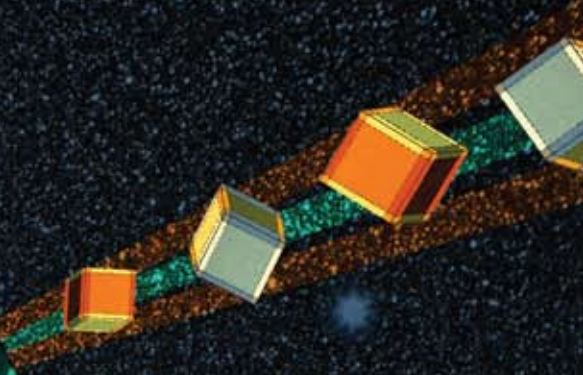


CAPA





PRIMÓRDIOS DA REDE

A história dos primeiros momentos da internet no Brasil

MARCOS DE OLIVEIRA

ILUSTRAÇÃO GUILHERME LEPCA



Ela chegou sem pompas, banda de música ou discurso. Em um dia incerto de janeiro de 1991, no início do período tradicional de férias da FAPESP, de 20 dias, começaram a entrar em um dos computadores da Fundação os primeiros sinais da internet no Brasil. Há 20 anos começava a nascer ali tudo o que se conhece hoje da grande rede mundial de computadores no país. “Para nós a chegada da internet não foi surpresa, estávamos esperando, porque ela estava crescendo nos Estados Unidos e sabíamos que seria mais fácil fazer um computador da marca Digital conversar com outro IBM, por exemplo”, diz Demi Getschko, o então superintendente do Centro de Processamento de Dados da FAPESP e atual diretor presidente do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), entidade que é o braço executivo do Comitê Gestor da Internet (CGI) e coordena os serviços da rede no Brasil. A entrada da internet na Fundação se deu porque havia uma conexão direta com o Fermilab, o laboratório de física de altas energias especializado no estudo de partículas atômicas, com sede na cidade de Batavia, em Illinois, nos Estados Unidos. Essa linha conectada em 1989 dava acesso aos pesquisadores brasileiros às informações e a contatos com seus pares naquela instituição norte-americana e em outras daquele país e da Europa por meio de uma das predecessoras da internet, a Bitnet. A conexão funcionava via linha telefônica ponto a ponto sem necessidade de discagem, por um fio de cobre dentro de um cabo submarino, porque ainda não havia fibra óptica para esse tipo de serviço. Ela era operada pela Academic Network at São Paulo, a Ansp, a rede acadêmica de São Paulo, criada e mantida financeiramente pela FAPESP desde 1988 para suprir a comunicação eletrônica entre as principais instituições de ensino e pesquisa paulistas.

A Bitnet, sigla de Because It's Time Network, era muito usada por pesquisadores no exterior. Ela utilizava uma linguagem de computação criada pela empresa IBM. A Ansp operava com a rede Decnet, própria

dos computadores da empresa Digital. Softwares especiais de conversão faziam uma máquina se comunicar com outra. Como a internet crescia no meio acadêmico norte-americano e o Fermilab também resolveu entrar nessa rede sem desligar as conexões Bitnet ou Decnet, a FAPESP, por meio da rede Ansp, foi junto. A partir desse início até 1994, quando começou a internet comercial no país, a conexão com o Fermilab provia todas as transmissões via internet do Brasil com o exterior.

Não há registro dos conteúdos das primeiras mensagens da internet que chegaram ao Brasil. Getschko e sua equipe não registraram e não lembram o que diziam os primeiros *e-mails*. Para eles, naquele momento tratava-se de mais uma rede a administrar e fazê-la funcionar, e evidentemente todos, inclusive nos Estados Unidos, não tinham noção do sucesso que ela alcançaria dentro de poucos anos. Mas, para receber a internet, a equipe de Getschko se preparou. Ela começou a ser planejada em 1990, quando Al-

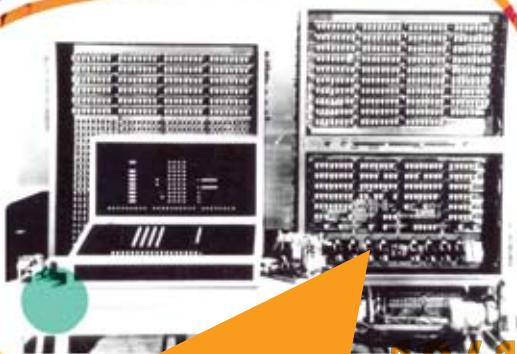
↳ FICOU DECIDIDO QUE, QUANDO O FERMILAB MUDASSE PARA A INTERNET, NÓS IRÍAMOS JUNTO, DIZ GETSCHKO

berto Gomide, engenheiro e analista de sistemas da Ansp, esteve no Fermilab para conhecer a nova tecnologia. “Lá eles adiantaram que iriam migrar para a internet, com TCP/IP, e que a rede iria se chamar Energy Science Network (ESNet)”, conta Getschko. “Ficou decidido que, quando o Fermilab mudasse para a internet, nós iríamos junto”, lembra. O Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) é o principal protocolo, ou linguagem, usado pela internet. O *software* para rece-



