

Introdução às redes eletrônicas de comunicação

Sueli Mara Soares Pinto Ferreira

INTRODUÇÃO

Segundo Freeman e Allon, redes de comunicação existem sempre que dois ou mais equipamentos de processamento de dados estejam aptos para a troca de mensagens entre si¹.

No conceito de rede, existe uma idéia simples: compartilhamento e otimização de recursos entre usuários de computador. Esses recursos podem ser;

- *hardware* (equipamentos diversos como microcomputadores, supercomputadores, laboratórios gráficos, impressoras, fax, *modem*, entre outros);
- *software* (programas e aplicativos variados);
- fontes informacionais (como bases de dados, arquivos de textos eletrônicos, catálogos de bibliotecas, imagens, som e outros);
- recursos humanos (quando especialistas, utilizando a tecnologia de rede, passam seus conhecimentos e *know-how* mais ágil e facilmente para grande número de pessoas).

Em cada caso, ao invés de se duplicarem ou transportarem os recursos, estes são colocados à disposição do público, conectando-os entre si, independentemente da situação geográfica do recurso ou do usuário. Embora a idéia seja simples, sua implementação é um tanto complexa. Conectar computadores, bem como transferir dados e informações com sucesso, requer uma série de regras e/ou normas próprias de comunicação, as quais são denominadas de protocolo*.

Redes diferem entre si pelas capacidades operacionais que lhes são atribuídas. Podem repassar mensagens, mas não efetuar conexão interativa (é o caso da Bitnet); outras podem realizar um grande número de tarefas, sendo a interatividade seu ponto forte (por exemplo, a Internet). Naturalmente, essas diferenças funcionais estão refletidas no protocolo e, em parte, também, na capacidade de processamento das próprias máquinas.

A dispersão geográfica das máquinas conectadas ainda pode ser fator de identificação das redes. Por exemplo, o compartilhamento de softwares, impressoras ou qualquer outro recurso em um laboratório ou local de trabalho único formam as chamadas LAN's — Local Area Network/ Rede de Área Local. Quando as LAN's são interconectadas para criar redes em *campus* ou em áreas metropolitanas, surgem as chamadas MAN's — Metropolitan Area Network. Finalmente, abrangendo grandes áreas (com extensas distâncias geográficas) e normalmente interligando as LAN's e as MAN's, encontram-se as redes de grande extensão denominadas WAN — Wide Area Network. As WAN's usam muitos tipos de meios de comunicação para encaminhar mensagens ao mundo todo, tais como fios telefônicos, cabos submarinos, ondas eletromagnéticas (sem meios físicos conectando os pontos) e ocasionalmente satélites³.

Restringe-se este artigo a introduzir informações quanto à evolução de duas importantes redes do tipo WAN: a Bitnet e a Internet, sendo mencionada sucintamente a Arpanet, por ter desencadeado nesta a tecnologia Internet. Incluem-se ainda dados sobre a implementação de conexões brasileiras àquelas duas redes, com descrições breves sobre a Rede Nacional de Pesquisa (RNP), o braço direito da Internet no Brasil. O objetivo desta comunicação é alertar profissionais em geral quanto à crescente importância dos novos recursos de acesso à informação.

Resumo

Introdução às redes Bitnet e Internet desde as origens e características dos serviços e ferramentas nelas disponíveis. Objetiva-se alertar profissionais em geral quanto à crescente importância dos novos recursos para acesso à informação. Comenta-se a implementação de conexões brasileiras a essas duas redes, com descrições breves sobre a Rede Nacional de Pesquisa (RNP) — o braço da Internet no Brasil.

Palavras-chave

Transferência de informação; Redes de informação; Bitnet; Internet; Rede Nacional de Pesquisas/ RNP/Brasil.

Texto-base à disciplina "Acesso à Informação via redes eletrônicas", ministrado pela autora e coordenado pela revisora deste artigo, do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Informação e Documentação da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo. Revisado pela professora doutora Neusa Dias de Macedo.

* Protocolo é um conjunto de regras e comandos preestabelecidos entre os componentes de uma rede para que se efetuem suas comunicações, ou seja, para que os computadores envolvidos "falem" entre si. Os protocolos são, geralmente, documentados em páginas e páginas de material impresso, porém, como ocorre com tantas outras tecnologias complexas, o usuário não precisa conhecê-los em detalhes para que possa deles se utilizar (Krol²).

