

# ■ Cronologia da Internet

Paulo Vaz

Entre 1960 e 1980, a tecnologia de computação passou por uma transformação dramática, que desperta muito interesse: o computador, originalmente concebido como uma ferramenta de cálculo isolada, renasceu como um meio de comunicação. Hoje, o fato de a informação poder viajar longas distâncias instantaneamente é tido como natural. Para o usuário novo, a Internet parecia ser uma sensação nascida da noite para o dia – uma adição recente ao mundo da computação popular. A superação da distância geográfica parece mesmo inerente à tecnologia do computador. Mas no início da década de 1960, quando os computadores eram raros, caros, pesados e de pouco poder de processamento, usar um computador para se comunicar era praticamente impensável.

Em quarenta anos de existência, a Internet passou de uma única rede experimental que servia a uma dúzia de lugares nos Estados Unidos para um sistema global que liga milhões de computadores.

Para uma breve descrição, poderíamos assim sintetizar: no início dos anos 1980, a Internet incluía somente um número relativamente pequeno de redes, das quais a maioria tinha ligação direta ou com as operações de defesa ou com as pesquisas. Ao longo dos anos 1980 e 1990, a Internet cresceu enormemente no número de redes, computadores e usuários que incluía; o controle passou de militar a civil; sua operação foi privatizada, o que tornou a rede muito mais acessível ao público geral. Só então a maior parte das pessoas pôde desfrutar das possibilidades oferecidas pela Internet e por uma nova e intrigante aplicação, a *World Wide Web*.

Portanto, a identidade da Internet como um meio de comunicação não era inerente à tecnologia; e ela foi construída a partir de uma série de escolhas sociais. A engenhosidade dos construtores do sistema e a prática

de seus usuários se mostraram tão cruciais quanto os computadores e os circuitos telefônicos na definição da estrutura e do propósito da Internet. E uma história da Internet não se resume a um ato de invenção isolado; o significado da Internet teve de ser construído e reinventado em paralelo com sua tecnologia.

É interessante notar como as preocupações e os objetivos militares estão presentes na tecnologia da Internet. O *design* tanto da Arpanet quanto da Internet favoreceu valores militares, tais como sobrevivência, flexibilidade e alto desempenho, em detrimento de valores comerciais como custo baixo, simplicidade e atratividade para consumo. Em contrapartida, estes últimos valores vêm afetando a forma como a rede tem sido usada. A habilidade do Departamento de Defesa em comandar e destinar amplos recursos econômicos e técnicos para a pesquisa em computação durante a Guerra Fria também foi crucial para o desenvolvimento da Internet. Simultaneamente, o grupo que desenhou e construiu as redes da Arpa era dominado por cientistas acadêmicos, que incorporaram seus próprios valores de descentralização de autoridade e troca aberta de informações no sistema. A Internet tal como hoje a conhecemos implementa uma idéia técnica chave: uma arquitetura aberta de redes, ou seja, a escolha de uma tecnologia específica de rede não seria ditada pela arquitetura da rede mas poderia antes ser livremente escolhida por um fornecedor, e em seguida essa rede ligar-se-ia em rede a outras redes.

A emergência de novas aplicações como o *e-mail* e a *World Wide Web* dá continuidade à tendência de desenvolvimento informal, descentralizado e guiado pelo usuário que caracterizou o início da história da Internet. Pode-se dizer que a autoridade descentralizada da comunidade na Internet, seu processo inclusivo de padrões técnicos em desenvolvimento e sua tradição para a atividade do usuário funcionam como um convite para novos grupos participarem da expansão e do aperfeiçoamento da rede.

Reconstruir a história da Internet é traçar uma narrativa feita de contornos e voltas inesperados. Parece certo que a chave para o sucesso da Internet foi o compromisso com a flexibilidade e a diversidade, tanto no *design* técnico quanto na cultura organizacional. Ninguém podia prever as

mudanças específicas que viriam a revolucionar a computação e as indústrias da comunicação no fim do século XX. Uma arquitetura de rede desenhada para acomodar uma variedade de tecnologias de computação, combinada com um estilo informal de gerenciamento, deram à Internet a habilidade de se adaptar a ambientes imprevisíveis.

Esta cronologia é uma tentativa de contextualizar e relacionar os vários acontecimentos e invenções que culminaram na Internet que conhecemos hoje. O desafio é verificar como as mudanças de *hardware*, as conquistas de invenções individuais e as estratégias de algumas instituições, aliadas à demanda social, redefiniram o computador como um meio de comunicação e constituíram a Internet. A divisão arquitetura e cibercultura tenta dar conta da relação entre sujeito, contexto e técnica.

Assim como o computador é uma invenção sem inventor - foi um aperfeiçoamento constante de idéias anteriores -, não há um agente singular responsável pela Internet, que também não é um fenômeno recente, mas representa décadas de desenvolvimento. E a própria noção do que é a Internet mudou radicalmente no decorrer da sua existência.

## I - CONDIÇÕES

### Arquitetura

### Cibercultura

1945

Vannevar Bush formaliza a idéia de hipertexto em seu "As we may think". Bush previu a possibilidade de juntar registros pessoais e públicos através de anotações com o valor de inscrição da informação e os vários caminhos criados pelos usuários.