1941

1º computador



1941
Z3: o primeiro computador programável do mundo. Foi desenvolvido em Berlim, na Alemanha, por Konrad Zuse

É criada a Arpa, a agência militar de pesquisa que busca tecnologias que não centralizem o processamento de dados

1958

Criação da Arpa



Leonard Kleinrock, da Ucla, apresenta tese de doutorado sobre o que viria a ser chamado de comutação de pacotes eletrônicos

1961

Kleinrock

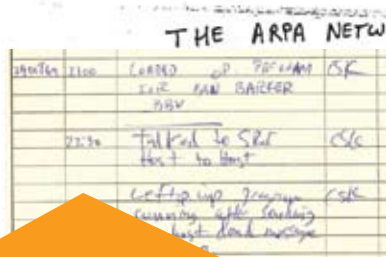
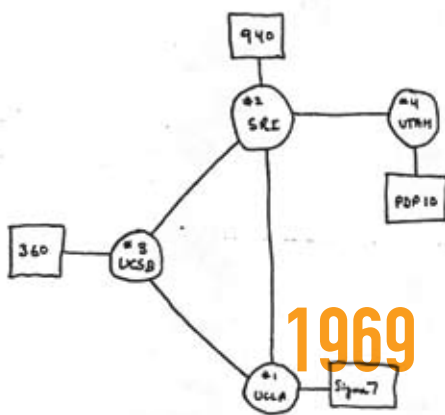
ber a internet no Brasil era chamado Multinet, comprado da empresa TGV norte-americana e que Joseph Moussa, especialista em *software* da rede Ansp na época, instalou no computador VAX da marca Digital na FAPESP. O Multinet tinha características comuns aos computadores da Digital e podia substituir o roteador na conexão com a nova rede.

“O jeito certo de conectar a internet teria sido usar uma caixinha externa, um roteador, que só conseguimos um ano depois”, diz Getschko. O *software* Multinet instalado por Moussa foi especificado por Gomide e conseguia estabelecer a conexão usando uma interface comum dos computadores Digital. “Quando o Multinet chegou, no meio das férias do Gomide, o Moussa desempacotou aquilo, pegou as fitas, que eram *dectapes* [fitas magnéticas para armazenar dados

e *softwares* da Digital], instalou no VAX e conseguiu rodar o *software* e testar os primeiros pacotinhos [pacotes são a forma de identificar os sinais eletrônicos de dados com informação na internet]”, lembra Getschko.

Gomide disse que na época não viu muita diferença entre as duas tecnologias. “A Decnet era tão completa quanto a própria internet. Considerando que não existia nem ao menos a ideia do *www*, todas as possibilidades de conexão com outras máquinas eram

praticamente as mesmas que tínhamos com a Decnet. A única mudança foi a efetivação do domínio.br para os *e-mails*”, disse Gomide em entrevista para um livro que a FAPESP está preparando sobre o assunto (os autores são Claudia Izique, Marcos de Oliveira, e Roberto Tanaka). Naquela altura do desenvolvimento de redes, a troca de mensagens servia como correspondência e troca de dados, e não existia a possibilidade de enviar e receber fotos, por exemplo. A conexão com o Fermilab era então de 9.600 kilobits (Kbps) – até setembro de 1990 ela não passava de 4.800 Kbps –, algo muito inferior, por exemplo, a uma conexão doméstica atual de 1 megabit por segundo (Mbps) ou com a atual conexão da Ansp com os Estados Unidos, de 10 Gigabits por segundo (Gbps).



Robert Kahn, da Darpa, convida Vinton Cerf, do Instituto Stanford, para ajudá-lo a desenvolver um novo protocolo para a Arpanet que resultou no TCP/IP

A Arpa contrata Joseph Licklider, um dos mentores da rede mundial de computadores e um dos criadores da Arpanet

Primeira comunicação entre computadores da Arpanet. Acima, esquema de funcionamento da rede original e trecho da agenda de Kleinrock do dia 29 de outubro

