralmente usadas pelas corporações para interligar várias sedes que utilizam Intranets.

A Figura 1.2 apresenta, de forma clara, a relação entre Internet, Intranet e Extranet:

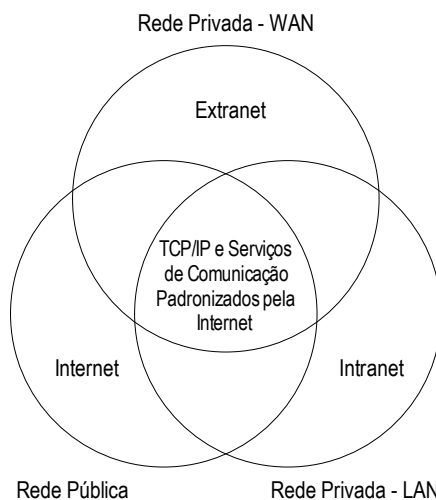


Figura 1.2 – Relação entre a Internet, Intranet e Extranet.

1.3.2 Internet 2

A Internet 2 é uma iniciativa norte-americana voltada para o desenvolvimento de tecnologias e aplicações avançadas de redes Internet para a comunidade acadêmica e de pesquisa. A iniciativa envolve em torno de 180 universidades norte-americanas, além de agências do governo e da indústria. Esse projeto tem como objetivo o desenvolvimento de novas aplicações tais como a telemedicina, a disponibilização de bibliotecas digitais, laboratórios virtuais, ensino à distância, dentre outras que ainda não são viáveis com a tecnologia Internet.

O objetivo final da iniciativa não é somente o desenvolvimento de pesquisas exclusivamente voltadas para a área acadêmica, mas também a transferência, ao setor comercial, das tecnologias desenvolvidas e testadas ao longo da execução dos projetos. No Brasil, a Internet 2 utiliza Redes Metropolitanas de Alta Velocidade (RMAVs) que são interligadas pela RNP2 (Rede Nacional de Pesquisa).

1.3.3 A função do WWW

O principal serviço da Internet é a World Wide Web, a parte multimídia da rede. É na web que você pode ler jornais eletrônicos, fazer compras em shoppings virtuais e consultar bancos de dados. Além dessas facilidades, a web ainda permite que um usuário acesse diversos documentos por meio dos hiperlinks disponíveis nas páginas escritas em HTML (linguagem de desenvolvimentos de páginas estáticas).

A grande variedade de itens disponíveis na web é tão imensa que é preciso utilizar serviços de catalogação para encontrar as informações que você está procurando. A web funciona basicamente com dois tipos de programas: os clientes e os servidores. O cliente é o programa utilizado pelos usuários para manipular as páginas apresentadas pelo browser (por exemplo: Internet Explorer e Netscape), enquanto que os servidores ficam responsáveis por armazenar e permitir o acesso ao conteúdo da rede. Neste livro, chamaremos o programa cliente de navegador (em inglês, browser). O que o navegador faz é requisitar um arquivo para um servidor e, se a informação pedida realmente estiver armazenada naquele servidor, o pedido será enviado de volta e mostrado na tela do navegador, após ter sido interpretada.

A informação na web é organizada na forma de páginas, que podem conter textos, imagens, sons e, mais recentemente, pequenos programas, tais como applets. Além disso, as páginas da Wweb podem ser ligadas umas com as outras, formando o que se chama de um conjunto de hipertextos. Assim, é possível, por exemplo, que um trabalho de faculdade faça referência direta a um texto que serviu de base para a sua composição. O leitor interessado na fonte de pesquisa pode saltar imediatamente

para o texto original. Dessa forma, qualquer documento pode levar a um outro texto que também esteja disponível na rede. O fato de ser possível acessar documentos em diversos sites espalhados pelo mundo deu origem ao termo World Wide Web, que significa teia de alcance mundial.

1.3.4 O que significa URL

Já definimos o significado da palavra Internet, vamos então aprender como encontrar os recursos disponíveis nesta rede. Cada endereço aponta para um determinado lugar e só para aquele lugar, de modo que, para ver alguma informação, basta saber o endereço, ou seja, a sua URL (Uniform Resource Locator). Digamos que seja necessário acessar a página <http://www.minhaempresa.com.br:80/cursos/redes.html> para obter informações sobre os cursos de redes. Para isso utilizamos um navegador e neste inserimos a URL apresentada. A seguir descreveremos, como exemplo, cada um dos itens que compõem a URL.

1.3.4.1 Protocolo

A primeira parte da URL refere-se ao protocolo ao qual se pretende realizar a conexão. O protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) é quem informa ao navegador como conversar com o servidor que possui a página com a relação dos cursos de redes. Sempre que você vir o protocolo HTTP, significará que você estará navegando pelas páginas na Internet. Além do protocolo HTTP, existem muitos outros protocolos, tais como o FTP e o HTTPS.

