

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC-SP

Roger Pascoal

# Colaboração e Cognição na World Wide Web

Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob orientação da Profª Doutora Lucia Isaltina Clemente Leão.

São Paulo  
2008



## RESUMO

A colaboração está presente em sites que surgiram nos últimos tempos e tornaram-se amplamente utilizados, como Flickr e YouTube. E, se por um lado representa os mesmos ideais pretendidos pelos inventores da World Wide Web, por outro trata-se de um processo reinventado de acordo com as novas possibilidades tecnológicas disponíveis no momento atual. Assim, esta pesquisa segue em busca de aprofundar o entendimento sobre a colaboração e como ela evoluiu na rede. Dessa compreensão, pretende entender as características da produção colaborativa no ciberespaço e verificar a existência de um conhecimento emergente a partir dela. A pesquisa divide-se em cinco partes. Na primeira, o desenvolvimento da Web, destacando as suas características colaborativas. Na segunda, a formação do ciberespaço através das redes telemáticas. Na terceira, a cognição humana de acordo com perspectivas das teorias da complexidade e da biologia do conhecimento. Na quarta, as tecnologias cognitivas e as reflexões sobre a cognição em grupo. Na quinta, através da inter-relação entre os campos descritos anteriormente, a observação do potencial colaborativo das arquiteturas da Web e como elas podem contribuir para a produção de conhecimento.

Palavras-chave: Internet, Word Wide Web, Colaboração, Cognição, Arquitetura da Informação;

## ABSTRACT

The collaboration is present in sites that appeared in the last times and become widely used, such as Flickr and YouTube. And, if on the one hand it represents the same ideals intended by the inventors of the World Wide Web, on the other hand it is a reinvented process in accordance with the new available technological possibilities at the current moment. Thus, this research seeks to deepen the understanding about collaboration and how it had developed in the net. It intends to understand the features of collaborative production in cyberspace and to verify the existence of an emergent knowledge from it. The research is divided in five parts. In the first one, the Web development highlighting its collaboration features. In the second, the formation of cyberspace through telematics. In the third, the human cognition in accordance with perspective of the complexity theories and knowledge biology. In the fourth, cognitives technologies and the reflections about coletive cognition. In the fifth, in relation with the previous subjects, the observation of collaborative potential of web architectures and how they can contribute to the knowledge production.

Keywords: Internet, Word Wide Web, Collaboration, Cognition, Information Architecture.

# SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>7</b>
<b>SUMÁRIO</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>capítulo primeiro - WORLD WIDE WEB</b>	<b>13</b>
<b>Origem</b>	<b>13</b>
<b>Páginas</b>	<b>20</b>
<b>Sistemas</b>	<b>24</b>
<b>capítulo segundo - CIBERESPAÇO</b>	<b>31</b>
<b>Fluxos</b>	<b>31</b>
<b>Redes</b>	<b>36</b>
<b>Espaços telemáticos</b>	<b>41</b>
<b>capítulo terceiro - COGNIÇÃO</b>	<b>45</b>
<b>Sociedade</b>	<b>45</b>
<b>Conhecimento</b>	<b>51</b>
<b>Emergência</b>	<b>56</b>
<b>capítulo quarto - TECNOLOGIA</b>	<b>59</b>
<b>Tecnologias cognitivas</b>	<b>59</b>
<b>Computadores</b>	<b>61</b>
<b>Comunidades virtuais</b>	<b>66</b>
<b>capítulo quinto - ARQUITETURAS</b>	<b>71</b>
<b>Ambientes digitais</b>	<b>71</b>
<b>Arquiteturas Colaborativas</b>	<b>78</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>100</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>102</b>

## INTRODUÇÃO

A motivação inicial desta pesquisa foi a compreensão do processo de desenvolvimento da World Wide Web para identificar as diferenças entre as arquiteturas dos sites criados após o surgimento da Web 2.0 e as arquiteturas anteriores, dos sites produzidos nos primeiros anos da Web.

O aprofundamento das reflexões sobre a rede hipertextual fez perceber que a divisão desse processo em fases não é tão simples, e que algumas características apresentadas como diferenciais no atual estágio da rede fazem parte dela desde o início. Nesse sentido, as definições dos sites rotulados como "2.0" apontam como seu principal diferencial a participação dos usuários como fornecedores ou produtores de conteúdo, mas a história pode revelar o quanto os pioneiros desenvolveram a colaboração desde as primeiras versões da rede.

A colaboração está presente em sites contemporâneos amplamente utilizados, como o Flickr e o YouTube. Mas, se por um lado ela representa os ideais pretendidos pelos inventores da Web, por outro trata-se de um processo re-inventado de acordo com as novas possibilidades tecnológicas. A observação das arquiteturas da Web contemporânea levou ao aprofundamento de reflexões sobre o tema. A questão central foi então estendida para compreender se essas arquiteturas podem levar à produção de conhecimento através da rede.

A pesquisa desenvolveu uma perspectiva histórica, como forma de procurar compreender a formação da Web enquanto sistema tecnológico. Essa estratégia foi inspirada pelas concepções desenvolvidas por Humberto Maturana e Francisco Varela (MATURANA & VARELA,1995), e pelos princípios da complexidade do conhecimento conforme apresentados por Edgar Morin (MORIN, 1977, 1980, 1998, 1999), no sentido de não aceitar explicações redutoras para os fenômenos da cognição ou da colaboração.

Dessa maneira, esta dissertação recorre às idéias propostas por Pierre Lévy, em que as técnicas e tecnologias são parte indissociável da história da inteligência, para apresentar a Web como uma tecnologia cognitiva. A partir dos conceitos formulados por Marshall McLuhan, compreende as relações entre os meios de comunicação e as sociedades. Recupera o pensamento de Manuel Castells para entender as características das sociedades conectadas. E através das concepções formuladas por Humberto Maturana e Francisco Varela, busca explicitar as relações entre a cognição humana e a colaboração. Percorre as informações históricas registradas por Howard Rheingold, para observar as características fundamentais das comunidades on-line.

Esse percurso está apresentado nesta dissertação em cinco capítulos. No primeiro, a história da World Wide Web é recuperada como forma de compreender as suas características colaborativas. No segundo capítulo, retoma-se a história das redes telemáticas e da formação do ciberespaço como forma de recuperar as características fundamentais das redes hipertextuais. O terceiro capítulo apresenta os conceitos relacionados à cognição, de acordo com perspectivas das teorias da complexidade e da biologia do conhecimento. O quarto apresenta os computadores enquanto tecnologia cognitiva. O quinto capítulo retoma os conceitos discutidos nos capítulos anteriores para observar como eles relacionam-se com as arquiteturas dos sites na Web.

## capítulo primeiro

# WORLD WIDE WEB

### Origem

A Segunda Guerra Mundial estava próxima ao fim em 1945 quando o cientista Vannevar Bush dedicou-se a expansão do conhecimento humano. Ele estava preocupado com a quantidade de informações que as novas gerações teriam que lidar no futuro. Bush havia feito carreira como pesquisador e professor no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) – o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (EUA). No MIT, ele fora responsável por construir uma máquina de cálculo analógica, conceito que antecipou em algumas décadas a invenção do computador digital. Durante o conflito, Bush alcançou reconhecimento por sua atuação política e tornou-se uma importante liderança no desenvolvimento militar e científico dos Estados Unidos.

Naquele mesmo ano, o cientista publicou um artigo na revista *Atlantic Monthly* com o título “*As We May Think*”. Nele, Bush afirma que os meios utilizados em sua época não eram mais adequados para as pessoas acessarem todo o conhecimento disponível (BUSH, 1945). O texto apresenta uma crítica aos sistemas de classificação e indexação utilizados pela comunidade científica. De acordo com ela, esses sistemas seriam artificiais, na medida em que eram baseados em hierarquias. Na opinião de Bush, o acesso ao conhecimento

deveria ser feito através de associações, forma que ele entendia ser mais próxima ao funcionamento da mente humana.