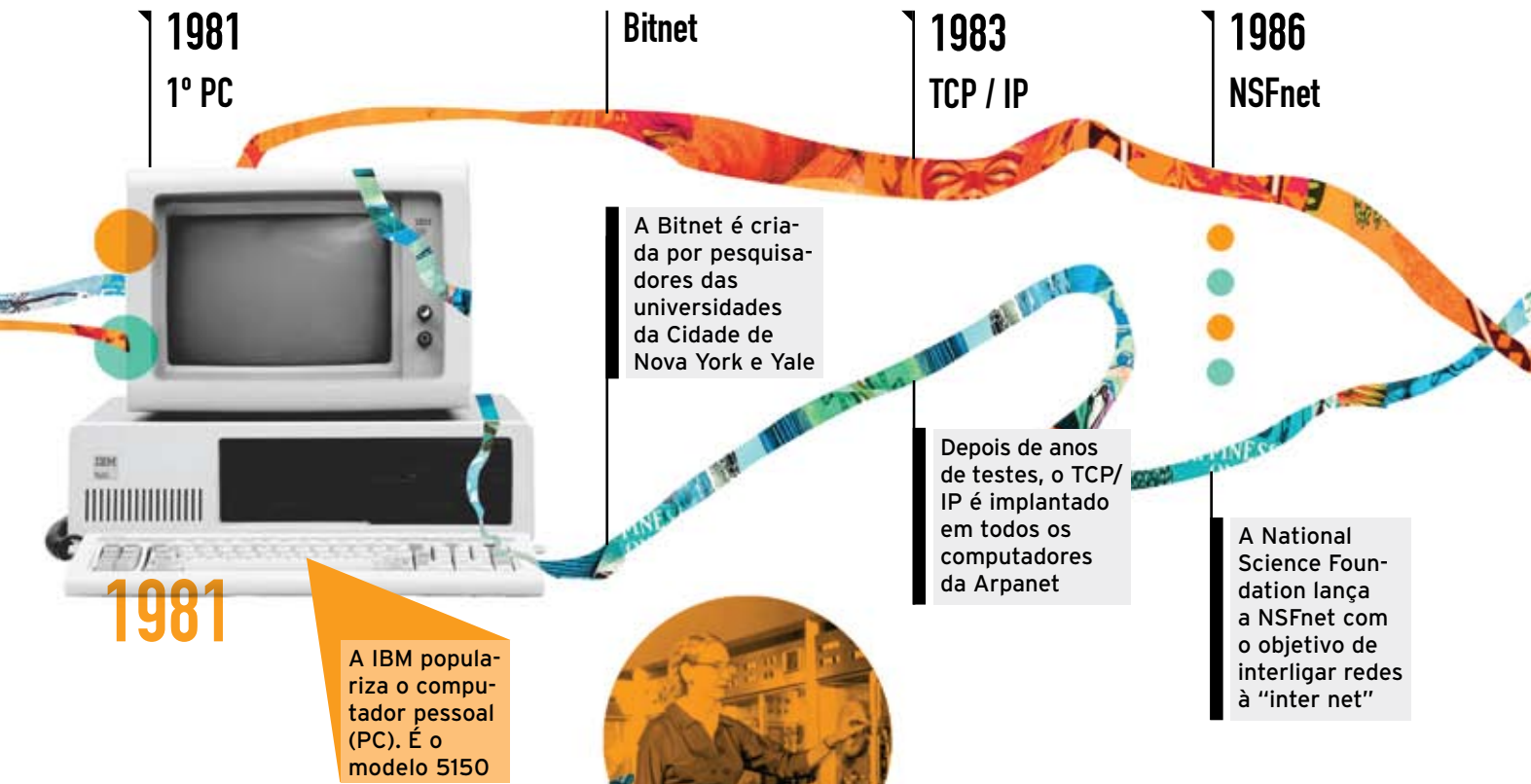
Raymond Tomlinson, da empresa BBN, cria um programa de correio eletrônico para a Arpanet usando o símbolo @

1962
Licklider

1969
1ª conexão da Arpanet

1971
1º e-mail

1974
Kahn e Cerf



Aberto e simples - No final de 1990, a Bitnet e a Decnet, entre outras redes proprietárias, estavam em decadência e a internet crescia e disseminava o TCP/IP, um protocolo aberto e não de um fabricante como os outros. “Até a década de 1990 não existia tecnologia para fazer as redes crescerem em TCP/IP em grande escala. Nos anos 1980, a tecnologia de fibra óptica e de *modems* sobre fios de cobre já estava dominada, mas ainda era preciso resolver o problema dos protocolos para permitir que os computadores conversassem. Isso limitava a expansão da internet”, analisa Luís Fernandez Lopez, professor de informática médica da Faculdade de Medicina da USP e coordenador da rede Ansp. “A grande vantagem do TCP/IP é ele ser um protocolo aberto e simples. Por isso, todo mundo saiu fazendo programas, placas, *softwares* e *hardwares*”, diz. “O importante da internet é a retirada dos computadores do sistema porque a comunicação não ocorre diretamente entre eles [grandes computadores ou *mainframes*], mas sim por meio de roteadores [que procuram a melhor rota para a transferência de pacotes eletrônicos em que são transformadas as mensagens]. A rede tornou-se extremamente flexível e fácil de crescer”, explica Getschko.