1946 Mauchly e Eckert desenvolveram o primeiro computador para uso geral, o ENIAC (computador e integrador numérico eletrônico). Ele pesava 30 toneladas, foi construído sobre estruturas metálicas com 2,75m de altura, tinha 70 mil transistores e 18 mil válvulas a vácuo e ocupava a área de um ginásio esportivo. Quando ele foi acionado, seu consumo de energia foi tão alto que as luzes da Filadélfia piscaram.

1947 O transistor é inventado na empresa Bell Laboratories. Possibilitou o processamento de impulsos elétricos em velocidade rápida e em modo binário de interrupção e amplificação, permitindo a codificação da lógica e da comunicação com e entre as máquinas: estes dispositivos têm o nome de semicondutores, mas também são chamados de *chips* (na verdade, agora constituídos de milhões de transistores). O *transistor* desempenha a mesma função que uma válvula - deixar ou não deixar passar uma corrente elétrica -, mas ocupando um espaço muitas vezes menor.

Em virtude do transistor, o tamanho dos computadores foi reduzido rapidamente.

1957 A ARPA (Agência de Projetos de Pesquisa Avançada) é criada para assegurar a superioridade americana frente aos russos em plena Guerra Fria.

Vive-se o auge da corrida espacial e da Guerra Fria, a batalha ideológica e psicológica que os Estados Unidos e a União Soviética (as duas superpotências mundiais)

vinham travando. A União Soviética estava na liderança da corrida espacial desde outubro, quando colocou em órbita o *Sputnik*, o primeiro artefato produzido pela humanidade a escapar da força da gravidade da Terra. Antes mesmo de os americanos reagirem ao *Sputnik 1*, a União Soviética atacou novamente: um mês depois, a bordo do *Sputnik 2*, a cadela *Laika* se transformou no primeiro ser vivo a enxergar o globo terrestre rodando solto na imensidão. A contra-ofensiva dos Estados Unidos se dividia em duas promessas: a primeira era colocar um americano na Lua até o fim da década e trazê-lo ileso de volta à Terra; a segunda, feita nesse mesmo ano, era construir um sistema de defesa à prova de destruição (criou-se a ARPA). Os americanos desconfiavam que os russos poderiam estar arquitetando um plano maligno de disparar morteiros contra os EUA.

O passo decisivo da microeletrônica foi dado: o circuito integrado foi inventado por Jack Kilby. Essa iniciativa acionou uma explosão tecnológica. Entre 1959 e 1962, os preços dos semicondutores caíram 85%, e nos dez anos seguintes a produção aumentou vinte vezes, sendo que 50% dela foi destinada a usos militares.

## II - FORMULAÇÃO TEÓRICA DA REDE

1960 A AT&T desenvolveu o *Dataphone*, que, assim como os modems de hoje, transformavam dados digitais em sinais analógicos, transmitiam esses sinais por cabos telefônicos e depois reconstituíam-nos no formato digital original. O maior problema era o tempo: demorava cerca de 4 minutos para transferir uma página de texto.

A palavra rede era raramente usada para se referir à sociedade e, quando o era, tinha um sentido negativo. No comportamento humano, a rede indicava o que prendia ou limitava, como "cair nas malhas da rede". Um outro sentido designava associações secretas e que operavam em oposição às regras públicas de justiça, como rede de criminosos. No sentido técnico, a rede designava canais fixos de circulação de algum

fluxo, como energia, informação, água e esgoto. Será o desenvolvimento da Internet que nos habituará à relação do conceito de rede com os de espaço público, ilimitado, aberto e de liberdade.

Comutação por pacote: método para transmitir dados através de uma rede. A técnica foi inventada independentemente por dois cientistas da computação: *Paul Baran* (EUA) e *Donald Davies* (Inglaterra). Baran idealizou a comutação por pacote na *RAND Corporation* (corporação não-lucrativa dedicada à pesquisa em estratégia militar e tecnologia) no início da década de 1960; Davies desenvolveu sua concepção alguns anos mais tarde.

Os grandes projetos de computação eram financiados pelo Estado, o que tornava sua formulação e sua implementação sensíveis ao que o contexto de cada país definia como estratégia adequada. Na Inglaterra, o projeto de uma rede de computadores visava a reduzir um atraso tecnológico por facilitar o acesso ao poder de computação. Nos EUA, a finalidade da computação por pacote era criar um sistema de trocas de informação que sobrevivesse a um ataque nuclear, funcionando no interior da política de dissuasão.

Para evitar que os EUA perdessem o controle sobre seu arsenal de bombas e mísseis em caso de um ataque nuclear (Guerra Fria) e para garantir a sobrevivência e a eficiência dos sistemas de comunicação, Paul Baran propôs um sistema de transmissão de mensagens ponto a ponto rápido, a partir de computadores de comutação pequenos, baratos e sem grande capacidade de memória. Idéias como redundância, partilha de recursos, automação do roteamento e padronização do tamanho do pacote foram decisivas para o sucesso da proposta. Os conceitos-chave do sistema eram flexibilidade, descentralização e automação da inteligência e da decisão, tolerância diversidade e robustez - em detrimento da comutação hierárquica e centralizada de mensagens no sistema telefônico até então vigente.