Para resolver o problema, o cientista propôs a criação de um dispositivo para manipulação de documentos que ampliaria nossa capacidade de arquivar e indexar informações. O aparelho seria alimentado através da aquisição de documentos miniaturizados através das tecnologias disponíveis naquele momento, como o microfilme. O dispositivo recebeu o nome de “Memex” ou *Memory Extension* - a extensão da nossa memória. Ele poderia contar com uma grande capacidade de armazenamento e o acesso aos dados seria feito através de imagens projetadas em uma tela sobre uma espécie de escrivaninha acoplada a alto-falantes, teclados, botões e alavancas.

O Memex permitiria uma experiência muito diferente dos antigos métodos de leitura e indexação. Nele, as consultas seriam realizadas com o auxílio de elos associativos, para tornar possível a construção do trajeto de leitura de acordo com o interesse do leitor. Assim, ele permitiria a formação de percursos de leitura em que diferentes documentos seriam conectados de maneira não-hierárquica. O aparelho seria utilizado individualmente, mas permitiria acesso a informações produzidas por outras pessoas e não apenas por seu dono. Os dados que alimentariam a máquina poderiam ser adquiridos em diversas fontes. Bush imaginou que os advogados acessariam milhões de documentos de acordo com os interesses de seus clientes, médicos estudariam casos anteriores para realizar diagnósticos mais precisos, químicos teriam acesso a toda a literatura de sua área, e assim por diante.

O equipamento proposto por Vannevar Bush nunca foi construído, mas “*We May Think*” tornaria-se referência para pensadores que refletiram sobre as tecnologias cognitivas anos depois. Bush é lembrado como precursor dos sistemas hipertextuais criados no final do século XX (CASTELLS, 2003b; LEÃO, 1999; LÉVY, 1993; JOHNSON, 2001; MURRAY, 2003;). O seu artigo inspirou outros inventores na criação de mecanismos de recuperação de informações. De certa forma, a idéia retoma o sonho do acesso sem limites ao conhecimento, ou uma espécie de “Aleph”, local ficcional imaginado pelo escritor argentino Jorge Luis Borges no qual seria possível ver todo o

universo. Na visão de Borges, o Aleph seria um ponto que conteria em um mesmo momento todos os demais, cada um deles visto em todos os seus ângulos (BORGES, 2000a).

No início dos anos 1960, outro cientista propôs uma máquina de acesso ao conhecimento. Theodor Nelson imaginou uma espécie de biblioteca universal, que reuniria imagens, sons, filmes e documentos. O dispositivo recebeu o nome de “Xanadu”, e se construído formaria uma rede de informações literárias e científicas. O sistema de escrita e leitura não-linear do dispositivo foi chamado pelo cientista de “hipertexto”. Mas, a proposta continha uma diferença significativa em relação ao Memex de Vannevar Bush. O Xanadu não seria utilizado apenas para consulta e indexação, mas também para compartilhar informações. Na rede, também poderíamos interagir, escrever e trocar comentários sobre os documentos disponíveis. O sistema seria um espaço virtual cooperativo, onde o conhecimento estaria continuamente em processo de produção e troca. Para Nelson, essa seria uma espécie de utopia realizável: as pessoas acessando um mesmo espaço, interagindo e produzindo textos, imagens e sons. A criação de Nelson também seria lembrada como antecessora dos sistemas hipertextuais criados alguns anos depois (CASTELLS, 2003b; LEÃO, 1999; LÉVY, 1993; MURRAY, 2003;).

Em 1980, Tim Berners-Lee começou a desenvolver a primeira versão de um sistema de hipertextos que seria utilizado para a troca de informações entre colegas de trabalho (RAGGETT, 1998). O cientista atuava em um instituto de pesquisas em física nuclear na Suíça chamado *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* (CERN) – a Organização Européia para a Pesquisa Nuclear. Ele dedicou-se a desenvolver o software do sistema nos intervalos de suas pesquisas e o primeiro protótipo recebeu o nome de “*Enquire*”. Nos anos seguintes, o programa foi utilizado pelo cientista como uma ferramenta auxiliar para as suas atividades no laboratório. Em 1989, Berners-Lee conseguiu a ajuda do engenheiro Robert Cailliau para melhorar seu software e compartilhar o sistema com outros pesquisadores. A rede de hipertextos foi ativada no CERN em 1990 (BRIGGS & BURKE, 2004: 312; RAGGETT, 1998;). Dessa forma, nasceu a “*World Wide Web*”.

A Web foi criada de acordo com um desenho composto por três elementos fundamentais. O primeiro desses componentes era o servidor-web, programa responsável por fornecer acesso aos documentos no computador consultado. O segundo era o “*browser*” – ou “navegador”, programa utilizado para interação dos usuários com esses documentos no computador que realiza a consulta. O terceiro era a *HyperText Markup Language* (HTML) - ou linguagem de marcação de hipertexto. Para integrar esses elementos em uma mesma rede, Berners-Lee e Cailliau criaram um protocolo de comunicação entre as máquinas, o *HyperText Transfer Protocol* (HTTP) - ou Protocolo de Transferência de Hipertexto. Através dessa estrutura, os cientistas pretendiam criar um dispositivo de acesso ao conhecimento científico nos moldes imaginados por Vannevar Bush e Theodor Nelson (CAILLIAU, 2000).

Para formar uma rede hipertextual, Berners-Lee e Cailliau propuseram que os textos disponíveis nos servidores-web pudessem conter referências cruzadas entre si. Para isso, a linguagem utilizada para escrever os documentos previa a conexão entre eles na forma como conhecemos hoje, o hiperlink. Os links e os textos foram os principais elementos da linguagem criada por Berners-Lee. A HTML foi criada para deixar os textos separados entre si por apenas um comando, mas também para ser fácil de escrever, o que garantiria a adesão dos demais pesquisadores à rede. Assim, a primeira versão da HTML não apresentava muitos recursos (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2003). Com ela, era possível apenas escrever textos com links, títulos, parágrafos e mais alguns elementos textuais. Mas, outras características seriam acrescentadas a cada nova versão da linguagem (CAILLIAU, 2000).

O trabalho cotidiano de Berners-Lee e Cailliau no CERN envolvia também contatos com pesquisadores em outros lugares do planeta. Ao propor a Web, eles consideraram a possibilidade de troca de documentos e referências entre os demais cientistas (BERNERS-LEE & CAILLIAU, 1990). Assim, o sistema deveria permitir acesso a textos disponíveis em qualquer computador na rede que interligava todos os centros de pesquisa. Da mesma maneira, também poderia haver autores de hipertextos em todos os computadores conectados. Os criadores da Web seguiam a tradição das comunidades científicas, na qual

o diálogo é fundamental para a formação de conhecimento. Nesse sentido, a colaboração seria muito importante para o sucesso da proposta.

A Web recebeu apoio do CERN e os dois programadores puderam dedicar-se à expansão da rede nos anos seguintes (RAGGET, 1998). Para isso, divulgaram seu projeto através de sistemas de mensagens eletrônicas. O principal meio utilizado para a propagação da novidade foi uma lista de discussão que recebeu a adesão de pesquisadores em outros países, a “www-talk”. Assim, a rede pode ser expandida através da colaboração de vários voluntários ao redor do mundo (RAGGET, 1998). Da mesma forma, o desenvolvimento posterior da rede prosseguiu acompanhado de um diálogo permanente. Os colaboradores produziram novos hipertextos, novas versões dos softwares que formam a estrutura do sistema, novos padrões para a linguagem HTML, e assim por diante. Nas universidades e centros de pesquisa, o sistema obteve a adesão de autores e leitores, programadores e usuários.