A experiência adquirida pela equipe da Ansp permitiu que a FAPESP, além de se tornar a conexão brasileira com a internet, se transformasse no centro técnico do início da internet brasileira, inclusive servindo à Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) criada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia. A RNP se formou em 1989 e já se preparava para se ligar à internet em 1990, o que aconteceu em 1992, proporcionando o acesso a várias instituições de pesquisa do país. O grupo do CPD da FAPESP

foi formado quando a Fundação decidiu criar uma rede para entrar na Bitnet, que havia começado a funcionar em 1981, desenvolvida por pesquisadores da Universidade da Cidade de Nova York e da Universidade Yale, no estado de Connecticut. Ela interligava grandes computadores em que as pessoas podiam se comunicar usando terminais (monitor mais teclado) conectados a essas máquinas, principalmente para trocar *e-mails*. O objetivo era conectar instituições acadêmicas. Em 1988 eram mais de 1.400 universidades e agências governamentais interligadas em 49 países, inclusive o Brasil. Na Europa, em 1982, a Bitnet estabeleceu uma conexão com a Rede de Pesquisa Acadêmica Europeia, lançada e mantida pela IBM, que reuniu 19 países e mais de 500 computadores. A Bitnet foi a primeira conexão brasileira com uma rede internacional. Era uma linha direta entre o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), no Rio de Janeiro, conectada em setembro de 1988, e a Universidade de Maryland, nos Estados Unidos. A Ansp entrou na Bitnet em abril de 1989.

De forma diferente da conexão pioneira do LNCC no Rio, em São Paulo foi necessário formar uma rede com as universidades de São Paulo (USP), Estadual de Campinas (Unicamp) e a Estadual Paulista (Unesp), mais o Ins-

1988

Rede Ansp

O LNCC, do Rio de Janeiro, entra na Bitnet. É criada a Ansp para implementar também a comunicação via Bitnet, popular rede mundial de computadores

1989

Bitnet na FAPESP

Primeira conexão internacional na FAPESP. Também é lançada a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP)

1990

Criação da www

Timothy Berners-Lee, do Cern, escreve o protocolo HTTP da www

1991

Internet no Brasil

A internet chega à FAPESP. É a primeira conexão no Brasil. Foi recebida por Joseph Moussa, Alberto Gomide e Demi Getschko, a partir da esquerda na foto

tituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). A necessidade de entrar na Bitnet surgiu entre os pesquisadores e bolsistas que voltavam de estudos nos Estados Unidos e na Europa e sentiam falta das mensagens eletrônicas comuns nos ambientes acadêmicos que haviam frequentado. Aqueles que mais solicitavam os correios eletrônicos eram os pesquisadores do Instituto de Física (IF) da USP. O atual professor do mesmo IF, Philippe Gouffon, em 1987 estava concluindo uma bolsa de estudos de pós-doutorado no Fermilab e já sabia que a instituição norte-americana estava disposta a se conectar com a universidade brasileira por meio de sua rede, a HEP-Net (High Energy Physics Network). Ele trouxe a ideia para o professor Carlos Escobar, do IF, que integrava a coordenação da área de física da FAPESP. “Apresentei a proposta ao Oscar Sala, que era o presidente da Fundação”, contou Escobar. Tanto Sala, que era físico do mesmo instituto da USP, como o professor Alberto Carvalho da Silva, médico-fisiologista, professor da Faculdade de Medicina da USP e diretor presidente do Conselho Técnico Administrativo da Fundação, acataram o projeto, antevendo que a conexão entre o Laboratório de Física de Altas Energias da USP e o Fermilab permitiria o desenvolvimento de estudos em parceria.

EM 1989, UMA ESPÉCIE DE LISTA TELEFÔNICA DE COMPUTADORES LISTAVA A ANSP NA REDE BITNET. ENDEREÇOS DA INTERNET AINDA ERAM POUCOS

Quando estava sendo elaborada, em 1987, a rede ganhou a sigla Span, acrônimo de São Paulo Academic Network, mas antes de entrar em operação mudou de nome. “Descobrimos que Span era uma rede da Nasa, a agência espacial norte-americana, com o nome de Space Physics Analysis Network. Aí trocamos para Ansp, que consistiu em inverter

o Span”, lembra Getschko. Depois de aprovada pelo Conselho Superior da Fundação, a Ansp pôde se conectar à Bitnet em 1988. Logo foi reconhecida como uma das redes mundiais de computadores. Ela consta no livro com nome estranho e cheio de símbolos, os mesmos usados para endereçamento das várias tecnologias utilizadas até aquele momento: !%@:: *A directory of electronic mail addressing & networks*, de Donallyn Frey e Rick Adams, da editora O’Reilly, editado em 1989. “Era uma espécie de lista telefônica mundial onde existiam todas as máquinas como *mainframes*, PCs”, lembra Getschko. Além do reconhecimento da Ansp, feito com menos de um ano de conexão, o LNCC também estava listado representando o Brasil. O livro relacionava a Bitnet e as demais redes de computadores e usuários. Percorrendo suas páginas é fácil identificar que as destinadas à internet ainda continham poucos endereços, restritos a algumas universidades norte-americanas. Outro dado interessante é a proliferação de formas de endereçamento. Nem todos usavam @, alguns utilizavam % ou !. “Nós tínhamos *e-mails* bem estranhos na época, juntando essas diversas redes”, lembra Getschko. Um exemplo é o da Hepnet concebido assim: usuário%fosp.hepnet@lbl.gov, sendo fosp, FAPESP, e o LBL (Lawrence Berkeley National La-