O desenvolvimento dos computadores implicou o surgimento dos *mainframes* com diversos terminais e a proposta de

Da necessidade de partilhar o poder de processamento do computador, emerge a ética *Hacker*, que valorizava feitos de pro-

computação em tempo real, aproveitando-se da distinção entre o tempo da máquina e o tempo do usuário. A computação em tempo real modificava a prática do *batch-processing*, em que o trabalho de programação era tedioso por exigir que se perfurassem cartões, se entregasse o programa para um funcionário, entrando-se, então, na fila para esperar o resultado e se repetir o processo para corrigir erros. Os terminais aproximaram o homem da máquina pois permitiram a programação em tempo real.

gramação (como escrever um programa com o menor número de linhas de código possível), que deveriam ser livremente distribuídos. Eis os seus princípios segundo uma sistematização feita na década de 1980: "o acesso a computadores e a qualquer coisa que possa ensinar sobre como o mundo funciona deve ser ilimitado e total"; "toda informação quer ser livre"; "promova descentralização"; "desconfie da autoridade"; "renda-se ao imperativo do trabalho"; "faça você mesmo"; "contrarie o poder"; "alimente o barulho do sistema"; "navegue". O sentido original do termo *Hacker* é, portanto, o de programadores entusiasmados que compartilham seus trabalhos com outros, e não criminosos que atacam sistemas de computador.

1962 À medida que a tecnologia de fabricação dos circuitos integrados progredia e conseguia melhorar o *design* dos chips com o auxílio dos microcomputadores mais rápidos e avançados, o preço médio de um circuito integrado caiu de US\$ 50 em 1962 para US\$ 1 em 1971.

John Licklider, cientista do MIT, publicou trabalhos em que mostrava a viabilidade da criação de uma *Rede Galáctica*: um grande número de computadores ligados entre si e que poderiam ser acessados por qualquer pessoa, mas sem atrapalhar quem estivesse operando o computador do outro lado da linha.

1965

Ted Nelson cria o termo que é o conceito-chave de toda a rede: *hipertexto*, que usa o sistema de *links*. Deste modo, a conexão entre informações não é organizada hierarquicamente e de modo linear. O *link* teria por objetivo dar dinamismo à busca de informações. Um texto em hipertexto não tem margem nem define, na sua materialidade, uma totalidade, como o fazem o livro e o jornal. Os limites da compreensão são dados pela curiosidade do leitor.

1967 Leonard Roberts publicou os resultados de anos de pesquisa na Arpa. O "*Plano para a Arpanet*" e sua repercussão permitiram à Arpa constatar que outros pesquisadores independentes estavam

Pela automatização e localização da inteligência e da decisão, torna-se possível pensar o conceito de sistema acentrado, cujos componentes possuem apenas uma percepção e ação locais e mesmo assim o

chegando a conclusões e resultados semelhantes aos seus.

sistema é suscetível de *performances* globais. O exemplo mais conhecido da aplicação do conceito de rede à teoria dos sistemas é o problema do pelotão de fuzilamento: como os diversos autômatos podem sincronizar suas ações sem que haja uma instância central, um general ordenando "fogo!""? Esse problema já era conhecido dos cientistas de computação como Marvin Minsky. Essa intuição da rede marcará a teoria da complexidade na década de 1980.

1968 Douglas Engelbart desenvolveu o primeiro sistema de hipertexto que funcionava. Também inventou a interface gráfica e o *mouse*.

Os movimentos de maio de 1968 convidavam a explorar os limites de nossa sensibilidade corporal e de nossa consciência; criticavam a rotina, a família e a carreira, isto é, uma vida tediosa e planejada, como dizia o conhecido slogan "métrô-boulot-dodo" (metrô-trabalho-sono). Todas essas críticas rejeitavam o modelo do homem ocidental branco. Declaravam estreita a concepção de sujeito que então vigorava. Trata-se aqui do direito à diferença, do futuro como diferente do presente, do outro como convite e inquietação, da possibilidade de ser diferente de si mesmo. O conceito de rede será usado pelos teóricos desse ano.

### III - IMPLEMENTAÇÃO DA REDE

1969 Uma linha telefônica exclusiva e adaptada à velocidade requerida pelo sistema permitiu que os *modems* de dois computadores remotos pudessem se comunicar diretamente e transmitir dados com a rapidez necessária. O resultado foi a Arpanet.

Em julho, Neil Armstrong pisou na Lua, cumprindo a primeira promessa feita pelos EUA para fazer frente à liderança da União Soviética na corrida espacial.