Em 1993, um estudante norte-americano apresentou um novo navegador à rede, o “Mosaic”. Marc Andreessen era aluno da Universidade de Illinois (EUA), enquanto trabalhava no *National Center for Supercomputing Applications* (NCSA) - o Centro Nacional de Aplicações de Supercomputação, na mesma universidade. No NCSA, ele desenvolveu um navegador para funcionar em microcomputadores PC, os mais usados entre os computadores pessoais da época. Quando Andreessen escreveu o Mosaic, a Web ainda não era conhecida fora dos laboratórios. Naquele momento, só existiam navegadores para os computadores utilizados nos centros de pesquisa. Andreessen não limitou-se a copiar os navegadores que já existiam, mas decidiu ampliar as especificações da linguagem HTML (RAGGETT, 1998). O Mosaic apresentava maior capacidade de exibir hipertextos com mais elementos gráficos. O navegador contribuiu para o desenvolvimento da linguagem HTML no sentido de tornar os hipertextos ainda mais parecidos com os textos impressos que os usuários da rede estavam acostumados.

Nos primeiros anos da década de 1990, a rede mundial de computadores ainda era praticamente uma desconhecida. Em 1991, algumas publicações

importantes sobre tecnologia e computação nem mesmo citavam expressões como “Internet” ou “World Wide Web” (BRIGGS & BURKE, 2004: 310). O início da notoriedade da rede aconteceu após a Web chegar aos microcomputadores. O Mosaic foi um passo decisivo nessa direção. Andreesen deixou a vida estudantil em 1994, para fundar uma empresa e comercializar a tecnologia que havia criado no NCSA. A empresa recebeu o nome de “Netscape” e o navegador foi renomeado como “Navigator”. O sucesso do software ajudou a popularizar a rede de hipertextos.

A Netscape inaugurou a fase comercial da Web através de um modelo coerente com a história da Internet, mas estranho para o mundo dos negócios da época. O navegador Navigator foi oferecido aos clientes gratuitamente, a companhia pretendia arrecadar dinheiro com a venda do serviço de suporte aos usuários (NETSCAPE COMMUNICATIONS, 1994). Pouco tempo depois do lançamento do primeiro produto, a Netscape criou também um servidor-web, mas nesse caso o software foi vendido para empresas que desejavam ter seu próprio espaço na rede. Com esses produtos, a Netscape dominou o recém-nascido mercado da Web. Em 1995, a empresa fez uma oferta pública de ações, com a qual conseguiu dobrar seu valor logo em sua estréia na bolsa de valores. Mas, o sucesso da companhia começou a ser ameaçado ainda no final daquele ano.

Em dezembro, a maior empresa de softwares para computadores pessoais apresentou dois produtos para o novo mercado (BRIGGS & BURKE, 2004: 292). A Microsoft adotou o mesmo procedimento da Netscape e ofereceu o seu navegador gratuitamente, além de colocar a venda um servidor-web. A empresa também incluiu o navegador “Internet Explorer” no pacote do sistema operacional “Windows”, utilizado na maioria dos computadores pessoais. A iniciativa da Microsoft começou a “guerra dos navegadores”, uma competição acirrada pelos usuários da Web. A competição contrariou o espírito colaborativo que fora a base da expansão da rede, mas também serviu para agregar mais usuários.

A disputa também estimulou o desenvolvimento dos servidores-web, mas nesse caso havia outros concorrentes. Um dos principais softwares nasceu no

mesmo NCSA de Marc Andreessen em 1994, quando o estudante Rob McCool escreveu as primeiras especificações do “Httpd”. Esse programa tinha como novidade a capacidade de transferência de dados entre servidor e outros softwares no mesmo computador. Esta possibilidade permitia que o servidor-web respondesse a uma solicitação de um usuário com o resultado fornecido por um outro programa na mesma máquina.

O Httpd tornou-se pouco tempo depois o “Apache” (THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION, 2007). A funcionalidade criada no NCSA recebeu o nome de *Common Gateway Interface* (CGI). Essa foi a primeira tecnologia a permitir a execução de *scripts* - ou códigos de programas, nos servidores da Web. A Microsoft foi a vencedora da guerra dos navegadores, mas o mercado de servidores-web permaneceu dividido. A competição com as companhias de software não eliminou o Apache, representante de um modelo alternativo em que não havia uma empresa proprietária do código do programa. Enquanto a disputa aumentava, o Apache continuou sendo desenvolvido por um grupo de programadores anônimos, que mantiveram o sistema e a sua distribuição através da própria rede.

Os outros servidores-web seguiram o mesmo caminho e adotaram o CGI. Com esse dispositivo, o Apache inaugurou uma possibilidade que seria parte fundamental no funcionamento da Web anos depois. As tecnologias incorporadas através de scripts aumentaram o poder de processamento dos servidores-web. De distribuidor de arquivos, o software passou a também executar programas, o que ampliou as possibilidades de interação entre os usuários e as informações armazenadas no servidor. Os scripts permitiram a criação de diversas aplicações, e elevaram a Web à condição de plataforma, um sistema onde convivem diferentes programas.

O desenvolvimento dos servidores-web e dos navegadores foi intenso nos primeiros anos da rede. Ele aconteceu tanto nas empresas de software, quanto nas comunidades de programadores. A HTML também evoluiu nesse processo. Os servidores passaram a receber dados enviados pelos navegadores, uma vez que poderiam processá-los. Nesse processo, a HTML

foi modificada para contar com o recurso de formulários, ou seja, um conjunto de áreas abertas à digitação de informações.

A Web foi criada para ser um novo meio para a colaboração. A primeira versão do software de navegação de Tim Berners-Lee e Robert Cailliau apresentava a possibilidade de escrita e gravação de hipertextos na forma de arquivos (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2003). As primeiras versões da HTML eram simples, na medida em que ofereciam apenas algumas opções de marcação para identificar elementos textuais como títulos e links. Nesse sentido, a linguagem poderia ser facilmente aprendida e utilizada pelos usuários para que esses também fossem autores. Naquele momento, a Web era um projeto para a criação de um sistema colaborativo, que permitiria o compartilhamento de informações e auxiliaria os usuários a realizarem melhor seu trabalho nos centros de pesquisas conectados. O desenvolvimento posterior da tecnologia acrescentou novas possibilidades tanto nos navegadores quanto nos servidores-web. Dessa forma, o potencial de leitura e escrita da rede foi ampliado, e suas características cooperativas também.

## Páginas

A Web cresceu e ultrapassou os muros dos centros de pesquisa nos anos 1990, mas nos primeiros anos a maior parte dos hipertextos ainda havia sido produzida nesses locais. Um dos sites mais notórios naquele período fora criado na universidade de Stanford (EUA) em 1994, quando já havia muitos estudantes conectados à rede. Naquele ano, David Filo e Jerry Yang uniram suas coleções de links para publicar um catálogo das páginas que mais gostavam (YAHOO!, 2005). Como a lista era muito grande, eles a dividiram em categorias. O conjunto de páginas, ou *site*, de Filo e Yang foi um dos primeiros guias da Web, e recebeu o nome de “Yahoo”. No final do mesmo ano, com o crescimento do número de visitas ao site, Filo e Yang decidiram transformá-lo em uma empresa. Para isso, conseguiram o apoio de investidores da área de tecnologia e iniciaram a nova companhia em março de 1995. A empresa abriu seu capital na bolsa de valores em abril de 1996, a operação alcançou sucesso e obteve grande repercussão.