1993 Mosaic

Pesquisadores da Universidade de Illinois Urbana-Champaign criam o Mosaic, o primeiro navegador com informações gráficas da web

1994 Internet comercial

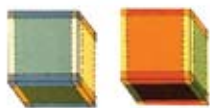
A internet é aberta para uso comercial no Brasil. A FAPESP continua como único ponto de troca de tráfego até 1998

1995 NSFNet

A NSFNet, que manteve a internet no momento de grande expansão, transfere sua estrutura principal de rede para a iniciativa privada

boratory), o ponto de interconexão das redes nos Estados Unidos.

A história ou a sorte da internet certamente dá uma guinada positiva com a possibilidade de acesso global a vários tipos de informação que se abriram com a *world wide web*, a *www*, a partir de 1991 nos Estados Unidos. A internet cresceu e logo, em 1994, começou a sair do âmbito acadêmico e tornar-se também comercial. No Brasil, em 1995, o Ministério de Ciência e Tecnologia e o Ministério das Comunicações criam o Comitê Gestor da Internet (CGI), formado por representantes da academia, das empresas envolvidas nas conexões, provedores e usuários. Uma das tarefas do CGI era cuidar do registro de nomes de domínio.br, mas essa tarefa foi atribuída pelo comitê à FAPESP, que já registrava os nomes dos usuários e fazia a distribuição dos números IP, que identificam cada computador. Ele é uma associação de nome com um número que pode ser acessado pela rede. “Em 1989 nós já tínhamos o ‘.br’ registrado para o Brasil antes da internet”, diz Getschko. Ele foi designado para a FAPESP em 18 de abril de 1989 por Paul Mockapetris e Jonathan Postel, da Autoridade para Administração de Números Internet (Iana, na sigla em inglês). Em relação aos nomes dos registros da internet, Getschko e sua equipe não lembram qual foi o primeiro a se inscrever para ter o nome na *web*. Entre os primeiros



.com certamente estavam UOL, BOL e Estadão. “Os pedidos chegavam à FAPESP e o Gomide olhava um por um e dizia: Quem é você? É provedor? Então não pode ser acadêmico, vai ser .com.br. No exterior, o procedimento era idêntico e também gratuito. Os primeiros registros .com.br foram realizados por Gomide à mão. “Não precisava de um *software*. Ele examinava caso a caso e fornecia o número IP [Protocolo Internet que identifica cada computador].” Certamente essa forma de registro logo mudou para um *software* e começou a ser pago devido aos custos envolvidos.

A FAPESP teve uma grande participação no início da internet também como o único ponto de troca de tráfego (PTT) até 1998, quando vários provedores trocavam o tráfego no terceiro andar

do prédio da FAPESP, no bairro do Alto da Lapa, em São Paulo. O PTT significa um local onde estão os roteadores que fazem a comutação entre os sistemas autônomos da internet. Por exemplo, é um local onde um *e-mail* emitido pelo provedor Terra endereçado ao provedor Gmail encontra a rota de destinatário. “A Ansp era um território livre e neutro, onde se podia trocar tráfego à vontade. Todo mundo conseguia chegar com um cabo de telefone ou uma fibra óptica no terceiro andar do prédio da Fundação, que virou um PTT”, diz Lopez. “Mas, precisa ficar claro, não passava tráfego comercial na linha internacional dentro da rede Ansp, as empresas simplesmente usavam o local para troca de tráfego”, diz. Com a ampliação da rede, PTTs privados foram instalados, além de a FAPESP deixar totalmente as atribuições relativas à internet para o CGI. Com a separação total, a Ansp voltou a ser uma rede acadêmica como muitas existentes no mundo. Para suprir a internet acadêmica, ela mantém um PTTA, ponto de troca de tráfego acadêmico na cidade de Barueri, onde ocorre a troca de tráfego entre as universidades e institutos de pesquisa, além de possuir uma conexão para a internet comercial. ■

NASCE A INTERNET

Os passos científicos e tecnológicos que fizeram a grande rede mundial de computadores

Muitos foram os pais da internet, porque ela não foi obra nem inspiração de apenas uma pessoa.