ARPANET- A PRIMEIRA TENTATIVA DE COMPARTILHAMENTO DE RECURSOS

Aposta-se a origem das redes eletrônicas de comunicação em princípios dos anos 60 com o estabelecimento das redes *packet-switched*- comutação de pacotes. Trata-se de um procedimento que fragmenta mensagens em partes menores, denominadas "pacotes", determina a rota* de destino e finalmente reagrupa as partes.

Esse procedimento, segundo Hardy, pode apresentar vantagens como:

- propiciar a vários usuários compartilharem a mesma conexão, pela quebra dos dados em unidades discretas, passíveis de serem encaminhadas separadamente;
- permitir aos "pacotes" que sigam suas rotas ininterruptamente, mesmo quando ocorrerem problemas com segmentos da mensagem, os quais são corrigidos e imediatamente reenviados;
- possibilitar aos "pacotes" levarem informações sobre si mesmos, do tipo "o que são", "onde têm estado" e "para onde estão indo";
- agilizar o manuseio, a velocidade de transmissão e o lacre dos "pacotes" (quando necessário, por questões de segurança), devido à facilidade em compactá-los⁴.

A primeira rede a utilizar tal tecnologia foi operada pelos National Physical Laboratories no Reino Unido em 1968, seguida de outra breve experiência de três anos da Société Internationale de Telecommunications Aeronautiques.

Entretanto, somente quando o US Defense Department's Advanced Research Projects Agency (Arpa) lança mão dessa mesma tecnologia para estruturar a Arpanet, inicia-se de fato a sua fundamentação e consolidação em estrutura de amplo alcance.

O objetivo inicial da Arpanet visava a permitir o compartilhamento de recursos computacionais (tais como CPUs) bases de dados e recursos gráficos, entre as diversas organizações envolvidas em pesquisas, junto ao Departamento de Defesa Norte-Americano.

*"Rota" é o caminho definido por algum critério, normalmente baseado nas condições operacionais da rede, que é usada pelo software de gerenciamento da rede para determinar como se atingir um determinado recurso (Morgado³).

Posteriormente, o desejo de interligar redes de diferentes tecnologias e dos serviços oferecidos originou o modelo *catenet* (concatenação de redes), acontecendo a primeira experiência com este conceito pela integração entre a Arpanet com redes locais, isto é, entre LAN e WAN.

Em 1972, na First International Conference on Computer Communications em Washington, D.C., é feita uma demonstração pública desta nova configuração da Arpanet. Por aquela ocasião, representantes de projetos de diversos países (entre eles Canadá, França, Japão, Noruega, Suécia, Grã-Bretanha e Estados Unidos) percebem a premência de se envidar esforços para o estabelecimento de um protocolo comum. É então constituído o Inter Network Working Group (INWG), tendo como presidente um representante da Arpanet vinculado à Universidade da Califórnia.

A Arpanet utilizou o protocolo NCP/Network Control Protocol de 1969 a 1982, quando foi substituído pelo protocolo atualmente de cobertura universal: Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP).

Foi notável o papel da Arpanet no desenvolvimento das redes — em sua época foi a maior, a mais rápida e a mais populosa rede. Ao final de 1983, porém, passa por uma divisão, dando origem à Milnet — uma rede militar integrada a Defense Data Network (nic.ddn.mil) e à Arpanet, destinada basicamente à pesquisa científica. Assim, em adição aos seus objetivos iniciais de pesquisa sobre redes e compartilhamento de recursos, os pesquisadores passaram quase que instantaneamente a utilizá-la para trabalho cooperativo por intermédio de correio eletrônico e de outros serviços.

BITNET — A REDE ACADÊMICA

Enquanto a Arpanet foi o estágio inicial das atuais redes eletrônicas de comunicação em sua evolução, uma outra tecnologia desenvolvida concomitantemente também influenciou o crescimento desta. É a rede *store-and-forward*, ou "armazena-e-reencaminha", usada para transmissão de mensagens de correio. O serviço de correio eletrônico, por ser assíncrono (não concomitante), impõe menos exigências sobre a rede. Em particular, podem ser utilizados canais de comunicação de baixa capacidade, e temporários (linhas discadas), pois isto não inviabiliza o serviço, apenas o torna mais lento⁵.