Naqueles meses, as seguidas notícias de abertura de capital de empresas da Internet difundiu a idéia do surgimento de uma “nova economia”. Para nomear os empreendimentos que exploravam as possibilidades da Web foi criado o termo “*dot com*” - ou “ponto com”, em referência ao formato dos endereços dos sites na rede. Muitas entre as iniciativas que marcaram a expansão comercial da Web aconteceram nos Estados Unidos, em especial no norte da Califórnia, região que concentra empresas e centros de pesquisas na área de tecnologia e informática. Por esta razão, na história inicial da rede, apesar de seu nascimento na Suíça, muitos momentos significativos se passaram naquele país. Mas, a expansão das redes de computadores foi intensa em outros continentes também, e a Web também foi rapidamente assimilada e incorporada às rotinas locais. Depois de seu início na Califórnia, o Yahoo! expandiu seus negócios por outros continentes. Em muitos dos países onde a empresa chegou na década de 1990, ela encontrou fortes competidores locais.

O site Yahoo! começou como uma coleção de links organizados hierarquicamente através de uma estrutura de diretórios, ou seja, conjuntos de páginas reunidos sob um tema comum. Na mesma época, os catálogos de sites enfrentaram a concorrência de outro tipo de serviço, os mecanismos de busca (MACINTA & SONNENREICH, 2007). Esses sistemas, conhecidos como “robôs”, eram softwares capazes de utilizar o potencial de processamento incorporado aos servidores-web para colecionar e organizar os links disponíveis nos hipertextos. O primeiro robô de busca a alcançar notoriedade foi o WebCrawler, criado em 1994 para apresentar uma lista ordenada de links de acordo com o que era solicitado pelo usuário em um campo de formulário. Naquele mesmo ano, foram criados o Lycos (EUA) e o Infoseek (EUA). Em 1995, surgiram o AltaVista (EUA), o Excite (EUA) e o Sapo (Portugal). Em 1996, o Inktomi (EUA) e o HotBot (EUA).

Os catálogos e os robôs foram a origem dos primeiros portais, sites que permitem acesso a diversos recursos informativos na rede hipertextual. As primeiras grandes empresas ponto-com nasceram a partir desses sites, e com elas também surgiram negócios multimilionários de aquisição de companhias

criadas para atuar na Web. Os portais desejavam incorporar novos serviços aos que já ofereciam aos seus usuários, para ganhar vantagens competitivas e continuar em expansão. Para isso, eles adquiriam novas empresas que apresentassem tecnologias inovadoras. Por outro lado, os portais também foram alvo de compradores interessados em garantir posição na nova economia. Dessa forma, alguns deles foram comprados por grandes corporações, principalmente aquelas ligadas às mídias tradicionais.

Os portais não foram os únicos sites que conseguiram atrair muitos usuários na primeira metade da década de 1990. Os primeiros serviços que agregaram grandes contingentes de assinantes na Web foram os sistemas de “*e-mail*” - ou correio eletrônico. As mensagens eletrônicas foram utilizadas desde as primeiras conexões de computadores em rede nos anos 1960. No início dos anos 1990, a troca de mensagens eletrônicas na Internet só podia ser realizada através de um cadastro em algum provedor de acesso. Além disso, era preciso ter softwares específicos para leitura e escrita. A integração entre as mensagens eletrônicas e a Web aconteceu em 1994 quando o ex-estudante da universidade de Stanford (EUA) Sabeer Bhatia uniu-se ao colega de trabalho Jack Smith para fundar uma empresa ponto-com (BRONSON, 2008). Ambos trabalhavam na fabricante de microcomputadores “Apple”, e sonhavam ser empreendedores de sucesso como o dono da companhia havia conseguido uma década antes.

Bhatia e Smith tiveram algumas idéias, mas os investidores só aprovaram uma. Em 1995, eles inauguraram o primeiro sistema capaz de permitir acesso a e-mails através da Web, para que qualquer pessoa pudesse ter a sua própria caixa postal em qualquer computador conectado. Para obter esse acesso, não seria preciso estar ligado a nenhuma universidade ou instituição, pública ou privada, e nem mesmo seria preciso pagar um provedor de acesso. O serviço seria grátis e o faturamento da empresa seria obtido através da colocação de anúncios nas mensagens. O site de Bhatia e Smith recebeu o nome “HoTMaiL”. A grafia estranha tinha a intenção de enfatizar que aquele era um serviço de e-mail em HTML. Apesar de não contar com grandes investimentos em divulgação, o serviço conseguiu atrair um número

significativo de usuários. Nos anos seguintes, outros serviços foram inaugurados e os webmails tornaram-se um dos mercados de maior crescimento na rede. Bhatia e Smith ficaram milionários ao vender o seu sistema para a Microsoft no final de 1997 (BRONSON, 2008). Naqueles anos, outras idéias transformaram em milionários outros jovens programadores. As portas dos investidores permaneceram abertas para propostas promissoras. Algumas dessas idéias não se consolidaram, mas outras tornaram-se marcas conhecidas e valiosas.

A Nasdaq era o principal local de negociação de ações para as empresas de tecnologia nos EUA, e concentrou boa parte dos investimentos na fase inicial da nova economia. O mercado de ações das empresas ponto-com continuou em alta até o final da década. Nos primeiros meses de 2000, o conglomerado de empresas de mídia norte-americano Time-Warner e a AOL anunciaram a sua fusão. A Time-Warner era dona de canais de tv, estúdios de cinema e editoras de revistas. A AOL era uma empresa pioneira no provimento de conexão de computadores em rede no mercado doméstico. A fusão foi o último negócio multimilionário daquela fase, pois naquele mesmo ano a Nasdaq enfrentaria uma queda abrupta no preço das ações de empresas da nova economia. A bolsa chegou a perder 78% de seu valor, o que foi considerado uma das maiores crises da história das bolsas de valores.

Nos primeiros anos de história comercial da Web, o número de páginas foi o que mais cresceu. No princípio, as informações disponíveis vinham sempre dos centros de pesquisa conectados, mas após a difusão da Internet empresas de todos os segmentos econômicos, governos e instituições de todos os tipos buscaram estabelecer o seu próprio espaço na rede. Nesse processo, os principais autores de hipertextos e programas na rede eram profissionais contratados para manter esses espaços. Naquele momento, havia dois tipos de uso que destacavam-se entre os não-profissionais. No primeiro, a consulta a serviços informativos oferecidos pelas organizações públicas e privadas, que eram localizados através de diferentes tipos de guia e portais. No segundo, a comunicação direta entre usuários através de serviços como webmail e sistemas de bate-papo. Ainda assim, alguns

serviços voltados à escrita na Web também prosperaram no período, como a publicação de páginas pessoais.

## Sistemas

O crescimento econômico da Web pareceu rápido e passageiro, e por isso foi comparado à formação de uma bolha (CASTELLS, 2003:89). Após a queda dos valores das empresas ponto-com nas bolsas de valores por todo o planeta, a rede foi afetada pela queda nos investimentos. O período conturbado causou alguns ajustes de rumos e nos anos seguintes aconteceram fusões e aquisições de empresas para acomodar as dificuldades financeiras. Mas, apesar de tudo, as novas idéias continuaram a surgir e elas ainda encontraram investidores dispostos a apostar na rede. O estouro da bolha ponto-com não foi visto por todos como uma prova de fraqueza da nova economia. Para alguns, aquele era um momento natural de acomodação, desdobramento normal em um período de revolução tecnológica (O'REILLY, 2005). Nesse sentido, a crise seria sinal de uma mudança positiva e serviria para retirar do mercado quem estava apenas aproveitando-se do dinheiro fácil dos investimentos.

Esse ponto de vista foi defendido por Tim O'Reilly e Dale Dougherty em uma série de debates para discutir os rumos da nova economia. Os dois acreditavam que as empresas que sobreviveram e cresceram após o ano 2000 tinham algo em comum. O'Reilly era o proprietário e Dougherty o vice-presidente de uma empresa de mídia especializada, responsável por publicações e eventos na área de tecnologia e informática. Para promover suas idéias, eles reuniram profissionais do meio digital em uma série de conferências em que afirmavam que a Web estaria entrando em uma nova fase de desenvolvimento. Essa fase foi chamada por eles de "Web 2.0" e seria uma nova geração de serviços e conteúdos construída a partir da noção da rede como uma plataforma, ou seja, uma estrutura para suportar diferentes softwares.