Nasceu e se desenvolveu num ambiente acadêmico com financiamento da Advanced Research Projects Agency (Arpa), uma agência militar de pesquisas ligada ao Departamento de Defesa (DoD) norte-americano, criada em 1958 para enfrentar a chamada Guerra Fria que os Estados Unidos travavam com a então União Soviética. A ideia era buscar tecnologias que não centralizassem o processamento e o arquivamento de informações nos grandes computadores e permitissem a troca de dados entre eles. Em outubro de 1962, a Arpa contratou Joseph Licklider, que havia sido pesquisador do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e trabalhava na Bolt Beranek and Newman (BBN), empresa formada por professores e alunos do MIT. Licklider pesquisava a interação entre computadores e usuários e havia estudado física, matemática e psicologia. Ele publicou, ainda no início dos anos 1960, uma série de artigos em que comentava a possibilidade de utilizar computadores interconectados para compor uma comunicação global com acesso a bibliotecas eletrônicas. Na Arpa ficaram famosos os seus memorandos chamando seus colegas de “membros da comunidade intergaláctica de computadores”. Licklider foi o primeiro diretor do Escritório de Técnicas de Processamento da Informação (IPTO, na sigla em inglês), que foi o embrião da Arpanet, a predecessora da internet.

Algumas tentativas iniciais foram feitas pela Arpa para conectar computadores, mas não tiveram sucesso. A história começou a mudar quando Leonard Kleinrock, professor da Universidade da Califórnia de Los Angeles (Ucla), apresentou, em maio de 1961,

no MIT uma tese de doutorado com uma teoria que mais tarde seria chamada de comutação de pacotes, em que a informação seria transformada em pequenos pacotes eletrônicos antes de ser enviada para outro computador, o que caracteriza a internet atual. Na mesma época, o engenheiro Paul Baran, da Rand Corporation, uma organização criada no final da Segunda Guerra Mundial para assessorar a Força Aérea norte-americana, também demonstra viabilidade da comutação de pacotes eletrônicos digitais. Do outro lado do Atlântico, na Inglaterra, a comunicação por pacotes também era objeto de estudo. O professor Donald Davies, do Laboratório Nacional de Física do Reino Unido, coordenou, no início dos anos 1960, um projeto de redes de comunicação de computadores financiado pelo governo britânico. Foi ele que deu o nome *packet* (pacote) ao sistema em um memorando do NPL em junho de 1966.

Nessa época já existia teoria suficiente para seguir em frente na formatação de uma rede de comutação de pacotes e, em 1968, os pesquisadores da Arpa, sob a coordenação de Lawrence Roberts e Robert Taylor, elaboraram com a participação de pesquisadores de outras universidades, inclusive Kleinrock, um sistema chamado de Interface Message Processor (IMP) para permitir a comutação de pacotes de dados entre computadores de fabricantes diferentes. Já naquele momento foi definida a função dos *hosts*, computadores hospedeiros de dados que mais tarde seriam chamados de roteadores com a função de levar as mensagens até o destino correto. Para implementar o sistema a Arpa fez uma licitação e a BBN ganhou. Na empresa, entre outros pesquisadores estava Robert Kahn, que anos depois foi um dos autores do protocolo da re-





de internet, ou Transmission Control Protocol-Internet Protocol (TCP/IP).

Em setembro de 1969 foi instalado o primeiro *host* da futura rede na Ucla, no laboratório de Leonard Kleinrock. O segundo computador foi conectado no Stanford Research Institute (SRI), em Menlo Park, também na Califórnia, no laboratório do professor Douglas Engelbart, pesquisador que, junto com William English, criou o *mouse* em 1968. A primeira conexão aconteceu naquele mesmo mês de outubro de 1969, no dia 29, às 22h30, com uma mensagem que partiu do laboratório de Kleinrock para o SRI. No seu *site* ele conta como isso aconteceu: “Eu estava supervisionando o estudante-programador Charley Kline e nós fizemos a transmissão da mensagem do computador Host SDS Sigma 7 para o computador Host SDS 940 da SRI. A transmissão era simplesmente para fazer o *login* [código de acesso] para a SRI com a equipe do professor Engelbart. Nós tivemos sucesso em transmitir o ‘l’ e o ‘o’ e então o sistema caiu. Por isso, a primeira mensagem na internet foi ‘lo’ [olhe]. Nós estávamos aptos para fazer o *login* total uma hora mais tarde”.

No mês seguinte, entraram na rede as duas outras unidades iniciais da Arpanet, a Universidade Californiana de Santa Bárbara (UCSB) e a Universidade de Utah, instalada na cidade de Salt Lake City. Ela começou como uma rede com quatro grandes computadores e uma velocidade de 2,4 kilobits por segundo (kbps), que logo subiu para 50 Kbps, após acordo com as companhias telefônicas proprietárias das linhas que sustentavam a rede.