1.3.4.2 Nome do servidor

A segunda parte da URL trata do servidor ao qual se pretende recuperar o recurso desejado, o qual, no nosso exemplo, é a página que contém a relação dos cursos de redes. Essa parte do endereço indica onde, na Internet, procurar pelo arquivo html desejado. Você já sabe que a Internet é constituída de muitas máquinas e é justamente essa parte da URL que diz em qual máquina procurar pelos dados. Na Internet os nomes dos servidores terão sempre mais de uma palavra utilizada para sua correta identificação, sendo que essas palavras deverão estar separadas por ponto umas das outras, pois este é o padrão de nomes utilizado na Internet.

Os servidores da web geralmente começam por www, os servidores de FTP por ftp e assim por diante, mas lembre-se que esses nomes podem mudar de acordo com a filosofia que está criando. A segunda palavra indica o nome da empresa ou instituição à qual o recurso pertence, que, no nosso exemplo, é minhaempresa. As empresas comerciais, da área de educação ou áreas do governo podem utilizar o nome que melhor lhe convier, desde que este ainda não esteja sendo utilizado por outra empresa ao redor do mundo.

A terceira parte do nome do servidor indica a finalidade do servidor, segundo os padrões na Internet, regulamentados pela IANA. Você já deve ter percebido que a maioria dos servidores possui como terceira parte a palavra “com”. Ela identifica o servidor como comercial. Há outros tipos que podem ser “edu” para instituições educacionais, “gov” para governamentais, “org” para instituições não-comerciais, ou “net” para redes. A quarta parte do nome do servidor indica o país onde o servidor se localiza. No caso de não existir o servidor, pode ser considerado internacional ou localizado nos EUA. É importante observar que no Brasil o nome de um domínio termina com “br”.

1.3.4.3 Diretório

Daqui em diante, será possível fazer uma analogia com os computadores pessoais, como o seu. É no diretório que está localizado o arquivo (ou página) no servidor. Os servidores também são computadores e, como o seu, estão organizados em diretórios (ou pastas), logo é necessário dizer em que diretório está o arquivo procurado. No nosso exemplo, teríamos /redes/.

1.3.4.4 Nome do arquivo

Para terminar a localização dos dados, é necessário dizer qual é o nome do arquivo (ou página) que você está querendo recuperar. Funciona da mesma forma que em seu computador: letras, números separados por ponto. Como no seu computador os arquivos têm extensões, e na Internet é a extensão que identifica o tipo de arquivo que está sendo transferido. Os arquivos-texto que contêm formatação (esta página, por exemplo) possuem extensão .htm ou .html, enquanto imagens têm extensão .gif, .jpg ou .jpeg. A página do nosso exemplo chama-se redes.html e é do tipo que usa formatação html, portanto, tem a extensão .html.

1.3.5 Nomes de e-mail

Estes juntamente com as URLs são utilizados em larga escala pelos usuários da Internet. Esses endereços possuem o sinal de arroba (@) que divide o nome em duas partes, sendo a primeira parte referente ao nome do usuário, e a segunda, ao nome do servidor de e-mail. Veremos cada uma dessas partes em detalhes.

Como não estamos acessando um arquivo, não utilizaremos barras (/), mas devemos dizer ao servidor a quem estamos enviando a mensagem, ou seja, o nome do destinatário. Por exemplo, o nosso e-mail de solicitações de informações é o suporte-redes. Se juntarmos as duas partes, nome de usuário e nome do servidor de e-mail, o arroba(@) e-mail por inteiro, teremos as seguintes informações: suporteredes@minhaempresa.com.br. Na realidade, o @ significa at, em inglês. O que vem depois

do sinal de arroba é o nome do servidor em que está localizada aquela caixa postal. Ele segue as mesmas regras que os servidores que descrevemos anteriormente, mas com uma diferença: não há a primeira palavra porque não é necessário identificar o tipo de servidor.

1.4 Porque estudar redes

O uso das redes vem, a cada dia, se tornando um recurso indispensável em todos os locais onde existe um conjunto de computadores. Com o crescimento da Internet abrangendo todos os ramos de atividade, aumentou ainda mais a necessidade da ligação dos computadores em redes, entretanto, é importante conhecermos as vantagens e as desvantagens do uso das redes, e também os cuidados que devemos tomar para evitarmos os problemas. A seguir, apresentaremos a situação de uma escola, que não possui uma rede instalada e, por isso, o trabalho e a produtividade foram totalmente comprometidos.

Imaginem uma escola que possua uma sala para tarefas administrativas, uma biblioteca, uma sala para os professores e uma sala de estudos, todas providas de computadores não interligados entre si, ou seja, stand-alone. Na sala da administração, a secretária possui dois computadores disponíveis conhecidos por Sec1 e Sec2. O computador Sec1 é utilizado para registro de notas e emissão de boletins na impressora matricial, conhecida por Sprn1. O computador Sec2 é utilizado para registro dos pagamentos efetuados e emissão dos carnês na impressora laser, conhecida por Sprn2.