Em 2005, para consolidar a sua visão sobre a “Web 2.0”, Tim O’Reilly reuniu as principais características desses sites em um artigo e o divulgou através da própria rede (O’REILLY, 2005). No texto, o empresário defendeu o desenvolvimento da Web no sentido da participação dos usuários como produtores de conteúdo. A participação deveria substituir a publicação, conceito que caracterizaria os sites da fase anterior. Para O’Reilly, a Web estava prestes a assumir a condição de uma plataforma para o desenvolvimento de inteligências coletivas. A oposição entre participação e publicação foi uma das distinções apontadas entre as duas fases identificadas pelo empresário. A idéia de publicação, no sentido de levar algo ao conhecimento público, estabeleceu uma comparação com as características das mídias tradicionais, como os jornais, a televisão e o rádio. Os sites admitidos como parte da Web 2.0 não apresentariam a característica um-para-muitos, em que apenas um centro de emissão difunde mensagens para um grande conjunto de receptores. Nos sites da Web 2.0, muitos poderiam enviar mensagens para todos os demais, ou seja, um desenho muitos-para-muitos.

Essa divisão da história do desenvolvimento da Web em fases recebeu muitas críticas, segundo as quais as características dos sites rotulados como Web 2.0 seriam parte da evolução natural da tecnologia, um processo contínuo desde a ativação do primeiro servidor-web. De acordo com esse ponto de vista, muitos dos serviços mais populares nos anos anteriores também eram diferentes em comparação com as mídias tradicionais. Os exemplos seriam os serviços de publicação de páginas pessoais, ou os webmails e robôs de busca. No mesmo sentido, a própria rede de hipertextos foi desde o início uma estrutura em que há múltiplos emissores. As críticas não impediram a disseminação das idéias de O’Reilly e surgiram novos serviços criados segundo o modelo da participação identificado por ele. Em geral, esses sites permitiam que os usuários, agora também produtores-de-conteúdo, compartilhassem suas próprias criações com as outras pessoas conectadas à rede. Como exemplo de sites da Web 2.0, O’Reilly listou serviços que alcançaram notoriedade nos anos seguintes ao estouro da bolha ponto-com (O’REILLY, 2005).

Entre os exemplos citados pelo empresário, os blogs merecem destaque pelo grande número de usuários obtidos nos anos 2000. O termo “Weblog” surgiu ainda na década anterior, quando John Barger criou um site para publicar comentários políticos (IT'S THE LINKS, 2006). Como a página de Barger, existiam outras semelhantes, que eram atualizadas diariamente com as impressões de seus autores sobre questões cotidianas. Os primeiros blogs foram coleções de pensamentos, comentários e ensaios, em geral acompanhados de links para indicar as páginas que recebiam observações no site. Uma boa parte dessas páginas eram escritas por jornalistas, que editavam as notícias do dia mostrando aos seus leitores um recorte pessoal das atualidades diárias. Com isso, os leitores tinham acesso a informações interessantes e relevantes diariamente, sem precisar percorrer um número imenso de links até encontrá-las. Esses sites existiram em pequeno número até 1999, mas naquele ano algo começou a mudar, com uma crescente expansão do número de autores (BLOOD, 2006). A expansão aconteceu após surgirem os primeiros sistemas de publicação automatizados e gratuitos, como o LiveJournal e o Blogger.

Os autores dos primeiros blogs selecionavam informações da rede para apresentá-las de maneira editada aos seus leitores. Mas com o crescimento do número de autores, outro gênero assumiu a liderança (BLOOD, 2006). Nele, a maioria dos textos é feita a partir de observações muito pessoais, comentários sobre acontecimentos cotidianos, preferências, experiências. Essas páginas iniciaram um verdadeiro diálogo, no qual os autores referem-se constantemente aos escritos em outros blogs, de autores conhecidos pessoalmente ou não.

Além dos blogs, outro tipo de sistema a assumir uma condição de símbolo entre os sites da Web 2.0 foram os wikis. O software foi idealizado em 1995, quando Ward Cunningham criou a primeira versão (WIKI, 2007). O programador foi entusiasta e um dos pioneiros de uma metodologia de desenvolvimento que investe na agilidade do processo de escrita de softwares, conhecida como *Extreme Programming* (XP) – ou programação extrema. O modelo imaginado por Cunningham considerava que uma

linguagem simples pode ser aprendida rapidamente, o que incentivaria a participação de novos escritores. Por isso, ele estabeleceu uma maneira simplificada de escrever hipertextos, com a utilização de menos códigos do que é necessário na HTML. Assim, os sistemas wikis recuperaram algumas idéias que também estavam presentes na criação da rede de hipertextos. Em ambos os momentos, a preocupação com a facilidade de escrita foi um dos pontos de partida para a concepção do sistema.

As idéias de Cunningham foram reproduzidas nos anos seguintes em diferentes variações. Além da escrita através de um código simplificado, o sistema também incorporou a possibilidade de escrita colaborativa. Nos wikis, os usuários podem editar e comentar os textos um dos outros (WIKI, 2007). Esses sistemas não alcançaram notoriedade até serem descobertos por dois empreendedores da nova economia em 2001. Naquele ano, Larry Sanger e Jimmy Wales concentravam sua atenção no desenvolvimento de uma enciclopédia na Internet segundo o modelo tradicional, ou seja, com editores profissionais cuidando de seu conteúdo (WIKIPEDIA, 2007). Mas, ao conhecerem o wiki, decidiram fazer uma experiência diferente. Sanger e Wales criaram a “Wikipédia”, uma enciclopédia produzida por seus próprios usuários. O grande número de usuários cadastrados em pouco tempo, levou os programadores a abandonarem seu projeto inicial para dedicarem-se totalmente aos projetos voltados à colaboração na rede.

Entre outros exemplos citados por Tim O’Reilly, o Google foi a empresa apresentada como paradigma para a nova economia na Web 2.0. Mas a história da companhia começara anos antes, em 1996 quando o estudante de pós-graduação na universidade de Stanford (EUA) Larry Page decidiu explorar as propriedades matemáticas da Web (GOOGLE, 2008). Page inspirou-se na tradição científica, na qual os trabalhos que recebem mais citações são considerados mais relevantes, e começou a procurar formas de calcular a relevância de uma página de acordo com o número de links que ela recebe. Em outras palavras, ele calculou a importância de um hipertexto a partir do número de vezes que ele aparece como link em outros pontos da rede.

Para concluir seu projeto, Page contou com a ajuda de Sergey Brin, que também era estudante em Stanford. Ambos desenvolveram um robô para varrer a Web e produzir uma lista ordenada com base no princípio da relevância por citações. Eles começaram a testar o seu software naquele ano e descobriram que os resultados obtidos eram muito melhores que aqueles produzidos pelos sistemas de busca mais usados. Em 1998, fundaram a sua própria companhia, com a ajuda de um investidor e de dinheiro coletado entre parentes e amigos. Em poucos anos o seu robô tornaria-se o mais usado na rede.

Além dos blogs e dos wikis, muitos entre os serviços criados na Web dos anos 2000 seguiram o modelo usuários-são-produtores-de-conteúdo. Outros sistemas foram criados para extrair da própria rede as informações a serem mostradas aos leitores de hipertextos. Muitos desses serviços conseguiram grande adesão. Entre as opções oferecidas para a participação dos usuários, coleções de fotos e imagens diversas, vídeos, links, notícias, músicas, entre outras. Neles, as pessoas deveriam fazer um cadastro gratuito, e assim recebiam o direito a um espaço para incluir seus arquivos, ou escrever na rede. O que era incluído no sistema ficava disponível para ser usado pelas outras pessoas conectadas a ele.