Perto do fim

A primeira geração de números Internet Protocol (IP), que identifica cada computador, está se esgotando

Para a internet funcionar e cada mensagem chegar a seu destino ou ainda o usuário encontrar um servidor vinculado a um determinado *site*, cada equipamento da rede possui um número previamente codificado. Ao se conectar pela primeira vez à internet, o novo computador, e mais recentemente um celular ou *tablet*, recebe um número IP, o Internet Protocol, que o identifica dentro da rede. Por abranger o mundo todo, a liberação e controle dos números é centralizada na Autoridade para Administração de Números Internet (Iana, na sigla em inglês), instalada nos Estados Unidos. Desde o início da internet utiliza-se um conjunto de números existentes, conhecido como IP versão 4 (IPv4), com 4,3 bilhões de números. Mas ele está se esgotando. Existem disponíveis para o mundo apenas 2,73% do total. A solução que já está sendo implementada é o IPv6, um sistema com um número fantástico. A nova versão é igual ao número 340, seguido de mais 36 números, ou 79 trilhões de trilhões de vezes o espaço do IPv4. Os novos equipamentos e sistemas operacionais já estão preparados para o novo sistema, que ainda vai conviver com o antigo por muitos anos.

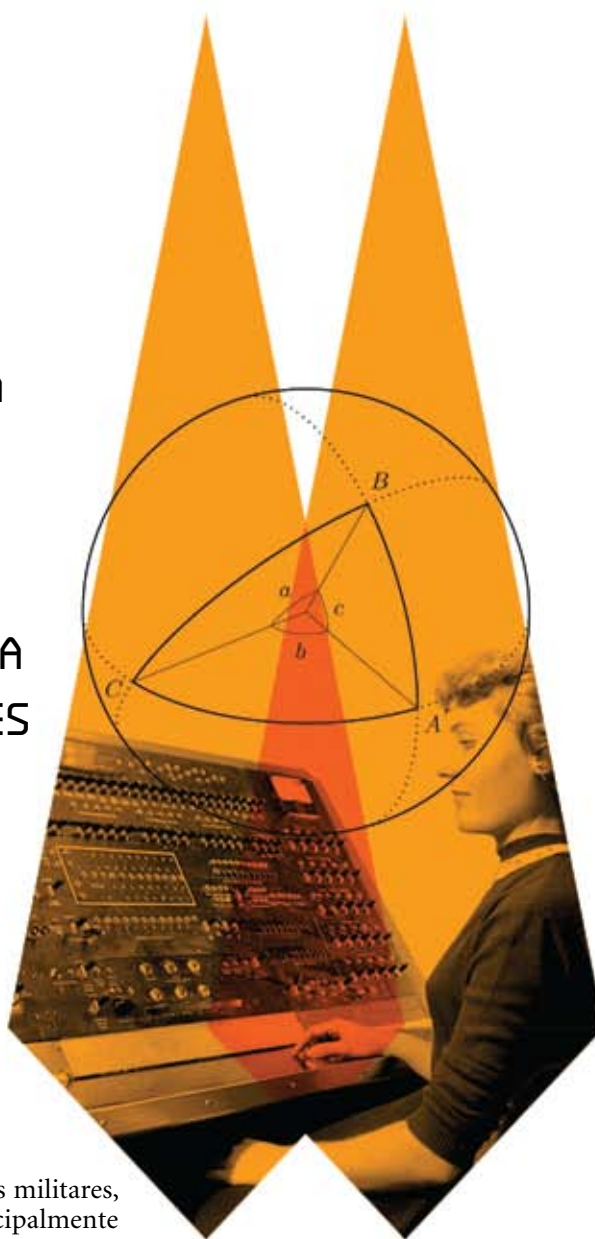
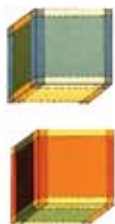
“O problema está no provedor, se precisar de muitos números e ainda ele não se adaptou ao IPv6, terá dificuldades para acessar a rede no futuro”, diz Demi Getschko, diretor presidente do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br), a entidade que recebe blocos de números do Iana e é responsável no Brasil para distribuição e controle dos números IP. Foi ele, quando coordenava o CPD da FAPESP e iniciava a internet no país, que recebeu da Iana o primeiro lote de números IP para o Brasil de 4 milhões de números em 1994, quando a internet entrou na fase comercial. “Antes pedíamos diretamente a eles e depois de recebermos os números organizávamos os blocos para a USP, a Unicamp e demais instituições acadêmicas. Os demais alocávamos gratuitamente por meio de um formulário de justificção”, diz Getschko. Somente em 2005 a FAPESP deixou de fazer esse controle. Naquele ano, o Comitê Gestor da Internet (CGI) tomou para si essa responsabilidade e criou o NIC.br.