A topologia de rede deste tipo pode ser representada em forma de árvore, existindo apenas uma rota entre qualquer par de

computadores na rede. Uma mensagem seguirá uma dada rota, sendo armazenada temporariamente em cada um dos sistemas intermediários, até alcançar sua destinação final.

Com suporte dessa tecnologia, foi a Bitnet (Because It's Time Network) estabelecida, em 5 de maio de 1981, como rede cooperativa entre a City University of New York (CUNY) e a Yale University, ambas nos Estados Unidos. A combinação da tecnologia de correio eletrônico com a necessidade de comunicação no meio acadêmico estava madura o suficiente para se iniciar a comunicação via computadores entre aquelas universidades.

Seu desenvolvimento foi tal que, já em 1982, com o ingresso da Universidade da Califórnia, em Berkeley, torna-se continental

O início dessa rede foi marcado pela simplicidade e necessidade de se implementarem os serviços o mais rapidamente possível. Como a maioria das universidades que se tornaram os primeiros nós da rede estavam equipadas com computadores IBM, rodando sob sistema operacional VM/370, naturalmente se deu a escolha do padrão IBM, bastante simples, mas muito eficiente, o RSCS (Remote Spooling Communication Subsystem) como a base do sistema de comunicação da Bitnet

A sistemática adotada para seu desenvolvimento foi a de com o mínimo custo, sem requisitos e restrições, proporcionar comunicação entre as mais diversas universidades, consolidando assim a essência do seu espírito cooperativo. A idéia central é dividir todos os gastos e responsabilidades entre os participantes: cada um assume o custo de transmissão de todas as mensagens entre si e o próximo nó* da rede, independentemente de essas mensagens serem próprias ou estarem em trânsito**, e principalmente se compromete a oferecer condições para que no mínimo um novo membro possa se conectar à rede mediante sua ligação.

Com o crescente número de participantes, o trabalho de coordenação das comunicações e o armazenamento dos endereços dos usuários nas tabelas da rede tornou-

* "Nó" é qualquer máquina ou sistema pertencente a uma rede, define um local (site) associado à rede. Na representação gráfica de uma rede, os nós são os vértices dos polígonos resultantes (Morgado³).

** Dizem-se em trânsito as mensagens originárias de outros nós, que passam seguindo sua rota de endereçamento.

se muito complexo para os centros de computação das universidades de CUNY e Yale. Desse modo, em 1984, a IBM concorda em dar suporte a Bitnet por meio do Educom*, instituindo o Network Information Center (Bitnic), enquanto na CUNY se estabelecia o Development and Operations Center (Bitdoc).

O Bitdoc desenvolveu ferramentas específicas para a manutenção da própria rede, incluindo utilitários para a coleta de dados e monitoração do *status* dela mesma e análise de desempenho do tráfego, enquanto a Bitnic desenvolveu especificações para os serviços, bem como os *gateways*** de conexão às outras redes, grupamentos das listas de mala-direta e as facilidades para a recuperação de arquivos.

A partir dessa organização, a Bitnet teve um crescimento ainda mais vertiginoso, passando ao número de 100 instituições conectadas em 1985 a 300 em 1987. Atualmente, chega a ter 3 500 computadores localizados em centenas de locais, abrangendo cerca de 600 mil instituições de ensino superior em 21 países.

Atualmente as instituições conectadas à Bitnet são instituições de ensino superior organizações relacionadas ou afiliadas a universidades, organizações sem fins-lucrativos e instituições não educacionais com fins lucrativos (como, por exemplo, a IBM e a DEC).

Do ponto de vista do usuário, para que se tenha acesso à rede e seus serviços, basta que esse usuário seja cadastrado junto a um computador nó da rede Bitnet. Esse cadastramento implica a atribuição de um identificador ao usuário (*user-identification* ou *user-id*) e reserva de uma área de armazenamento ou caixa de correio (*mailbox*), onde serão gravadas as mensagens eventualmente recebidas.