1970 A Xerox lança o protótipo de uma máquina portátil desenvolvida para pertencer a um único indivíduo. Além de revolucionário para uma época em que os computadores eram enormes, caros e pesados, o Alto,

De uma só vez, a Xerox havia antecipado toda a revolução das décadas seguintes, construindo o *micro pessoal* e antevendo a *Internet* atual.



como foi batizado, apresentava as seguintes características:

- para que o usuário de um Alto não tivesse de decorar e digitar milhares de instruções, os cientistas criaram pequenos desenhos que ficavam na tela, através dos quais era possível abrir os programas. Eram os ícones, sem os quais 99% de nós não saberíamos como operar um micro;

- para abrir ícones, foi usado um pequeno aparelho conectado ao micro. Ao movê-lo, o usuário via um pontinho caminhar na tela, reproduzindo o movimento feito com a mão. Era o *mouse*, que permitia a manipulação direta.

- em vez de fazer os caracteres aparecerem já formados na tela, o sistema construía cada um deles, a partir de milhões de pontos isolados (os *pixels*), um processo chamado de *bit mapping*, que é a base de qualquer sistema gráfico.

À medida que confere ao usuário a possibilidade de ele próprio mover as coisas na tela, o mouse inaugura uma *ilusão de presença*. É a *imersão*.

O computador pessoal abrirá caminho para sua transformação: *computador como tecnologia de comunicação*; acumula e conecta; faz suporte e transporte de informação; concentração e depósito de tudo é viável pelo fato de toda a informação poder ser representada por números.

1971 O *microprocessador* foi inventado por *Ted Hoff*. O *microchip* é uma placa minúscula à base de silício com uma série de transistores. Na prática, é um computador em um único chip. Sua invenção permitiu que a capacidade de processar informação pudesse ser instalada em todos os lugares. Começava a disputa pela capacidade de integração cada vez maior dos circuitos contidos em apenas um chip, e a tecnologia de produção e design sempre excedia os limites da integração antes considerada fisicamente impossível sem abandonar o uso do silício.

Dois anos depois de ter sido criada, a Arpanet já tinha 23 grandes computadores conectados e interligados, transferindo informações uns para os outros.

1972

A Arpanet foi apresentada ao público em geral no 1º Congresso Internacional de Computadores e Comunicação, em Washington, através de uma demonstração prática que interligava 40 computadores em pontos diferentes do território americano.

*E-mail*: programa apresentado por Ray Tomlinson que permitia o envio de mensagens individuais, de pessoa para pessoa, multiplicando caminhos e abrindo conexões antes inexistentes. Prova de que os usuários desempenharam papel ativo na transformação da rede, o e-mail traz uma série de vantagens: é instantâneo e assíncrono; dota o indivíduo da capacidade de enviar *a mesma mensagem para várias pessoas*; permite o *mailing list* (mecanismo todos/todos); permite a criação de uma comunidade de interesses (proximidade espacial e social não são mais determinantes para reunir pessoas).

O e-mail promove uma mudança do sentido e da topologia da rede. Tal como implementada, a Arpanet objetivava permitir o acesso remoto ao poder de processamento de computadores espalhados. Neste sentido, a rede significava um melhor modo de se distribuir um recurso escasso. Todos os computadores tornam-se um único grande computador acessado de qualquer lugar. Graças ao e-mail, a rede passa a ser vista como *meio de comunicação*. Torna-se *dinâmica* (novas informações sempre estarão surgindo), *mutável*, capaz de *aproximar pessoas*, permitindo a *livre expressão* e a *troca de idéias*. Rede como espaço público?

1974 *Alohanet* (comutação por pacotes feita por rádio) e *Satnet* (rede por satélite) são exemplos de redes que estavam sendo desenvolvidas paralelamente à Arpanet. É necessário destacar a importância do desenvolvimento de redes paralelas e locais para o crescimento da Internet, que ocorreu pela periferia. Esse crescimento só foi possível graças ao TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), que cria uma interface comum, permitindo a conexão de todas essas redes.

Origem da preocupação com uma interface comum para as diversas redes.

*Bob Kahn* e *Vinton Cerf* apresentam o TCP/IP, documento com uma série de regras básicas para a transmissão e recepção de dados que visavam a unificar a linguagem de todos os sistemas conectados. Esse protocolo torna possível a interação e permite à rede tolerar a diversidade com mais vigor, possibilitando seu crescimento. Para garantir a confiabilidade da transmissão, não se depende mais do *hardware*, mas do *software* (em que as instruções podem ser modificadas com facilidade pelo programador), que se torna condição de funcionamento da rede, tornando-a mais mutável e ilimitando seu crescimento.

Ainda que uma invenção descentralizada, o TCP/IP representa a única decisão centralizada da rede. Sua adoção foi fruto da pressão dos militares, dada a resistência passiva inicial.

A Universidade de Stanford instala experimentalmente a *TelNet*, a primeira versão que permitia alguns tipos de comércio na Arpanet, para assuntos fora do círculo científico.

1975 *Ed Roberts* cria o *Altair*, o primeiro micro-computador resultante da junção do computador com o microprocessador.

O *Altair* foi a base para o design do *Apple I* e, posteriormente, do *Apple II*.

1976 *Bill Gates* e *Paul Allen* dão início a uma indústria de *softwares* para sistemas operacionais de microcomputadores, a *Microsoft*.