Esquema para guerra - A Arpanet estava então concebida e testada como uma rede de comunicação descentralizada, sem uma central de operações. Dos quatro computadores, se dois não funcionassem em um ambiente de guerra, por exemplo, os outros dois poderiam se comunicar. Por envolver a segurança nacional, naquele momento, a Arpanet ficou restrita a alguns institutos de pesquisa governamentais e universidades. Em dezembro de 1970, o Network Control Protocol (NCP), o antecessor

do TCP/IP, ficou pronto tornando a comunicação mais fácil. Logo depois, universidades como Carnegie Mellon, Harvard, MIT, além da agência espacial norte-americana (Nasa) e empresas como BBN e Rand, estavam conectadas. A troca de mensagens logo ganhou mais facilidades com um programa dedicado a correio eletrônico, desenvolvido em 1971 pelo engenheiro eletrônico Raymond Tomlinson, da BBN. No ano seguinte, a Arpa passa a se chamar Darpa com a adição da palavra “defesa” na sigla.



EM 1986, A NSFNET SURTIU PARA INTERLIGAR REDES, A 'INTERNET', OU FAZER UMA REDE DE REDES



Mesmo criada com fins militares, a Arpanet conectava principalmente pesquisadores acadêmicos e as trocas de mensagens começaram a extrapolar a esfera militar e científica, pulando também para troca de mensagens pessoais. No restante do mundo novas redes como a Bitnet começaram a surgir, mas o NCP era incompatível com elas. Para resolver esse problema, Robert Kahn, agora contratado da Darpa, chamou o professor Vinton Cerf, do Instituto Stanford, para formatar um novo protocolo de intercomunicação. Depois de vários experimentos realizados com o novo protocolo, o Departamento de Defesa resolve que, em janeiro de 1983, todos os computadores da Arpanet deveriam mudar para o TCP.

Com a Arpanet fechada para poucos, algumas universidades norte-americanas queriam ter uma rede própria. Em 1979, essas universidades ganham o apoio da National Science Foundation (NSF), dos Estados Unidos. Dois anos depois, com

um orçamento de US\$ 5 milhões, começou a funcionar a Computer Science Network (CSNet) reunindo grupos de pesquisa de computação que estavam fora da Arpanet. A nova rede usou o TCP/IP e foi a primeira a ter conexão com a Arpanet. A CSNet foi mantida pela NSF por um período de três anos, depois se tornou independente.

Sem a CSNet, a NSF planejou uma nova rede mais ampla que pudesse abranger não apenas os estudiosos em computação e transformá-la em uma ferramenta para a pesquisa acadêmica, inclusive fornecendo a tecnologia para qualquer pessoa dentro da universidade, e não apenas para os pesquisadores. A instituição lançou em 1986 a NSFNet com o objetivo de interligar redes, a "inter net", como foi escrito ou fazer uma rede de redes. A NSFNet começou

suas atividades utilizando o TCP/IP a uma velocidade de 56 kbps. Ela estimulou redes regionais nos Estados Unidos e montou uma estrutura de conexões de internet no país. No início dos anos 1990, a maioria das redes, como a Bitnet e a CSNet, passou a ser roteada para a internet, demonstrando a versatilidade do sistema. Nesse ponto, os militares resolveram criar a sua própria rede, a Milnet, e a Arpanet foi extinta. Nos anos seguintes, outros países aderiram à NSFNet e ocorre um aumento sem precedentes que fez crescer os olhos de quem estava fora das redes acadêmicas ou saía da universidade e sentia falta delas. Assim, em 1991, a NSF permite o uso da rede para fins comerciais e a partir de 1995 transfere sua estrutura para a iniciativa privada.

Antes de a internet tornar-se aberta a todos, outra tecnologia surgiu para fortalecê-la. Foi o nascimento da *world wide web*, nos laboratórios da Organização Europeia de Pesquisas Nucleares, conhecida como Cern. Ela foi concebida pelo físico inglês Timothy Berners-Lee, pesquisador da instituição, que estudava um sistema para trocar documentos científicos entre instituições ligadas ao Cern existentes em várias partes do mundo. Ele criou o hipertexto e meios de acessar *links*, além de facilitar a troca e a exposição de documentos. O termo *world wide web* foi inventado por ele quando escrevia o código do novo sistema em 1989. Berners-Lee propôs, em 1990, junto com o engenheiro belga Robert Cailliau, o protocolo de transferência de hipertexto (HTTP, na sigla em inglês) e a linguagem de marcação de hipertexto (HTML), um *software* para desenho de páginas na *web*. O HTTP é também um protocolo baseado no TCP/IP. Como tudo na internet, o crescimento foi muito rápido. Contou muito para essa expansão o fato de o Cern e Berners-Lee não solicitarem uma patente do invento. Com o sistema HTTP difundido, pesquisadores do Centro Nacional de Supercomputação e Aplicações, da Universidade de Illinois, *campus* de Urbana-Champaign, nos Estados Unidos, criaram o Mosaic em 1993, o primeiro navegador da *web* com as informações posicionadas de forma gráfica que depois originou o Netscape, o primeiro comercial, que difundiu a *web* para todo o planeta. ■