Utilizando as descrições dadas por Morgado³, transcrevem-se a seguir os serviços básicos disponíveis na rede Bitnet:

*"Educom" consórcio sem fins lucrativos, fundado em 1964, por um grupo de universidades, com o objetivo de facilitar o uso e gerenciamento de informações tecnológicas.

** Gateways ou intermediate systems são nós especiais, utilizados para conexão de dois subsistemas de comunicação, sendo que pelo menos um deles é de longa distância. Sua principal função é compatibilizar as possíveis diferenças em nível de protocolos e desempenho entre os meios envolvidos. Servem de pontes de ligação entre redes diferentes. Traduzido por Stanton como "roteador" e por Morgado como "comporta".

a) Correio eletrônico

É o serviço mais simples e mais utilizado dentro da rede. O usuário digita uma mensagem no computador a que tem acesso, endereçando-a para o receptor, cujo endereço deve ter sempre a seguinte configuração:

user-ide @ nó

sendo *user-id* a identificação do usuário e *nó* o "sistema usuário" ou *host*.

A mensagem é transmitida através da rede para o computador hospedeiro de destino e colocada na área de armazenamento (*mailbox*) do receptor, o qual poderá acessá-la quando lhe for mais conveniente, lendo-a simplesmente, ou ainda respondendo, descartando e/ou arquivando-a.

Além disso, dentro do correio eletrônico, o usuário pode:

- pedir arquivos de domínio público a um servidor localizado nos nós da rede por meio de mensagens;
- conectar-se a outras redes associadas à Bitnet, ou com as quais ela tem *gateways*;
- integrar-se a listas de distribuição (descritas mais a frente).

b) Transferência de arquivo

Através de programas como *File-Server*, o usuário pode pesquisar diretórios de arquivos mantidos em outros *sites* e requisitar cópias do que lhe interessar via correio eletrônico. Os arquivos podem conter documentos, artigos, relatórios, gravuras, mapas ou programas de computadores de interesse dos usuários da rede. Esse serviço, porém, é disponível apenas dentro da própria rede Bitnet — não pode ser utilizado para troca de arquivos com outras redes.

c) Mensagens interativas

São definidas como sendo textos curtos, de no máximo 110 caracteres, que são trocados de modo síncrono entre usuários da rede. São mensagens tratadas com altíssima prioridade, sendo enviadas imediatamente.

A possibilidade de uso desta modalidade de serviço está condicionada ao fato de o receptor estar conectado naquele exato momento, pois, caso contrário, a mensagem será perdida, tendo em vista que essas mensagens não são armazenadas pelo sistema.

d) Acesso a bancos de dados

Alguns nós da rede mantêm bancos de dados contendo artigos, relatórios técnicos

e outras informações científicas relevantes, passíveis de serem acessados via Bitnet. Porém, esse acesso não se dá interativamente, mas sim através do envio de mensagens ao servidor do banco, o qual enviará posteriormente, como correio ou transferência de arquivo, o material solicitado.

e) Sistemas de quadro de aviso

Também conhecido como BBS — *Bulletin Board Service*, o sistema de quadro de aviso permite que pessoas com interesses comuns troquem informações entre si. No computador que dá suporte ao sistema, são armazenadas mensagens, artigos e arquivos, possibilitando aos interessados a conexão e consulta quando de sua conveniência e interesse, podendo isso ser feito também para usuários conectados por meio de acessos discados (rede telefônica).

f) Sistemas de listas de distribuição

Por intermédio dos programas *listservers**, são geradas as denominadas listas de distribuição que já remontam a mais de 180 serviços distribuídos dentro de suas muitas modalidades; grupos de notícias, grupos de discussão, notícias e outros.

O envio de uma simples mensagem a uma lista qualquer na Bitnet resulta que esta mensagem é replicada e enviada a todos os assinantes daquela lista. Pessoas podem assinar ou cancelar a assinatura, bastando enviar uma mensagem para *listserv@nó*, com o texto *Subscribe <list name> <nome e sobrenome>*. Participando dessas listas, o usuário pode tornar-se um assíduo debatedor dos problemas e temas surgidos na lista, colocando sempre suas opiniões na veda, ou simplesmente tomando a atitude de observador/leitoeiro (conhecido na rede como *lurker*), sem se manifestar a respeito.