Na mesma época, também surgiram serviços de relacionamento, nos quais as pessoas mantinham informações pessoais disponíveis para consulta de seus contatos. As redes de relacionamento serviram para a formação de comunidades. Em alguns casos, como extensões de grupos de pessoas que tinham contato presencial. Em outros, para a reunião de pessoas distantes com interesses comuns. Esses serviços foram identificados como parte da segunda geração da Web, e nessa condição passaram a fazer companhia para os blogs e os wikis.

Os sites criados segundo o modelo da participação dos usuários utilizaram-se das possibilidades tecnológicas oferecidas por novas versões dos servidores-web e dos navegadores. No caso dos servidores, em especial pela evolução das linguagens de programação, que passaram a ter características específicas para a rede. No caso dos navegadores, com a ampliação de suas

capacidades através da incorporação de linguagens de programação capazes de controlar o comportamento dos elementos das páginas durante sua visualização. As novas possibilidades tecnológicas aproximaram a Web da condição de plataforma, na medida em que permitiram a ampliação das possibilidades de interação entre o usuário e as informações disponíveis. Assim, os serviços criados pelos programadores permitiram outras formas de escrita e leitura na rede. Essas formas foram utilizadas para muitos fins diferentes, mas sempre contribuindo para a expansão da rede hipertextual. Nesse sentido, a colaboração entre as pessoas conectadas, como proposto por Berners-Lee, continuou fundamental para a construção da Web.

## capítulo segundo

# CIBERESPAÇO

### **Fluxos**

As revoluções industriais nos séculos XVIII e XIX foram utilizadas como parâmetros para comparação com as estruturas sociais características do final do século XX pelo sociólogo Manuel Castells (CASTELLS, 1999). Castells recuperou dados históricos, econômicos, políticos e sociais para demonstrar a seqüência das transformações até o início dos anos 1970, quando ele considera ter começado a formação de um novo paradigma social. Nesse sentido, ele relembrou que a utilização extensiva das máquinas, com a invenção do motor a vapor e a criação das primeiras indústrias, foi parte de um processo de alteração nas sociedades humanas na segunda metade do século XVIII. Até aquele momento, conhecido como a “Primeira Revolução Industrial”, a Agricultura ainda era a forma de produção que concentrava os principais meios técnicos necessários para a nossa sobrevivência.

O modelo produtivo da primeira revolução industrial desencadeou mudanças na organização das sociedades, que foram aprofundadas nos séculos seguintes. No século XIX, o surgimento de novas tecnologias e meios de produção caracterizou a “Segunda Revolução Industrial”. Essa revolução seria caracterizada pelo uso intensivo do conhecimento científico como base para o

desenvolvimento tecnológico no sentido da ampliação da produtividade industrial. A eletricidade, os motores a combustão interna, o telégrafo, o telefone, são algumas das invenções do período. A presença das máquinas tornou-se cada vez mais constante na vida das pessoas a partir daqueles anos, embora ela não tenha eliminado os antigos modos de vida e produção. A convivência entre as diferentes formas de vida modificou-as mutuamente, e influenciou as respectivas sociedades.

No século XX, a ciência e a tecnologia continuaram a exercer uma função fundamental no crescimento industrial. Mas as inovações surgidas naquele período foram relacionadas à aplicação de métodos científicos de organização do trabalho (CASTELLS, 1999: 458). O conceito de organização científica do trabalho fora criado pelo engenheiro Frederick Winslow Taylor. O método foi utilizado com sucesso por Henry Ford no início do século, quando o empresário criou a primeira linha-de-montagem e tornou-se símbolo de um novo paradigma produtivo baseado na sincronia entre homens e máquinas. O modelo de produção em massa utilizado por ele caracterizou o desenvolvimento econômico dos países industrializados nas décadas seguintes. As idéias de Taylor foram utilizadas também por países não-capitalistas, surgidos após a revolução russa em 1917. Os líderes da União Soviética, desde Vladimir Ilyich Ulyanov (Lênin), aplicaram métodos científicos para a organização das fábricas do país, ao criarem linhas-de-montagem para aumentar a produtividade em benefício do regime (CASTELLS, 1999: 458).

Nas linhas-de-montagem, a padronização e o controle do tempo constituía o principal método utilizado para aumentar a produtividade. A rotina era um componente fundamental para manter o funcionamento dos sistemas produtivos, e ela era planejada e mantida segundo critérios estabelecidos no topo de uma estrutura rígida e hierárquica. A organização das indústrias influenciou também a vida nas cidades, cuja organização foi influenciada pela presença das linhas-de-montagem. Esse ritmo de vida foi retratado pelo cineasta Charles Chaplin em *Tempos Modernos*, filme produzido nos Estados Unidos em 1936. O filme narra a história de um operário envolvido com a velocidade da produção em uma fábrica e as conseqüências desse modo de

vida (MODERN TIMES,1936). A história mostra não apenas um personagem envolvido em seus dramas pessoais, mas um cidadão sendo obrigado a adaptar-se à velocidade da cidade.

A primeira metade do século XX também foi marcada por grandes conflitos. As duas grandes guerras mundiais foram seguidas pela divisão do planeta em duas tendências politico-ideológicas rivais. A disputa entre as duas maiores potências militares, cada uma representando uma dessas tendências, determinou uma série de acontecimentos nas décadas posteriores. A “Guerra Fria” foi marcada pelos esforços em superar o inimigo, e o medo de novos conflitos armados. Os países em cada um dos lados integraram-se sob vários pontos de vista, o econômico, o cultural, e também em seus sistemas de telecomunicação. Os meios de comunicação, nessa perspectiva, exerceram papel decisivo, com a utilização do rádio, do cinema e da televisão, como forma de difusão de ideais e modos de vida.

No lado capitalista, a maior parte das economias de mercado passou por um período de crescimento e estabilidade social durante a Guerra Fria (CASTELLS, 1999: 36). A expansão industrial capitalista durou até os anos 1970, quando alguns sinais começaram a indicar problemas no modelo econômico vigente. As crises causadas pelos aumentos do preço do petróleo e os altos índices de inflação foram apontados como sintomas dessa situação. Naquele momento, a produção e a demanda já não caminhavam mais em sincronia. Nos anos 1970, a padronização nas indústrias passou a ser uma dificuldade, na medida em que atrapalhava a adaptação às mudanças dos mercados consumidores. O sistema de produção em massa estava tornando-se muito rígido e dispendioso (CASTELLS, 1999: 176). Além disso, alguns países haviam adotado estratégias exportadoras e precisavam adaptar seus produtos aos novos mercados.

Nesse cenário, a resposta encontrada por muitas companhias foi modificar a gestão de seus processos produtivos. As inovações surgiram inicialmente em países que ainda eram tidos como distantes dos principais centros produtores do planeta. No processo de implementação dos novos processos gerenciais, as indústrias passaram a considerar, além da medição do tempo, a

capacidade de adaptação da produção às mudanças nos mercados consumidores. O modelo citado como emblemático desta tendência foi criado em uma indústria automobilística, como aconteceu com a empresa de Henry Ford. No Japão, a Toyota levou alguns anos para desenvolver um sistema de produção e distribuição flexível e eficiente (CASTELLS, 1999: 178). No “*kan-ban*”, ou “*just-in-time*”, os estoques foram reduzidos para que a linha-de-montagem passasse a funcionar em sincronia com fornecedores e distribuidores. O método integrou as diversas unidades produtivas em uma grande rede, na qual os componentes agem colaborativamente e são orientadas pelo fluxo das informações incorporadas no próprio sistema.