Nessa escola, por questões de ordem interna, o boletim dos alunos só pode ser emitido se os pagamentos estiverem em dia, então é necessário transferir por disquetes esses arquivos do computador Sec2 para Sec1, praticamente todos os dias. Como os computadores não estão interligados em rede, e as conexões com a Internet estão disponíveis por meio de link discado na sala dos professores ou na sala de estudos, os funcionários precisam deslocar-se até estas salas para enviar ou receber e-mail ou para efetuar pesquisas na Internet.

Na biblioteca existe um computador Bib1 que fica à disposição dos alunos para consulta de livros e registro de empréstimos e devoluções. O sistema só libera empréstimos para alunos com os pagamentos em dia, então periodicamente a secretária não pode esquecer de copiar arquivos do computador Sec2 para Bib1. A biblioteca não tem impressora, e, quando a bibliotecária quer emitir os cartões de empréstimo ou atualizar a listagem de livros que são comprados ou recebidos por doação, o arquivo precisa ser levado em disquetes para ser impresso na impressora Sprn1 na sala da administração.

Na sala de estudos existe um computador conhecido por Est1 que permite aos alunos efetuarem pesquisas na Internet e imprimirem os resultados na impressora jato de tinta colorida Eprn1. A bibliotecária constantemente precisa deixar a biblioteca para ir até a sala de estudos efetuar pesquisas na Internet.

Na sala dos professores existem dois computadores multimídia conhecidos por Prof1 e eprof2. Eles são usados respectivamente para: preparação de aulas e lançamento de notas e acesso à Internet e ao correio eletrônico. As notas lançadas pelos professores precisam ser copiadas para Sec1 possibilitar a geração de boletins, pois eles só poderão ser emitidos caso o pagamento esteja em dia. Na sala dos professores, estão disponíveis os computadores Prof1 e Prof2, um chaveador ligado a duas impressoras jato de tinta colorida Pprn1 e Pprn2, para impressão de correio eletrônico e programas de aula.

Esse exemplo, não é algo muito diferente do que acontece em pequenos escritórios de trabalho, pois muitos ainda não se conscientizaram da importância do estudo e utilização das redes de computadores. Mesmo usuários de informática que não possuam formação na área devem conhecer os princípios, as vantagens e as desvantagens das redes de computadores. A seguir, apresentaremos as vantagens e as desvantagens da utilização das redes de computadores.

1.4.1 Vantagens do uso das redes

O exemplo anterior apresentou um cenário extremamente confuso onde não existia a filosofia de trabalho em rede, logo o caos esteve presente nessa instituição. A seguir, apresentaremos de forma resumida algumas das vantagens do uso de redes, as quais deveriam ser implementadas na instituição comentada anteriormente.

1.4.1.1 Compartilhamento de arquivos de trabalho

Esse é um dos recursos mais utilizados, pois permite que os usuários acessem arquivos armazenados em outros computadores interligados entre si, evitando o deslocamento de pessoas portando disquetes, como foi apresentado no exemplo anterior.

1.4.1.2 Compartilhamento de programas

Os computadores podem acessar programas que ficam instalados fisicamente no disco rígido de outros computadores, evitando o desperdício de espaço local, e padronizando a versão do programa em uso. Além disto, pode-se economizar no custo dos programas, pois o custo de um software para operar em rede é menor se comparado à compra de uma licença para cada computador da rede.

1.4.1.3 Compartilhamento de periféricos

Com a grande diversidade de mídias existentes, é inviável ter-se em cada computador um leitor de CD-RW, um ZIP Drive, um leitor de DVD ou um scanner. Quando os computadores estão ligados em rede, o próprio sistema operacional permite, de forma simples, o compartilhamento de periféricos, garantindo maior produtividade dentro da empresa.

1.4.1.4 Compartilhamento de impressoras

O compartilhamento de impressoras é um dos mais utilizados pelos usuários de rede, pois permite que todos na rede imprimam em qualquer impressora, desde que compartilhada, assim pode-se otimizar os investimentos futuros. O sistema operacional oferece um caminho muito simples para o compartilhamento de impressoras.

1.4.1.5 Compartilhamento de acesso à Internet

Mesmo quando se tem apenas um modem para acesso à Internet é possível compartilhar esta conexão na rede, assim, vários usuários estarão habilitados a realizar o acesso por meio de uma única conexão. Quando a conexão com a Internet for do tipo dedicada utilizando um serviço ADSL ou cable TV, o compartilhamento dessa conexão é praticamente obrigatório, pois o custo desse link só se justifica quando mais de um equipamento o utiliza. O uso da Internet, principalmente dos serviços de www e e-mail, tornaram-se indispensáveis pela rapidez e facilidade de uso. É possível comunicar-se com pessoas do outro lado do mundo em questões de segundos, a um custo muito baixo. Depois do aparecimento da Internet, a comunicação entre duas pessoas que era baseada em ligações telefônicas ou troca de cartas, é realizada gastando-se pouco dinheiro e sem perda de tempo.