Deleuze e Guattari publicam o artigo "Rizoma", em que apresentam o conceito de sistema acentrado definido a partir de seis princípios: conexão, heterogeneidade, multiplicidade, ruptura asinificante, cartografia e decalcomania. Um dos inspiradores deste texto é o trabalho de Pierre Rosensthiel, autor de uma resposta para o problema do pelotão de fuzilamento. A rede conquista estatuto filosófico, se opondo à idéia de centro e seus correlatos, ordem, unidade, uniformidade, lei, determinismo, repetição. A rede passa a significar então fragmentação, caos, multiplicidade, polimorfismo, acaso e invenção. Em uma palavra, liberdade. Cabe lembrar que este trabalho de Deleuze serviu de inspiração teórica para múltiplas análises elogiosas da rede e do hipertexto.

Lançada com três sócios e um capital de US\$ 91 mil, a *Apple Computers* alcançou em 1982 a marca de US\$ 583 milhões em vendas, anunciando a era da difusão do computador.

*Whitfield Diffie*, *Martin Hellman* e *Ralph Merkle* criaram a idéia da *chave pública*, uma proposta de solução para o problema da distribuição da chave observado desde sempre pela criptografia. A criptografia funciona segundo o princípio de substituição e transposição, em que ou elementos da mensagem são substituídos por outros,

Nasce a idéia da chave pública, que incorporava às técnicas de criptografia a chamada *chave assimétrica*, fácil de fazer, difícil de reverter (as chaves de codificar e decodificar eram diferentes: a de decodificar era privada, mas a de codificar era pública, de modo que todos tinham acesso a ela). Embora todos a conheçam, ninguém poderá

ou suas posições são alteradas, ou ambos. Tal substituição é feita a partir de uma chave acordada entre remetente e destinatário. O número de chaves possível é um dos aspectos cruciais que determinam a força de qualquer cifra. O problema reside na distribuição desta chave, posto que antes de duas pessoas poderem trocar um segredo (uma mensagem codificada), elas precisam compartilhar de antemão um segredo (a chave). A idéia de uma chave pública só pode surgir numa cultura em que o conceito de rede e sua implementação estão se desenvolvendo.

decifrar nenhuma mensagem codificada a partir da chave pública, uma vez que só o receptor terá a chave privada, que permite finalmente decifrar a mensagem.

1977 Introdução no mercado do primeiro microcomputador de sucesso comercial, o *Apple II*, projetado pelos jovens *Steve Wozniac* e *Steve Jobs*, na garagem da casa de seus pais.

*Ronald Rivest*, *Adi Shamir* e *Leonard Adleman*, pesquisadores do Laboratório de Ciência da Computação do MIT, descobriram a função matemática necessária para tornar as cifras assimétricas (1976), uma invenção prática, uma função irreversível que só podia ser lida em situações excepcionais. Numa analogia a um cadeado: fechar um cadeado é uma função irreversível, visto que é difícil abri-lo, a menos que se tenha algo especial (a chave), caso em que a função é facilmente revertida.

Para ilustrar esta função, podemos pensar em  $N$  como a chave pública, a informação disponível para todos, e em  $p$  e  $q$ , que correspondem à chave privada.  $N = p \times q$ , sendo que  $p$  e  $q$  são números primos (são divisíveis apenas por eles próprios e por 1). Quanto maiores os valores de  $p$  e  $q$ , maior é o grau de segurança da mensagem, uma vez que maior é o tempo necessário para que uma máquina decomponha o produto  $p \times q$ . Para codificar uma mensagem hoje, é usado um valor de  $N$  tão grande que todos os computadores do Planeta precisariam de um tempo superior à idade do universo para quebrar a cifra. Merece destaque a luta do governo americano para limitar o número de chaves por mensagem, o qual equivale ao número de bits. A Agência Nacional de Segurança (NSA) decretou uma versão oficial, a DES (Padrão de Encodificação de Informação), que prevê 56 bits.

1978 Surge o primeiro sistema de troca de mensagens entre usuários por meio de um *modem*: o *BBS* (Bulletin Board System).