g) Outros serviços

Existem alguns sistemas instalados em nós principais, por exemplo, na CUNY (City University of New York) e nos principais nós europeus, que proporcionam serviços de informações adicionais, como informações gerais sobre a rede — incluindo topologia, nós e nomes conectados —, informações e "dicas" sobre como utilizar a rede, identificadores de usuários e endereços de

*"Listserver" são *software* que, mediante comandos específicos, organizam as listas de endereços dos participantes de uma lista ou grupo de discussão e distribuem automaticamente cópia de todas as mensagens a cada um desses integrantes.

nós, bem como informações sobre outras redes conectadas à Bitnet

O Bitnet (Bitnet Network Information Center) mantém um diretório contendo informações sobre a Bitnet, estando disponível por meio de consulta ao servidor conhecido como Nicserver.

INTERNET — A REDE DAS REDES

Como já mencionado anteriormente, a tecnologia Internet foi desenvolvida inicialmente pelo Departamento de Defesa Norte-Americano (para fins militares), sendo depois largamente adotada no mundo todo, tornando o protocolo TCP/IP o padrão "de fato" das atuais redes.

O sucesso representado pela Arpanet motivou a comunidade acadêmica americana a estruturar sua própria rede, o que foi feito na década de 80 com o suporte da National Science Foundation (NSF).

Surgiu assim a rede NSFNet, com a implantação de seis grandes centros estrategicamente posicionados e munidos de supercomputadores, onde redes estaduais e regionais foram sendo formadas, facilitando a qualquer instituição sua conexão. O objetivo dessa rede foi apoiar a pesquisa e educação, proporcionando à comunidade de pesquisadores, educadores e estudantes comunicação rápida e eficaz, resultando, mais tarde, na conexão do meio acadêmico americano com seus congêneres em outros países⁶. Com o crescimento da NSFNet, a Arpanet cede a este o papel de espinha dorsal da rede Internet.

A Internet — maior rede de computadores do mundo — é freqüentemente descrita como a rede das redes, pois abrange todas as espécies de redes possíveis, tornando-se verdadeira rede global, contando com mais de 13 170 redes regionais, nacionais e internacionais. Enquanto a Bitnet é considerada uma rede WAN, alguns autores empregam o título de GAN - Global Area Network, para se referir a Internet. A tabela 1 mostra o crescimento exponencial do número de nós ou sistemas hospedeiros na Internet desde agosto de 1981.

Tabela 1 — Quantidade de sistemas hospedeiros na rede Internet*

Data	Sistemas Hospedeiros
08/81	213
08/83	562
10/85	1 961
12/87	28 174
10/89	159 000
10/90	313 000
10/91	617 000
10/92	1 136 000
07/93	1 776 000

* Fonte: H. E. Hardy *The history of the net*. Allendale, MI 1993. Thesis (Master) School of Communications. Grand Valley State University.

Historicamente, o acesso à Internet vinha sendo restrito a pessoas afiliadas a universidades ou instituições de pesquisas.

A pressão para se expandir o acesso, porém, cresceu tanto nos últimos anos, que, por exemplo, nos Estados Unidos já se permite, por legislação específica, que a NREN - National Research and Education Network contenha entre seus usuários tanto pessoas vinculadas à educação superior, como educadores e estudantes de 2º grau. Do mesmo modo, o uso comercial, proibido naquele país até 1991, é liberado, o que acentua ainda mais o crescimento da rede com entrada de milhões de novos usuários.

Através da Internet, atualmente têm-se nos EUA, durante 24 horas por dia, empresas vendendo produtos e serviços *on-line*, dando assistência aos consumidores, oferecendo catálogos e assinaturas de publicações, além da prestação de outros serviços*.

Os serviços básicos da Internet são:

a) Correio eletrônico

Comparando-se a Internet com a Bitnet, pode-se afirmar que as aplicações possíveis nessa última são somente um pequeno *subset*, dentre as mais gerais aplicações disponíveis no seu ambiente. A Internet oferece um grau muito alto de interconectividade entre instituições e tem encorajado a criação de *links* — elos de ligação — entre outras redes para os mais variados serviços.