As indústrias japonesas também são exemplos de outras práticas gerenciais surgidas nos anos 1970 (CASTELLS, 1999: 178). Naquelas indústrias, o sistema produtivo foi organizado com ênfase no trabalho em equipe e ampliação da autonomia dos operários. As fábricas japonesas permitiam aos trabalhadores tomarem iniciativas localizadas, de acordo com a sua própria compreensão do processo. Essas mudanças foram incentivadas pelo esforço em conquistar mercados externos, uma estratégia adotada por eles para a recuperação da economia do país após a Segunda Guerra Mundial. As mudanças também permitiram a integração de empresas menores nos processos produtivos das maiores. A integração em rede que caracterizou o sistema industrial japonês foi utilizada com algumas adaptações em outros países asiáticos, que também alcançariam altas taxas de crescimento econômico.

Os conglomerados empresariais ocidentais seguiram caminho similar nas décadas seguintes (CASTELLS, 1999: 183). As empresas intensificaram a formação de alianças e operações conjuntas. Assim, o rígido planejamento central saiu do foco das técnicas de gestão, para ser substituído por modelos horizontais, nos quais muitos centros de controle integram-se de acordo com a conveniência ou necessidade. Esse processo de mudança de paradigma aconteceu enquanto muitos países diminuía as barreiras à circulação de mercadorias e capitais. Além disso, entre as décadas de 1980 e 1990, os países socialistas começaram a abandonar o antigo regime e integrarem-se

às economias industrializadas. Na área econômica, esse processo ficou conhecido como “globalização”, palavra muitas vezes utilizada para fazer referência também a outras dimensões da internacionalização característica da segunda metade do século XX.

As sociedades em formação nos anos 1990 foram descritas por Manuel Castells como menos hierarquizadas e mais descentralizadas. Por essa razão, o desenho adotado por ele para explicar essas novas estruturas sociais foi o das redes, formações em que os pontos de ação são distribuídos de forma não-linear. Nesse sentido, Castells nomeou aquelas estruturas sociais como “sociedades-em-rede”, no sentido de diferenciá-las das sociedades industriais, nas quais a hierarquia e o planejamento rígido eram traços característicos. Essa perspectiva não ignora a existência de redes no período anterior, ou de estruturas hierárquicas depois, mas procura destacar qual seria a forma de organização mais influente no período considerado (CASTELLS, 1999: 497).

De acordo com o ponto de vista de Castells, os fluxos de informação caracterizam as sociedades-em-rede. Nela, esses fluxos são mantidos por agentes nas diferentes estruturas sociais e são os aspectos visíveis dos processos dominantes. Na concepção de Castells, os fluxos são seqüências intencionais, repetitivas e programáveis de intercâmbio e interação entre posições fisicamente desarticuladas (CASTELLS, 1999: 436). Eles envolveriam muitos tipos diferentes de movimento de informação, como mercadorias, valores financeiros, mensagens, relacionamentos, relações políticas, e assim por diante. Nesse sentido, eles não podem ser reduzidos apenas aos fluxos que circulam pelas redes telemáticas, embora esses sejam significativos para os processos sociais das sociedades-em-rede.

As redes são entendidas por Castells como um conjunto de nós interconectados (CASTELLS, 1999: 498). O sociólogo as apresenta como uma estrutura conceitual, que pode servir para a descrição de muitos fenômenos diferentes. Nesse sentido, os nós podem ser qualquer tipo de instituição ou indivíduo que esteja conectado a algum tipo de fluxo de informação, e a conexão entre esses nós pode ser observada como um

desses fluxos. Os fluxos percorrem as redes sem que exista qualquer diferença de distância ou hierarquia entre os seus nós. Castells descreve uma rede sem centro ou estrutura de comando, mas ressalta que o instrumento de poder nas sociedades-em-rede está na capacidade de estabelecer conexões (CASTELLS, 1999: 498).

As redes telemáticas são constituídas a partir da conexão entre sistemas de telecomunicação e computadores. Na formação da sociedade-em-rede, as inovações tecnológicas exerceram função fundamental, não porque tenham sido causa das mudanças, mas porque desenvolveram-se associadas às transformações históricas (CASTELLS, 1999: 403). Nesse sentido, elas foram elementos ativos, embora não determinantes. Dessa forma, as redes telemáticas assumiram função decisiva nos processos sociais descritos por Castells, na medida em que elas sustentam os fluxos de informações que caracterizam a sociedade-em-rede.

A importância dos fluxos de informação na vida das pessoas não aumentou como consequência da difusão das redes de computadores, mas essas redes assumiram função importante para a circulação de informações entre pessoas e entre instituições. No entanto, a importância das redes telemáticas na vida social não pode ser observada apenas pela extensão de seu uso. O seu desenho não-hierárquico e não linear reflete o desenho das estruturas descritas por Castells e dessa forma reforçam o caráter distribuído dos fluxos informacionais na sociedade-em-rede.

## **Redes**

Em 1929, a companhia norte-americana de telecomunicações AT&T inventou e patenteou o cabo coaxial. Após a Segunda Guerra Mundial, surgiram as primeiras redes de rádio e televisão que utilizaram esse tipo de cabo para transmitir sons entre retransmissoras. Nessas redes, a distribuição das informações acontecia a partir de um centro emissor, no qual a emissora transmite um sinal que é levado por cabos até antenas que o retransmitem

através de ondas eletromagnéticas. Assim, essas redes apresentam uma estrutura centralizada, hierárquica e unidirecional.

As redes de computadores surgiram alguns anos depois. O primeiro computador digital foi criado em 1946. Nos anos seguintes, outras máquinas foram construídas para serem utilizadas em diversas aplicações. Naquele momento, os computadores trabalhavam de forma isolada. A primeira alteração nesse panorama aconteceu no final da década de 1950, quando foi criado o *time-sharing* – dispositivo de compartilhamento de tempo (RHEINGOLD, 1996: 95). O mecanismo foi criado para permitir que vários programadores pudessem trabalhar simultaneamente no mesmo computador. Um dos primeiros usos para o compartilhamento das máquinas foram sistemas de troca de mensagens eletrônicas. As mensagens eram utilizadas pelos programadores que trabalhavam em um mesmo computador. Esse foi o primeiro uso dos computadores como meio de comunicação, mas eles ainda permaneciam isolados.

Em 1957, a União Soviética lançou o primeiro satélite artificial e provocou uma reação norte-americana, que aumentou os investimentos em projetos científicos inovadores que poderiam levar o país a conseguir vantagens militares. Entre esses projetos, um pretendia tornar as redes de telecomunicações resistentes a ataques inimigos (RHEINGOLD, 1996: 98). O centro de pesquisas privado Rand foi contratado para criar uma nova rede de telecomunicações, e o cientista Paul Baran sugeriu a eliminação dos centros de controle e distribuição de sinais (RAND, 2008). Ele propôs a criação de uma rede cujo controle fosse distribuído, o que permitiria que ela continuasse funcionando ainda que parcialmente destruída por um ataque inimigo. No sistema proposto por Baran, as informações seriam divididas em pequenos pacotes de dados, que seguiriam caminhos independentes até o destino. Esses pacotes poderiam ser montados em qualquer ponto da rede, não importando o caminho por onde eles tivessem seguido. Para a proposta funcionar, era necessário existirem computadores capazes de montar e desmontar as mensagens. Esse método recebeu o nome de “comutação de pacotes”.

A *Advanced Research Project Agency* (ARPA) – ou Agência de Pesquisas em Projetos Avançados, era um órgão ligado ao Departamento de Defesa dos Estados Unidos e reunia cientistas que cooperavam com o desenvolvimento militar norte-americano. A agência era responsável por investimentos em novas tecnologias durante a Guerra Fria (CASTELLS, 1999: 376). A ARPA foi responsável por iniciar um projeto que pretendia interligar os computadores dos principais centros de pesquisa do país (RHEINGOLD, 1996: 100). A idéia foi elaborada em 1969 por dois dos diretores da agência, Joseph Licklider e Robert Taylor.