<p>1979 É criada a <i>Usenet</i> (Unix User Network), com o objetivo de distribuir informações a usuários do sistema Unix.</p>	<p>Roy Trubshaw desenvolve o primeiro <i>MUD</i> (Multi-User Dimension), ambiente que permite a usuários distantes na Internet compartilhar o mesmo espaço virtual em que podem conversar (digitando palavras) em tempo real. Sua extensibilidade permite aos usuários alterá-lo.</p>
<p>1981 A IBM introduziu no mercado sua versão do microcomputador: o <i>PC</i> (Personal Computer).</p> <hr/> <p>A Universidade de Nova York desenvolveu a <i>Bitnet</i> só para cientistas que tivessem computadores IBM.</p>	<p>O governo americano, através da National Science Foundation, criou a sua própria rede: a <i>NSFnet</i>, para ser usada por escolas e universidades que não tivessem acesso à Arpanet.</p>
<p>1982 Emergência das redes locais (<i>LANS</i> - Local Area Networks), que interligavam computadores em uma área restrita, possível graças à invenção da Ethernet (padrão de transmissão física para comunicação em frequência de rádio digital através de redes de fios de cobre).</p> <hr/> <p>A Arpanet divulgou oficialmente que passaria a usar exclusivamente em suas comunicações o IP (Protocolo Internet), desenvolvido em 1974.</p>	<p>As várias <i>nets</i> espalhadas pelo mundo acabaram por aderir, dado o risco de se isolarem dos demais usuários.</p>
<p>1983</p>	<p>A palavra Protocolo de "Protocolo Internet" foi abolida e a rede passou a chamar, simplesmente, Internet.</p>
<p>1984 Lançamento do Macintosh da Apple, o primeiro passo rumo aos computadores de fácil utilização, com a introdução da tecnologia baseada em ícones e interfaces com o usuário, desenvolvida originalmente em 1970 pelo Centro de Pesquisas Palo Alto da Xerox. A Internet ainda é uma rede usada somente para fins científicos, restrita, portanto, ao círculo acadêmico. Mas o</p>	<p><i>William Gibson</i> cria, no livro <i>Neuromancer</i>, o termo ciberespaço, e assim o define: "Ciberespaço. Uma alucinação consensual experimentada diariamente por bilhões de operadores legitimados, em cada nação, por crianças atrás de conceitos matemáticos ensinados... Uma representação gráfica de informação abstraída dos bancos de cada computador no sistema</p>

número de computadores ligados a ela era já era superior a mil. O número de e-mails pessoais também já superava as expectativas mais otimistas.

humano. Complexidade im pensável. Linhas de luz vagueando no não-espaco da mente, cachos e constelações de informação. Como luzes da cidade, recuando".

#### IV - INTERNET E LIBERDADE

1986 Mudança de *status* de rede estatal para rede independente, quando a *National Science Foundation* passou a ser responsável pela Arpanet e começou uma campanha de incentivo à participação de outras universidades americanas no sistema.

O fim da administração militar está também articulado ao barateamento do micro-computador pessoal, pois implicava problemas adicionais de segurança. Foi em virtude desses temores que se criou a *Milnet* (1982), uma rede separada; abdicar do controle torna-se mais fácil.

A Universidade de Cleveland cria a *Freenet*, a primeira rede de acesso público e livre à Internet.

1987 A Arpanet conta com 1 milhão de usuários.

1988 França, Canadá, Dinamarca, Finlândia, Islândia, Noruega e Suécia entram na Internet

O primeiro vírus atacou. Autor: *Robert Morris Jr.*, estudante de computação da Universidade de Cornell. Efeito: 10% de todo o sistema foi destruído.

A partir desse momento, o termo *hacker* irá paulatinamente ganhar a conotação de criminoso que ataca sistemas de computador.

1989 Austrália, Alemanha, Israel, Itália, Japão, México, Holanda, Nova Zelândia, Porto Rico e Reino Unido entram na Internet

1990 A Arpanet é *desplugada*. *Vinton Cerf* registrou sua tristeza no "*Funeral para a Arpanet*", que assim termina: "Foi a primeira e, como tal, foi melhor, mas agora a assentamos para sempre. Agora pare comigo um minuto, derrame algumas lágrimas. Pelo passado distante, por amor,

Tim Berners-Lee declara, em seu "*World Wide Web: Proposal for a HyperText Project*": "as incompatibilidades atuais das plataformas e ferramentas tornam impossível o acesso à informação existente através de uma interface comum, o que leva a perda de tempo, frustração e respostas obsoletas para perguntas simples. Existe um

por anos e anos  
De trabalho fiel, dever cumprido, eu choro.  
Renuncie teu pacote, agora, ó amiga, e  
durma”.

enorme benefício potencial na integração  
de uma variedade de sistemas que permita  
ao usuário seguir *links* que conduzam de  
uma informação a outra”.

Argentina, Áustria, Bélgica, *Brasil*, Chile,  
Grécia, Índia, Coréia do Sul, Espanha e  
Suíça entram na Internet.

Havia 250 redes fora dos EUA em fun-  
cionamento, equivalendo a mais de 20%  
do total.

O uso social do conceito de rede enfatiza a  
transgressão de fronteiras, a abertura de  
conexões, a multiplicidade, a flexibilidade,  
a transparência e o acesso de todos à infor-  
mação. Rede como símbolo do ilimitado,  
por sua ausência de centro e de margem.  
Na ciência, por sua vez, a rede torna-se o  
arquétipo de tudo o que é interdependente  
e complexo.

O custo médio do processamento da infor-  
mação caiu de aproximadamente US\$ 75  
por cada milhão de operações, em 1960,  
para menos de US\$ 0,0001 em 1990.

1991 *Tim Berners-Lee* cria uma linguagem  
chamada *HTML* (HyperText Markup  
Language), um conjunto de instruções  
que permite a criação do hipertexto. Trata-  
se de um modo uniforme de representar  
informações. Igualmente, um único ende-  
reço foi designado para qualquer infor-  
mação disponível na Internet, um *URL*  
(Universal Resource Locator). Para ligar e  
transportar essa informação, foi criado um  
conjunto de convenções chamado *HTTP*  
(HyperText Transport Protocol).