* Para o uso bem-sucedido da rede, é necessário compreender-se o código de nomes e endereçamento de pessoas, máquinas e recursos da Internet. É tão importante como ter o número do telefone e endereço postal exato, porém mais simples. Os endereços Internet têm regras convenções para uso. A regra principal envolve a distinção entre uma pessoa usuária, o nome de uma máquina ou processo, uma máquina numerada Internet e a acesso físico a determinadas redes. Maiores detalhes podem ser encontrados em Krol, 1993².

Note-se que pessoas podem se engajar em diferentes atividades por meio da rede: compartilhando informações primárias, debatendo padrões técnicos, desenvolvendo projetos de pesquisas conjuntos, procurando por referências, revisando minutas de *papers*, editando jornais, planejando reuniões e viagens etc. Por baixo de todas essas múltiplas atividades, entretanto, está a atividade máxima, qual seja: a construção e manutenção de relações profissionais. Toda a capacidade e velocidade da comunicação eletrônica está perdida, se não for usada para se buscar, cultivar e nutrir o relacionamento entre pessoas.

Na Internet, portanto, além do correio eletrônico e todos os decorrentes dele já listados anteriormente (no item serviços básicos da Bitnet), têm-se ainda dois outros importantes serviços: a conexão remota (telnet) e a transferência de arquivo (ftp = file transfer protocol).

b) Conexão remota — Telnet

Conectar-se remotamente significa dizer ligar-se interativamente a outros computadores da rede, via o protocolo específico denominado Telnet. Ao fazer isso, o usuário passa a utilizar seu próprio computador como um terminal desse outro remotamente localizado e, assim, beneficia-se de forma interativa dos serviços nele disponíveis. É através desse serviço que se pode atualmente acessar, consultar e pesquisar mais de 500 bases de dados, centenas de catálogos de bibliotecas e os tão famosos OPAC's — "On-line Public Access Catalog; milhares de BBS e ainda os Usenet* quantidades imensuráveis de arquivos técnicos, *papers* científicos, revistas eletrônicas, livros eletrônicos de texto completo, entre outros recursos. Indispensável mencionar ainda a possibilidade de se utilizar *softwares* e mesmo computadores mais possantes e/ou supercomputadores localizados em outras instituições para "rodar" seus próprios programas remotamente**

* A rede de notícias Usenet é outra maneira de se participar em listas de discussão, sendo a forma de transmissão e leitura das mensagens a diferença básica. Trata-se de uma combinação das idéias de Grupos de Mala-Direta com a de serviços de Quadros de Aviso (Bulletin Board Services).

** Maiores detalhes sobre as diferentes possibilidades de uso desse serviço, inclusive com endereços e descrições, podem ser obtidos em Henning, 1993⁶.

c) Transferência de arquivo — FTP

A terceira capacidade da Internet possibilita ao usuário mover/transferir arquivos de um computador para outro. Esse serviço é diferenciado do descrito anteriormente na rede Bitnet, porque aqui se utiliza o protocolo interativo denominado FTP — *file transfer protocol*. Esse protocolo possibilita aos usuários acesso eletrônico interativo a uma gama de informações armazenadas em repositórios de domínio público distribuídos pelas redes, fornecendo arquivos gratuitamente. Dentre eles, têm-se informações demográficas, relatórios técnicos e científicos, *softwares*, receitas culinárias, textos completos de várias obras, "*papers científicos*", imagens, som, entre outros.

Um dos problemas atuais da Internet é a dificuldade em se localizar o que se procura, exatamente por ser ela tão rica em informação e dispor de tantos recursos diferentes. Conforme mencionado por Krol há poucos anos a rede era como uma biblioteca sem catálogos². Os catálogos estão justamente agora sendo inseridos em seus devidos lugares por meio de algumas ferramentas de apoio desenvolvidas especificamente como suporte à busca e recuperação de informações.