1.4.2 Desvantagens do uso das redes

Como nem tudo é facilidade e felicidade, as redes também trazem junto com inúmeras vantagens algumas desvantagens. A seguir iremos descrevê-las.

1.4.2.1 Ataque de vírus

Talvez esse seja um piores problemas encontrados nas redes locais, pois pode danificar os softwares instalados e até o hardware, em alguns casos. Um arquivo infectado por vírus pode se espalhar pela rede em questão de minutos, fazendo todo o sistema parar e necessitar de uma manutenção global. Além da interrupção dos sistemas de redes esse também pode roubar informações sigilosas de uma empresa, ocasionando perdas financeiras e sociais.

1.4.2.2 Problemas generalizados

Além dos danos que os vírus causam ao computador, também podemos ter problemas com os equipamentos que centralizam as informações, tais como o HUB, switch ou os servidores de rede. Problemas ocorridos nos equipamentos que centralizam os cabos das redes (patch pannel) podem gerar muitos problemas conhecidos e desconhecidos, tais como lentidão da rede, lentidão de uma parte da rede ou até a sua parada definitiva independente da topologia utilizada. Os servidores de rede quando param comprometem os usuários de seus programas, os usuários das impressoras ou os periféricos compartilhados por ele.

1.4.2.3 Invasão de hackers internos e externos

Esses ataques estão mais presentes em redes que estejam conectadas com a Internet 24 horas por dia por meio de ADSL ou cable TV. Essa conexão facilita ao hacker a sua procura por portas (TCP ou UDP) de acesso à rede local, monitorando o tráfego da rede ou instalando programas do tipo cavalo de tróia, enviados por e-mail. Nesse tipo de conexão, o endereço IP do computador ligado à Internet é fixo por um grande período de tempo, logo o intruso pode ficar tentando a invasão durante horas. Quando se acessa a Internet por meio de linhas discadas, o endereço IP muda a cada acesso, dificultando os ataques de um hacker. Entretanto, esta forma de conexão não é válida quando muitos usuários compartilham o acesso em virtude da sua lentidão. É muito importante observar que muitos dos ataques ocorridos em uma rede são originados pelos próprios funcionários ou prestadores de serviço. Logo, tenha sempre o controle de senhas como prioridade dentro da sua empresa. A seguir, apresentaremos os componentes mínimos utilizados para que uma rede de computadores possa funcionar adequadamente.

1.5 Componentes de uma rede

Uma rede de computadores torna-se operacional quando existe a interligação dos computadores de forma local ou remota. Para fazê-la, são necessárias placas de rede, cabos, conectores, concentradores ou comutadores, o sistema operacional e o cliente de acesso. A seguir, descreveremos cada um dos componentes citados nesta seção.

1.5.1 Software de comunicação

O Sistema Operacional de Rede (SOR) é o componente responsável por garantir que o servidor de rede se mantenha estável, respondendo a todos os pedidos dos usuários de forma rápida e segura. Esse software deve garantir, por exemplo, que

um usuário somente acesse arquivos que tenham sido liberados para uso e que somente tenham acesso à rede usuários previamente cadastrados. A escolha do sistema operacional é um dos pontos mais importantes na implantação de uma rede e deve considerar vários fatores tais como: quais serviços deverão ser oferecidos à rede, quais aplicativos deverão ser compartilhados, qual a necessidade de integração com outras sistemas operacionais, segurança, performance, suporte nacional e internacional, estabilidade e facilidade de administração.

Muitos, quando pensam em sistema operacional, levam em consideração somente o fator segurança e esta característica não nos garante um sistema adequado, ou seja, todos os fatores comentados influenciam para a obtenção de um ambiente seguro. Os sistemas operacionais mais utilizados são: o Unix (de vários fabricantes), as diferentes versões do Windows e o Linux. As estações clientes, em sua maioria, utilizam os sistemas operacionais Windows ou Linux.

1.5.2 Cliente de acesso

Este é o software que permite a comunicação da estação de trabalho com o servidor e também com a Internet.

1.5.3 Servidor

O servidor está presente somente nas redes que seguem a filosofia das redes cliente-servidor, nas quais os servidores ficam o tempo todo à disposição da rede, apenas para fornecer recursos compartilhados aos usuários como: impressoras, discos e acessos a outras redes. Naturalmente esses são dimensionados para esta tarefa, com bastante espaço em disco, grande capacidade de memória RAM, boa capacidade de processamento, bons componentes, boa ventilação, sistema inteligente de backup e tolerância a falhas. A performance dos recursos compartilhados fica otimizada, pelo fato de que, além de o servidor ser dimensionado para a tarefa em questão, tem todo o seu poder de processamento destinado a tarefas da rede.

O uso de servidores dedicados permite também um melhor gerenciamento dos usuários e do uso dos recursos, podendo controlar quem entra no sistema e quais recursos pode acessar.