*Phil Zimmermann* lança o *PGP*, um *soft-  
ware* gratuito que visava a disponibilizar o  
sistema de criptografia de chave pública  
para todos. Pouco tempo antes, uma das  
cláusulas da lei anticrime decretada pelo  
Congresso Americano dizia que os sis-  
temas de comunicação deveriam permitir

O sucesso da Era da Informação depende  
da habilidade de se proteger a informação  
que flui pelo mundo, o que, por sua vez,  
depende do poder da criptografia. Na guer-  
ra pela privacidade, tem-se de um lado o  
governo e, do outro, o indivíduo comum. O  
papel da criptografia será decidido pelos

<p>ao governo obter todo o conteúdo de voz e informação. Em virtude disso, Zimmermann foi submetido a uma séria investigação, tendo sido inclusive perseguido pelo FBI.</p>	<p>governantes que nós elegermos e pelos interesses das empresas.</p>
<p>1992</p>	<p>O comércio entra oficialmente na WWW. É criado o .com.</p>
<p>1993 <i>Mosaic</i>: primeiro <i>web browser</i> popular criado por uma equipe liderada por Marc Andreessen no National Center for Super Computing Applications (NCSA).</p>	<p>Permitindo o acesso à rede através do <i>mouse</i>, o <i>Mosaic</i> representa o fim do uso dos códigos de programação, facilitando o acesso a qualquer usuário não habituado com linguagens de programação.</p>
<p>Havia 62 servidores WEB.</p>	
<p>1994 É lançado o <i>Netscape</i>, a versão comercial do <i>Mosaic</i>. Mais veloz, com interface mais simples e incluindo mecanismos de criptografia para permitir transações comerciais, foi um sucesso imediato.</p>	
<p>Surgimento dos <i>mecanismos de busca</i>, que tornam a Internet acessível a consumidores e criam um tráfego confiável: não é mais necessário saber que informação se procura e onde ela está; pode-se começar a busca por informação de um ponto central e então ramificar.</p>	<p>Os mecanismos de busca são empreendimentos comerciais com forte atração para investidores porque ajudam a direcionar o tráfego na Internet e aumentam o potencial para traçar perfis de usuários. À medida que permite conhecer uma audiência (a partir de arquivos chamados <i>cookies</i>), gera oportunidades de publicidade, o que permite que o conteúdo seja dado de graça aos usuários, posto que pago por anunciantes.</p>
<p>O Brasil registra a existência de 20 jornais on-line.</p>	
<p>Havia 1.248 servidores WEB.</p>	
<p>1995 Havia 22 mil redes fora dos EUA em funcionamento, significando mais de 40%.</p>	<p><i>Michael Hauben</i> cria o termo <i>netizen</i>, que define o "cidadão da rede".</p>
<p>1996</p>	<p><i>John Perry Barlow</i> escreve "A Declaration of the Independence of Cyberspace", em que define o ciberespaço como "o novo lar</p>



da mente" e critica as tentativas dos órgãos do governo tradicional de regular a Internet. "Governos do mundo industrializado, vocês não passam de gigantes de carne e aço. Em nome do futuro, eu peço a vocês do passado para nos deixarem em paz. Vocês não são bem-vindos entre nós. Não têm nenhum soberania onde nos encontramos."

## V - A INTERNET E O COMÉRCIO

- |  |   |
|--|---|
| <p>1997 O número de jornais <i>on-line</i> no Brasil já chega a 4.925.</p>   | <p>Tim Berners-Lee lista os resultados da <i>Web</i>: poder ao indivíduo; eficiência social, compreensão e harmonia; exploração do poder da computação na vida real.</p>  |
| <p>1998 Surgimento dos <i>portais</i>, com a idéia de que todas as viagens na Internet começassem por ele. O portal quer ser todas as coisas para todas as pessoas: <i>fornece tudo e permite a personalização</i>. Para atrair e aumentar a atenção, de modo a manter o serviço gratuito e ampliar a receita de publicidade, oferece informação (notícias), comunicação (<i>chat</i> e <i>e-mail</i>), compras (<i>link</i> para varejo e leilão), <i>webpage</i> e jogos <i>on-line</i>. É a idéia mesma de uma Internet em miniatura simplificada e acessível. A essência de um portal reside na <i>distribuição da informação</i>, e não na sua produção. A questão é coletar muito e distribuir de modo eficiente para os indivíduos segundo suas preferências.</p> | <p>Ascensão vertiginosa dos valores das ações dos mecanismos de busca</p>   |
| <p>1999 <i>Napster</i>: um exemplo de arquitetura <i>peer-to-peer</i>, permitindo que computadores troquem diretamente informações, no caso arquivos de música em formato MP3.</p>   | <p><i>Lawrence Lessig</i> lança <i>Code and other laws of cyberspace</i>, em que afirma que "a Internet já está fortemente regulamentada; ela foi formatada não por meio de decretos, mas de códigos - pelos <i>bits</i> e <i>bytes</i> que constituem a espinha dorsal do mundo digital. (...) Uma legião de empresas vem transformando o ciberespaço no paraíso dos marqueteiros em detrimento de todas</p> |

as formas de comunicação que não dispõem de um potencial gerador de receitas tão evidente". Ele resume esse paradigma pessimista numa visão ameaçadora e provável: "um futuro de controle em grande parte exercido por tecnologias de comércio e sustentadas pela força da lei".