Exemplo dessas ferramentas são os programas Archie, o Netfind e o Wais. Dentre os recursos em nível de interface de acesso, estão disponíveis os serviços Gopher, WWW ou Web (World-Wide Web), Veronica (Very Easy Rodent-Oriented Network Index to Computerized Archives), Hytelnet e muito provavelmente outros que estão ainda em fase de concepção, em decorrência de o mundo Internet estar em exponencial evolução, com novidades e serviços sendo inseridos, modificados e atualizados com uma rapidez espantosa. Sucintas descrições de cada um desses serviços e ferramentas podem ser obtidas no artigo de Henning⁶,

ACESSO BRASILEIRO ÀS REDES BITNET E INTERNET

Desde 1987, diversas iniciativas independentes começaram a surgir visando à conexão as redes internacionais. Dessa movimentação é que surgem os três primeiros circuitos nacionais: o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) conecta-se à University of Maryland em setembro de 1988; a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), ao Fermi National Laboratory (Fermilab) em Chicago em novembro; em maio de 1989, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) conecta-se à University of California at Los Angeles (UCLA).

Essas conexões, todas Bitnet, visavam fundamentalmente a permitir a comunicação entre educadores e pesquisadores de universidades e centros de pesquisa no Brasil com seus pares no exterior. As principais instituições brasileiras no gênero rapidamente se ligaram ao LNCC, ou à Fapesp, e o embrião da primeira rede acadêmica brasileira principiou a tomar forma.

Paralelo a esse contexto, segundo Takahashi, já "em meados de 1988, o Ministério de Ciência e Tecnologia forma grupo de trabalho com o objetivo de propor soluções urgentes para articular e integrar os esforços em redes acadêmicas no país, que tendiam a seguir em paralelo e independentemente. Por exemplo, na ausência de conexão entre os esforços de São Paulo e Rio de Janeiro, a comunicação entre instituições ligadas à Fapesp e instituições ligadas ao LNCC ou à UFRJ decorria via Estados Unidos, através da rede americana"⁷.

Como resultado final de meses de trabalho do grupo mencionado, em 1989, foi implementada a Rede Nacional de Pesquisa (RNP), projeto coordenado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). A estrutura proposta e idealizada pela RNP pressupunha uma topologia de rede mais robusta, além de requerer um suporte técnico mais amplo do que a Bitnet. Privilegiando as tecnologias de redes abertas, foi escolhida a Internet como a preferida, por motivos pragmáticos, entre eles: a maior disponibilidade de suporte (*software*) do que qualquer alternativa — era esta opção majoritária nas redes acadêmicas no exterior⁵.

Assim, em maio de 1992, véspera da Conferência Mundial sobre Ecologia e Desenvolvimento da ONU (ECO-92), são instaladas conexões internacionais de 64 kbps, inaugurando-se a nova rede brasileira com uso operacional da Internet, cujo acesso é feito entre Fapesp X Fermilab, e UFRJ X CERFNet (San Diego, CA).

Fica constituída então a espinha dorsal da RNP, a qual hoje possui pontos de presença em todas as capitais do país, exceto nos estados do Acre, Amapá, Piauí, Rondônia, Roraima e Sergipe. São 350 instituições de ensino, pesquisa ou gestão governamental conectadas à RNP ou às redes estaduais.

Ao término de 1993, a RNP concluiu a implantação de sua Fase I, na qual concentrou as atividades de implantação da mencionada espinha dorsal e de um conjunto de aplicações em diversas áreas de especialização.

Em sua Fase II, que cobrirá o período de 1994-1995, espera-se atingir a efetiva con-

solidação da rede. Para tanto, várias metas foram traçadas e diversos projetos se encontram em desenvolvimento.

Dentre essas metas, espera-se: a) interligar algumas das capitais do país por meio de conexão dedicada de 2 Mbps, assegurando conectividade a velocidades adequadas para responder à demanda concentrada em alguns grandes pólos regionais, especialmente Brasília, Rio de Janeiro e São Paulo; b) permitir acesso a empresas e a organizações não governamentais, preservado o princípio de uso para fins de educação e pesquisa sem caráter lucrativo; c) monitoramento do uso da espinha dorsal, com coleta de estatísticas de uso, ação preventiva/corretiva na operação da espinha dorsal, e manutenção de equipamentos críticos; d) implantar esquemas de capacitação avançada em redes, envolvendo treinamento, estágios e projetos de prospecção tecnológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma dificuldade da Internet ainda existente é que, dependendo de onde o usuário esteja e de como está se conectando, o rol de ferramentas e serviços disponíveis varia enormemente. Escritórios equipados com *workstation* e em conexão direta a qualquer das principais universidades no mundo possibilita visão do mundo Internet, muito diferente da obtida por pequenas bibliotecas, com modestos PC's tentando acessar os recursos da rede via *modem*.