1.5.4 Estação de trabalho

Também chamada de workstation ou PC (Personal Computer) Desktop, são computadores que fazem parte da rede e são dedicados aos usuários da rede local. Geralmente fazem o papel de cliente, sendo eles os computadores que irão solicitar recursos ao

servidor. Uma coleção de estações de trabalho pode também formar uma rede de computadores independente da presença de um servidor, a qual chamamos de rede ponto-a-ponto. Neste tipo de rede, todos os computadores fornecem recursos para a rede, mas também são clientes ou usuários dos recursos fornecidos pelos outros computadores. Normalmente, a performance e confiabilidade do sistema é menor do que quando se tem um servidor dedicado, porém é uma solução que garante um bom aproveitamento dos recursos disponíveis e possui um custo mais baixo, bastante acessível para redes utilizadas em pequenas empresas, escolas ou até mesmo em residências.

1.5.5 Meio de comunicação

O nome meio de comunicação é dado aos cabos que conduzirão as tensões elétricas entre o computador origem e o destino, no caso de cabos de cobre ou luminosidade, quando falamos de fibras ópticas.

1.5.6 Placa de rede

As placas de rede são equipamentos internos instalados nos computadores para tornar possível a comunicação entre as estações de trabalho e entre as estações e o servidor. As placas de rede são também conhecidas por NIC (Network Interface Card). A Figura 1.3 representa uma placa de rede:

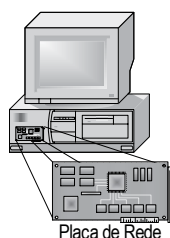


Figura 1.3 – Placa de rede.

1.5.7 Cabeamento

Trata do conjunto dos cabos, podendo ser coaxial, fibra óptica ou cabo par trançado dos tipos UTP ou STP. Também quando citamos cabeamento devemos lembrar do cabeamento estruturado que será discutido no Capítulo 5.

1.5.8 Equipamentos ativos

Os principais equipamentos ativos utilizados para a interligação das estações de trabalho a outros computadores da rede são os concentradores também conhecidos por

HUB e os comutadores chamados de switch. O HUB tem a característica de formar dentro de seus circuitos um barramento Ethernet que permite a todos os computadores conectados a ele comunicarem-se entre si e ainda faz a regeneração do sinal digital transmitido. Esta característica é importante em virtude de o sinal ser degradado no caminho entre o computador origem e o destino. O switch também permite que os computadores ligados a ele se comuniquem entre si e ainda regenera o sinal recebido. Cada conexão oferecida pelo switch é um novo barramento Ethernet e sendo desta forma oferece para cada equipamento conectado a ele uma banda passante exclusiva, excluindo o problema de colisão, o que não acontece com os HUBs.

1.6 Utilização das redes de computadores

Os computadores têm a capacidade de se comunicarem e, por meio desta comunicação, podem emprestar ou tomar emprestado dados e recursos. Essa comunicação pode ser feita de duas formas, com a utilização de modems ou por meio das placas de redes locais.

Os modems discutidos em um capítulo independente neste livro utilizam as linhas telefônicas ou ondas de rádio para realizarem a comunicação, enquanto que as placas de rede podem se comunicar por meio de fios de cobre, fibras óticas ou infravermelho. Se os computadores podem trocar dados e recursos, então não importa onde os dados estejam localizados. Eles podem estar fisicamente no mesmo local ou podem estar em lugares geograficamente diferentes. Quando os recursos estão fisicamente no mesmo local, dizemos que esses recursos estão em uma rede LAN (Local Area Network) e, quando os recursos estão geograficamente em lugares diferentes, dizemos que eles estão em uma rede WAN (Wide Area Network).

Uma rede existe quando é feita a interligação de computadores de forma local ou remota. Para fazer essa interligação, são necessários os componentes que formam a rede, tais como placas, cabos, conectores e outros aparelhos, os quais serão discutidos ao longo deste livro. Quando a interconexão é local, dizemos que nossa rede é uma LAN (Local Area Network). Quando é remota, nossa rede é conhecida como WAN (Wide Area Network).

A rede LAN é formada por computadores interligados por meio de cabos, ondas de rádio ou infravermelho, em um mesmo local físico, dispensando a necessidade de modems. O conjunto de elementos que permitem a comunicação entre os computadores define o meio, o qual pode utilizar diversas tecnologias, tais como: Ethernet, Token Ring, Token Bus, FDDI (Fiber Distributed Data Interface) ou ATM. A tecnologia mais utilizada é conhecida por Ethernet. Isto acontece em razão de

sua simplicidade de instalação, seu baixo custo e, principalmente, em virtude dos investimentos realizados pela indústria nesta tecnologia, que a levou ao topo entre as concorrentes. O Ethernet é um canal físico por onde os dados podem fluir de um computador para outro.

A velocidade com a qual os dados conseguem fluir pelo barramento determina a sua largura de banda, assim quanto maior o valor da largura de banda, mais dados podem ser transferidos em um mesmo intervalo de tempo. As larguras de banda mais comuns para o padrão Ethernet estão representadas na Tabela 1.1:

Tabela 1.1 – Largura de banda em redes Ethernet

Largura de banda	Descrição
10 Mbps	Transmite 10 milhões de bits por segundo.
100 Mbps	Transmite 100 milhões de bits por segundo.
1 Gbps	Transmite 1 bilhão de bits por segundo.
10 Gbps	Transmite 10 bilhões de bits por segundo.