2000 Segundo algumas estimativas, o fluxo de arquivos MP3 supera o de mensagens ligadas à pornografia e ao sexo.

Expansão da Internet faz explodir demanda por novos sistemas de codificação para não colocar em risco o uso de e-mails e compras na rede. A questão da propriedade intelectual também surge com força.

2001 O Napster foi derrotado nos tribunais pela indústria fonográfica.

O jogo Arquitetura descentralizada do *peer to peer*, que reforça a interatividade da rede; os esforços de centralização levados a cabo pelos portais e provedores; o retorno da rede como acesso remoto a recursos na esteira da propriedade intelectual (o sonho da Microsoft: seus *softwares* não estarão mais nos computadores, mas serão acessados remotamente); o ativismo em torno dos *softwares* de código aberto; a batalha pela privacidade das informações, em que os adversários são, de um lado, o comércio eletrônico e as empresas de publicidade e, de outro, os indivíduos que temem que o rastreamento de suas ações na rede permita a identificação e previsão de seus comportamentos; a batalha pela propriedade intelectual e a oposição à idéia da rede como espaço público, em que a informação é livre e pode ser acessada por qualquer um; o desenvolvimento das técnicas de criptografia, que interessam paradoxalmente tanto ao comércio quanto àqueles que não querem que suas ações sejam rastreadas, mas que o Estado teme. O futuro está em aberto.

## Referências bibliográficas

- ABBATE, Janet. *Inventing the Internet*. Cambridge, Massachussets: The MIT Press, 1999.
- BELL, David; KENNEDY, Barbara. *The cybercultures reader*. Londres: Routledge, 2000.
- BOLTANSKI, Luc. *La souffrance à distance*. Paris: Métailié, 1993.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CERUZZI, Paul. *A history of modern computing*. Cambridge, Massachussets: The MIT Press, 2000.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. *Mil platôs – capitalismo e esquizofrenia*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995. v. 1.
- DERTOUZOS, Michael. *O que será*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.
- DIBBELL, Julian. *My tiny life*. Nova York: Owl Books, 1998.
- DYSON, Esther. *Release 2.0 – a design for living in the digital age*. Nova York: Broadway Books, 1997.
- HOBSBAWN, Eric. *Era dos extremos*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.
- JOHNSON, Steven. *Interface culture*. Nova York: Basic Books, 1997.
- JORDAN, Tim. *Cyberpower: the culture and politics of cyberspace and the Internet*. Nova York: Routledge, 1999.
- KELLY, Kevin. *Out of control: the new biology of machines, social systems, and the economic world*. Massachussets: Perseus Books, 1994.
- LESSIG, Lawrence. *Code and other laws of cyberspace*. Nova York: Basic Books, 1999.
- LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?* São Paulo: Editora 34, 1996.
- \_\_\_\_\_. *As tecnologias da inteligência*. São Paulo: Editora 34, 1993.
- LEVY, Steven. *Hackers – heroes of the computer revolution*. Nova York: Penguin Books, 1994.
- LUDLOW, Peter. *Crypto anarchy, cyberstates and private utopias*. Cambridge, Massachussets: The MIT Press, 2001.
- MITCHELL, William J. *E-topia*. Cambridge, Massachussets: The MIT Press, 2000.
- MIRANDA, José A. Bragança de; COELHO, Eduardo Prado (org.). *Tendências da cultura contemporânea*. Lisboa: Relógio D'Água, 2000.
- MURRAY, Janet H. *Hamlet on the holodeck*. Nova York: Free Press, 1997.
- NAISBITT, John; ABURDENE, Patricia. *Megatrends 2000*. Nova York: Avon Books, 1990.
- NEGROPONTE, Nicholas. *A vida digital*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- NETO, A. F. (org.). *O indivíduo e as mídias*. Rio de Janeiro: Diadorim, 1996.
- NICOLACI-DA-COSTA, Ana Maria. *Na malha da rede: os impactos íntimos da Internet*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- SERRES, Michel. *Atlas*. Paris: Éditions Julliard, 1994.
- SHAPIRO, Andrew L. *The control revolution*. Nova York: Public Affairs, 1999.
- SINGH, Simon. *The code book*. Nova York: Doubleday, 1999.
- STEFIK, Mark. *Internet dreams: archetypes, myths and metaphors*. Cambridge, Massachussets: The MIT Press, 1997.
- TURKLE, Sherry. *Life on the screen: identity in the age of the internet*. Nova York: Touchstone Edition, 1997.
- WEISSBERG, Jean-Louis. *Présences à distance*. Paris: L'Harmattan, 2000.
- WERTHEIM, Margareth. *The pearly gates of cyberspace*. Nova York: W.W. Norton & Company, 1999.