Isso, porém, não significa barreira ao usuário, ao contrário deve ser encarado como mais um desafio a ser vencido, na certeza de se estar entrando em espaço atualmente vital de informação, principalmente em se tratando de profissionais da informação. Afinal, a Internet é hoje local para buscar e disseminar informação; comunicar, ensinar e aprender; conduzir negócios e comércio etc.

Conforme mencionado por Clifford A. Lynch, na introdução do livro de Roy Tennant intitulado *Crossing the internet threshold*, "a Internet — teia global de desenvolvimento das redes de comunicações por computador — é vitalmente importante para o futuro dos bibliotecários, das bibliotecas e dos serviços de informação. Não pode existir dúvida de que isto represente um impacto revolucionário na comunicação entre pesquisadores e profissionais de uma variedade ampla de disciplinas"⁸

O veloz desenvolvimento da Internet, o aparecimento de ferramentas que permitem acessar e navegar seus recursos e o impacto dessa tecnologia em todos os níveis da sociedade, principalmente no que

diz respeito à democratização da informação, são fatores que sem dúvida exigem um repensar na formação atual dos profissionais e, em particular, no cientista da informação (de maneira geral, incluindo aqui os bibliotecários, documentalistas, arquivistas, cientistas, pesquisadores e outros).

Identificar, discutir e analisar qual será o papel do profissional em frente dessa nova e ilimitada possibilidade de busca, acesso e uso da informação via redes eletrônicas, quais suas possibilidades, deveres e funções tem sido tema de grandes debates na literatura internacional atual.

Conseqüentemente, esse ambiente apresenta novo desafio, qual seja, o estabelecimento de programas de capacitação do profissional de informação, de modo a torná-lo apto a usar os recursos Internet e identificar estratégias eficientes para sanar necessidades informacionais de seus clientes, ou ainda para capacitar esses clientes no uso mais adequado daqueles recursos.

Introduction to the communication electronic networks

Abstract

An introduction to the Bitnet and Internet networks beginning with their origins and characteristics of the services and tools available. The goal is to alert information professionals to the growing importance of the new resources for the information access. The implementation of the Brazilian connections of these two systems, with short descriptions of RNP/National Research Network— the Brazilian Internet backbone, will be commented.

Keywords

Information transfer, Information networks; Bitnet; Internet; National Research Network/RNP/Brazil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FREEMAN, C. L., ALLON, E. *Communication: pure and simples*. 1: Burroughs Corporation/Corporate Program Management, Detroit, 1986.
2. KROL, E. *The whole Internet user's guide & catalog*. Sebastopol/CA: O'Reilly & Associates, 1993.
3. MORGADO, E. *Avaliação da implantação da rede Bitnet nas universidades estaduais paulistas*. São Paulo, 1991. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo.
4. HARDY, H.E. *The History of the net*. Allendale, 1993. Dissertação (Mestrado) School of Communications, Grand Valley State University.
5. STANTON, M. *Introdução às opções de redes*. Guaratinguetá, 1993. Trab. apres. ao II Seminário de Informática da ADUNESP/UNESP, 9a 10 set. 1993. Guaratinguetá, S.P [Xerox das transparências].
6. HENNING, P.C. Internet @ RNP.BR: um novo recurso de acesso à informação. *Ciência da Informação*. Brasília, v. 22, n. 1, p. 61-4, jan./abr. 1993.
7. TAKAHASHI, E. T. *A Rede Nacional de Pesquisa (RNP): uma visão política*. Brasília, RNP, 1993. (Doc. no. RNP/DIV/0001)
8. LYNCH, C. A. Foreword. In: TENNANT, R., OBER J.; LIPOW, A.G. *Crossing the Internet threshold: an instructional handbook*. Berkeley: Library Solutions Press, 1992. p.vii-viii

Artigo aceito para publicação em 15 de junho de 1994.

Sueli Mara Soares Pinto Ferreira

Professora-Assistente e doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência da Informação da ECA/USP. Coordenadora do BBS Futuro do Núcleo de Pesquisa Escola do Futuro da USP. (E-mail: SMFERREI@CAT.CCE.USP.BR).