O padrão Ethernet oferece às redes uma boa performance a um baixo custo. Por isso, essa arquitetura está presente na maioria das redes do mundo inteiro. A Figura 1.4 apresenta uma rede local padrão Ethernet:

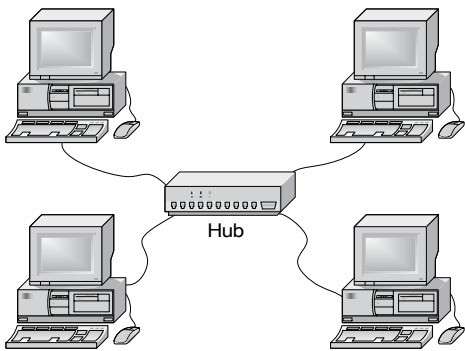


Figura 1.4 – Rede local padrão Ethernet.

As redes WAN (Wide Area Network) são formadas pela interligação de pequenas ou grandes redes LANs. Cada ponta da rede WAN possui a mesma estrutura de uma rede LAN, e a conexão entre elas é feita por meio de linhas telefônicas, fibras ópticas ou ondas de rádio. A Internet pode ser considerada uma grande rede WAN, pois interliga milhões de pequenas redes LANs ao redor do mundo.

Como regra básica, uma WAN sempre é formada pela interligação de pelo menos dois modems, os quais devem estar ligados a roteadores, equipamentos ativos

responsáveis pela interligação de duas redes diferentes, eles serão comentados no decorrer deste livro. O objetivo do roteador é redirecionar os dados que recebe para uma outra rede, fazendo um novo pacote desses dados, permitindo assim a conexão de duas redes com protocolos diferentes.

Essa característica do roteador de criar um novo pacote de dados com os que chegam, permite que este equipamento ativo remonte os pacotes, de forma que redes com arquiteturas diferentes, tais como Ethernet e Token Ring, possam interagir entre si. A Figura 1.5 apresenta uma rede WAN, a qual é formada entre a porta WAN do roteador A e a porta WAN do roteador B:

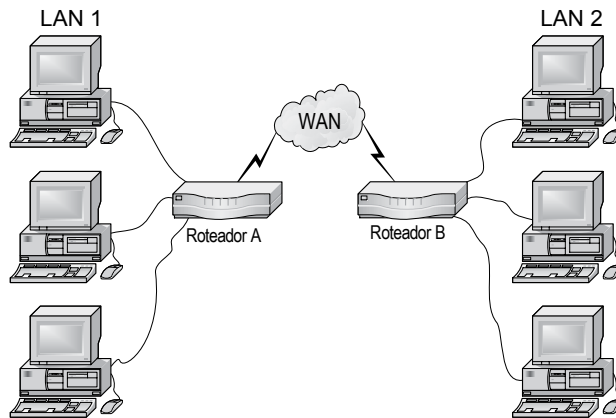


Figura 1.5 – Rede WAN.

1.7 Entidades de padronização

As entidades de padronização tiveram um papel fundamental para o sucesso das redes de computadores. A seguir, comentaremos a importância da padronização e a relevância de algumas das entidades mais importantes para o mundo das redes.

1.7.1 A importância da padronização

Produtos que apresentam restrições de compatibilidade e aplicação praticamente perderam seu espaço no mercado. Quem se lembra dos primeiros videocassetes que eram fabricados em dois sistemas distintos: Betamax ou VHS? Venceu o VHS, logo padronizado. No mundo das redes nada é diferente. Para que uma tecnologia alcance grande sucesso, a padronização deve ser realizada em consenso e com cautela. O mundo globalizado exige produtos que funcionem tanto no Japão quanto no Brasil. Isso só é possível graças à padronização. No Brasil, grande parte

dos produtos e processos tem suas normas e padrões técnicos regidos pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), seguindo modelos internacionais. As tecnologias de redes são padronizadas por entidades estabelecidas pelo mundo, as quais comentaremos a seguir.

1.7.1.1 ISO (International Standards Organization)

É uma organização voluntária e independente, fundada em 1946, responsável por todos os tipos de padrões. A ISO publica padrões sobre uma vasta gama de assuntos, que vão desde parafusos e porcas (literalmente) ao revestimento usado nos postes de telecomunicações. Temos como exemplo de padrões definidos pela ISO o modelo de referência OSI e a ISO 2110, que se referem ao padrão do conector DB-25, utilizado em conexões de cabos seriais a modems externos.

1.7.1.2 ANSI (American National Standards)

Desenvolve e publica padrões internacionais, incluindo a área de comunicação digital. A ANSI faz contribuições para a ISO. Temos como exemplo de padronização o padrão ANSI X3T9.5 (FDDI), que especifica redes de fibras ópticas operando a 100 Mbps na topologia anel.

1.7.1.3 IEEE (Institute of Electrical and Eletronics Engineers)

Maior organização profissional do mundo na área de publicação de jornais especializados; promove diversas conferências anuais sempre tratando de assuntos ligados à área de Telemática. O IEEE possui um grupo de padronização que desenvolve padrões nas áreas de Engenharia Elétrica e de Informática. Temos como exemplo o famoso padrão 802 do IEEE para as redes Ethernet. Como o padrão 802 trata-se do mais importante para as redes locais, analisaremos, a seguir, analisar de forma sucinta, cada uma das ramificações do padrão 802, as quais são conhecidas por 802.3, 802.4 e 802.5. A Tabela 1.2 resume os detalhes de cada padrão:

Tabela 1.2 – Exemplos de padrões definidos pelo IEEE

Padrão	Descrição
802.3	Ethernet (criado pela Xerox). Utiliza cabo coaxial, par trançado ou fibra ótica de 10 Mbps até 1 Gbps.
802.4	Token Bus (criado pela General Motors GM). Utiliza cabo coaxial de banda larga de 10 Mbps possui prioridade nas mensagens, utiliza passagem de ficha (token) e é pouco utilizado no Brasil. Apesar de estar em barramento, esse protocolo cria um anel lógico na inicialização da rede.
802.5	Token Ring (criado pela IBM). Utiliza par trançado STP de 4 a 16 Mbps. Essa é uma rede com alta confiabilidade. Também possui passagem de ficha (token) em um anel. Tem ainda a capacidade de trocar dados entre as estações sem colisão.

O termo token comentado nos padrões 802.4 e 802.5, se refere a um bit que circula pela rede com o objetivo de garantir que somente uma máquina irá transmitir seus dados a cada período de tempo. Somente a máquina que obtiver esse bit poderá transmitir dados, as outras deverão esperar o bit ficar livre para iniciar a transmissão dos seus dados.

1.7.1.4 ITU-T (*International Telecommunications Union*)

Antigo CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique – Comitê Consultivo Internacional de Telegrafia e Telefonia). Foi criado 1992 e tem como objetivo formular e propor recomendações para telecomunicações. Temos como exemplo a definição do padrão da RDSI faixa larga (I.121 – Aspectos da RDSI-Fl, I.211 – Aspectos de Serviços, I. 327 – Arquitetura Funcional). As redes RDSI são utilizadas para o transporte de dados e imagem, utilizando linha telefônica digital com velocidade máxima de 128 Kbps. Essas redes não são largamente utilizadas em virtude da sua forma de cobrança, da limitação da sua velocidade e também em razão da evolução do padrão xDSL, mais especificamente do padrão ADSL.

1.7.1.5 EIA (*Electronic Industries Association*)

Formula padronizações técnicas dentro dos EUA e também contribui com o CCITT/ITU. Temos como exemplo de padrões definidos pelo EIA os padrões RS-232 e RS-449, ambos utilizados para a conexão de um roteador a uma interface de modem.

1.7.1.6 TIA (*Telecommunications Industry Association*)

O comitê EIA/TIA especifica o sistema de cabeamento estruturado utilizado nas redes de computadores.

1.7.2 Entidades de padronização direcionadas a Internet

A Internet tem seus próprios mecanismos de padronização que são bastante diferentes dos adotados pela ISO. Sendo a Internet uma rede pública mundial e autônoma baseada em padrões abertos, não existe nenhuma autoridade central que controle o funcionamento desta, entretanto, para permitir a interoperabilidade das diversas redes que compõem a Internet, várias organizações colaboram no estabelecimento de padrões e políticas gerais de operação da rede. Entre essas organizações, destacam-se a ISOC (The Internet Society), a IAB (Internet Architecture Board) e a IANA (Internet Assigned Numbers Authority). A Figura 1.6 apresenta a hierarquia das entidades de padronização:

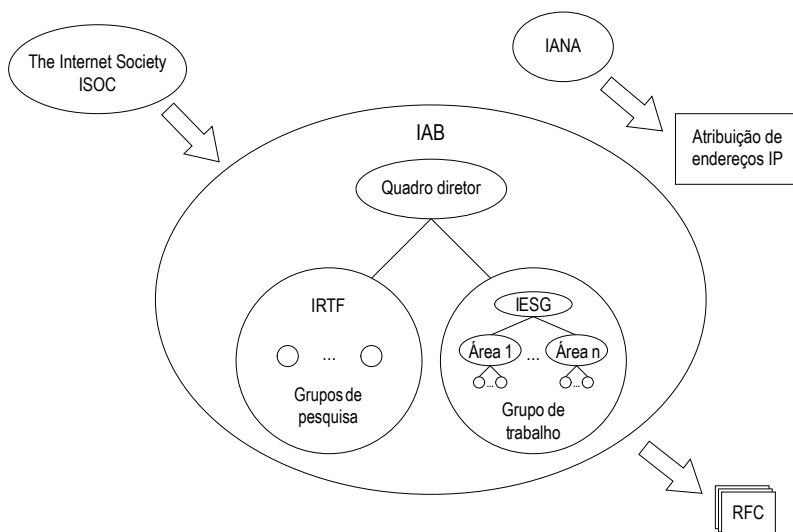


Figura 1.6 – Hierarquia das entidades mundiais de padronização.

1.7.2.1 IAB (*Internet Architecture Board*)

Grupo de trabalho voluntário, responsável por coordenar os trabalhos de pesquisa e normalização relacionados à Internet e à arquitetura de rede TCP/IP. O IAB supervisiona as atividades de dois grupos de trabalho (task forces), o IETF (Internet Engineering Task Force) e o IRTF (Internet Research Task Force). A seguir iremos descrevê-los.

1.7.2.2 IETF (*Internet Engineering Task Force*)

Grupo de trabalho que identifica, prioriza e endereça assuntos considerados de curto prazo, incluindo protocolos, arquitetura e operações de serviços. Os padrões propostos são publicados na Internet por meio de RFC (Request for Comments). O termo RFC refere-se aos documentos que especificam padrões e serviços para a Internet e para a arquitetura TCP/IP. É importante observar que, antes de ser concluída e aprovada a RFC é chamada de Internet Draft. As RFCs são numeradas seqüencialmente na ordem cronológica em que são escritas. Quando um padrão é revisado, as alterações são escritas numa RFC com um novo número.

1.7.2.3 IRTF (*Internet Research Task Force*)

Grupo de trabalho que trabalha com assuntos estratégicos de longo prazo, incluindo esquemas de endereçamento e novas tecnologias.

1.7.2.4 IESG (*Internet Engineering Steering Group*)

Grupo de indivíduos responsáveis por coordenar os esforços dos grupos de trabalho do IETF (Internet Engineering Task Force).

1.7.2.5 Internic (*Internet Network Information Center*)

A InterNIC, até a década de 1990, foi a responsável pela alocação de nomes de domínio e endereços IP; ou seja, até a década de 1990, os registros de domínios com extensão .com, .net e .org foram controlados pela InterNIC.

No Brasil, o controle de nome de domínio depois da descentralização ficou a cargo da FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo).

1.7.2.6 ARIN (*American Registry for Internet Numbers*)

O ARIN é quem cuida da distribuição de IPv4 e IPv6 para os países da América do norte, América do sul, norte da África e Caribe.

1.7.2.7 IANA (*The Internet Assigned Numbers Authority*)

Organização internacional responsável por coordenar a distribuição de endereços IP entre as diversas redes de computadores que se conectam à Internet. No Brasil, a distribuição de endereços IP e a atribuição de nomes de domínio br são feitos pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), a qual pode ser consultada pelo site www.fapesp.org.

1.7.2.8 ISOC (*The Internet Society*)

Organização internacional inspirada pela National Geographic Society, responsável por difundir o uso da Internet pelo mundo todo. A ISOC é formada por voluntários, com competência reconhecida pela comunidade que, entre outras atribuições legais, são responsáveis por indicar os membros da IAB.

1.8 Exercícios do Capítulo 1

1. Cite sete recursos que podem ser compartilhados em uma rede.
2. O que levou as redes de computadores a se tornarem tão acessíveis?
3. Qual o objetivo do padrão OSI? Por que este padrão foi concebido?
4. Qual a influência da IBM no processo de definição do modelo de referência OSI?
5. Comente o modelo de referência TCP/IP.
6. Qual a diferença entre Internet2, Internet e internet?
7. Qual a diferença entre LAN, MAN e WAN?

8. Onde surgiu a Internet? Descreva sobre a sua origem.
9. Qual a diferença entre Intranet e Extranet?
10. Cite as vantagens e desvantagens das redes de computadores.
11. Quais os componentes de uma rede?
12. Qual a arquitetura de rede local utilizada pela maioria das redes no mundo?
A rede onde você trabalha possui qual arquitetura?
13. Qual a largura de banda da rede onde você estuda ou trabalha? Qual a largura de banda que você considera ideal para o seu ambiente de estudo ou trabalho?
14. Cite e comente cinco entidades de padronização.
15. Qual a entidade no Brasil é responsável pela distribuição de endereços IP e nomes de domínio?
16. Descreva a URL (Uniform Resource Locator) da empresa onde você trabalha.
17. Descreva como foi composto o seu endereço de e-mail.
18. Você considera que a Internet 2 será realmente implantada em todo o mundo?
Descreva sobre a sua opinião.
19. Quais são os equipamentos ativos que sua empresa possui instalados?
20. Qual é o sistema operacional de rede instalado nos servidores de sua empresa?
21. Qual são sistema operacional e o modelo da placa de rede do seu computador?
22. Qual é o modelo do cabo de rede que o seu computador utiliza?
23. Qual a largura de banda da rede onde você trabalha ou estuda?