Os dois cientistas acreditavam no potencial dos computadores e das redes. Para eles, o indivíduo on-line seria capaz de ser mais feliz no futuro, uma vez que a seleção das pessoas para se relacionar resultaria da comunhão de interesses comuns, em comunidades reunidas por afinidades e não por limitações geográficas (LICKLIDER & TAYLOR, 1968). A rede proposta por Licklider e Taylor começou a funcionar em 1969 e foi chamada de “Arpanet”. Ela foi construída de acordo com o modelo imaginado por Paul Baran, ou seja, sem centros de comando ou hierarquias. O seu primeiro nó foi ativado na Universidade da Califórnia em Los Angeles (EUA). A universidade de Harvard e o MIT entraram para a rede em 1970. Em 1971, havia mais de 30 computadores interligados através da rede (RHEINGOLD, 1996: 99).

Em 1970, Robert Taylor foi contratado pela empresa de tecnologia Xerox para dirigir um novo centro de pesquisas, o *Palo Alto Research Center* (PARC) – ou Centro de Pesquisa de Palo Alto (RHEINGOLD, 1996:101). No PARC, Taylor contratou alguns dos cientistas que trabalharam com ele na ARPA. Em seu novo laboratório, os cientistas não queriam ficar sem os dispositivos que eles utilizavam através do time-sharing ou da Arpanet, como o correio eletrônico. Para manterem-se conectados, decidiram então criar a sua própria rede interna de computadores, e para isso desenvolveram uma tecnologia que recebeu o nome de “Ethernet”. A mesma tecnologia seria utilizada depois por empresas e universidades. Após formarem uma rede interna, os cientistas ainda desejavam retomar a sua conexão com a Arpanet e para isso eles estabeleceram a conexão de um dos computadores do PARC como portal de

entrada e saída dos pacotes de dados da Arpanet. Esse modelo seria utilizado, anos depois, para interligação de redes de computadores por todo o planeta.

Ainda nos anos 1970, os primeiros computadores pessoais começaram a ser vendidos nos Estados Unidos. Pouco depois, surgiram também as primeiras conexões entre computadores domésticos, que foram feitas por entusiastas da tecnologia (RHEINGOLD, 1996; CASTELLS,1999;). Os donos dos primeiros microcomputadores usavam o equipamento para aprendizado, como uma espécie de quebra-cabeças, pelo prazer da descoberta de suas possibilidades. Naquele momento, ainda não existiam aplicações práticas para eles, e foram os programadores amadores que criaram usos para as máquinas. As primeiras redes que interligaram computadores domésticos foram criadas por esses programadores como uma resposta à necessidade da troca de informações entre eles, para transferir arquivos entre as máquinas. A solução surgiu da adaptação de um dispositivo que permitia a transformação da linguagem digital dos computadores em sinais analógicos para serem transportados pelas linhas telefônicas, o “modem”.

Com a possibilidade de interligar os microcomputadores, surgiram também os primeiros programas de comunicação, e com eles as primeiras comunidades on-line, que eram redes de relacionamento que utilizavam os computadores pessoais, as linhas telefônicas e softwares produzidos pelos próprios usuários. Essas comunidades foram formadas por amadores, que utilizaram sistemas caseiros de mensagens eletrônicas e iniciar o processo de difusão das tecnologias informáticas e das redes de computadores entre usuários comuns (RHEINGOLD, 1996:20). Essas redes eram descentralizadas e não-hierárquicas.

Naqueles anos, empresas e governos também decidiram investir no potencial comunicacional das redes telemáticas. Ainda nos anos 1970, a iniciativa governamental que alcançou maior alcance foi criada na França, com o aparelho de vídeo-texto chamado “Minitel”. O dispositivo foi criado pela companhia telefônica francesa e começou a ser comercializado em 1984 (CASTELLS, 1999: 367). Em outros países, como Reino Unido, Alemanha e

Japão, sistemas semelhantes não conseguiram o mesmo sucesso. Nos EUA, outras redes foram construídas por iniciativas privadas. Dessa forma, surgiram os primeiros serviços privados para formação de comunidades on-line.

As redes telemáticas, amadoras e comerciais, cresceram em diversas partes do planeta nos anos 1980 (RHEINGOLD, 1996). Nas empresas, os computadores ganharam importância e novos programas de comunicação foram criados para eles. Enquanto isso, as redes científicas seguiram em expansão. Em 1986, a *National Science Foundation* (NSF) – a Fundação Nacional de Ciência dos Estados Unidos, inaugurou uma nova rede de alta velocidade com o objetivo de interligar os principais centros computacionais do país. Essa rede apresentava uma capacidade de transmissão de dados muito maior que sua antecessora, a Arpanet.

Nos anos seguintes, a rede da NSF tornou-se a principal infra-estrutura para a interligação das redes científicas. No início dos anos 1990, a NSF decidiu transferir a operação de sua rede para grandes empresas (CASTELLS, 1999: 378). A integração das redes privadas e públicas levou à formação de uma imensa rede global de computadores. A grande rede passou a ser conhecida pelo nome que já era utilizado desde a Arpanet, e uma referência explícita ao seu caráter internacional, a “Internet”. O desenho dessa grande rede, descentralizado e digital, permitiu a integração de infra-estruturas muito diferentes, dos antigos cabos de cobre usados nos sistemas telefônicos aos cabos coaxiais e fibra ótica.

A Internet tornou possível a intensificação dos fluxos de informação característicos das sociedades-em-rede, que adquiriram novos traços de organização na medida em que as instituições e processos sociais tornavam-se menos dependentes das estruturas hierárquicas tradicionais e mais dependentes dos fluxos de informação mediados pelas redes telemáticas. O encontro dos fluxos informacionais mediados pelos computadores em uma mesma rede reuniu os humanos conectados em um mesmo espaço virtual, por um lado enquanto co-autores desses fluxos, por outro como dependentes deles para parte de suas atividades sociais.

## Espaços telemáticos

O espaço formado a partir das redes telemáticas ficou conhecido como o “ciberespaço” nos anos 1980. O nome foi criado por William Gibson no romance de ficção científica “Neuromancer” (GIBSON, 1984). No livro, Gibson relata o ciberespaço como o universo das redes digitais, um espaço paralelo, uma espécie de alucinação compartilhada por bilhões de pessoas. No futuro previsto pelo escritor, a rede de telefones foi substituída por um novo sistema, a “Matrix”, formada pela interconexão de todos os computadores do mundo. O ciberespaço descrito por Gibson é um espaço conceitual onde se manifestam palavras, relações humanas, dados, riqueza e poder (RHEINGOLD, 1996:18). Com a difusão da Internet, a descrição de Gibson gerou interesse. Assim, o “ciberespaço” passou a ser o nome normalmente utilizado para o espaço formado a partir dos fluxos de informação suportados pelas redes telemáticas. O tema também circulou entre pesquisadores e o interesse acadêmico pelos efeitos da expansão da rede chamou a atenção para a idéia de um ciberespaço em formação (SANTAELLA, 2003: 99).

As mudanças nas sociedades influenciam a maneira como nos relacionamos com o espaço (SANTOS, 2002; WERTHEIM, 2001;). Da mesma maneira, o entendimento sobre o tempo é constituído socialmente. Ao descrever as estruturas sociais em formação nos anos 1990, Manuel Castells apontou alterações que as sociedades-em-rede estava estabelecendo para as duas categorias (CASTELLS, 1999). Para Castells, nas sociedades industriais o tempo organizou o espaço e a vida social. Nesse sentido, a rotina das cidades foi alterada pelo ritmo das fábricas, como a cidade do filme Tempos Modernos, de Charles Chaplin, que movia-se de acordo com a velocidade das engrenagens. Para as sociedades industriais, o tempo era a disciplina, a ordem planejada que determina o momento exato para os acontecimentos, uma seqüência determinada socialmente. Nas sociedades-em-rede, o tempo ocorre quando há uma compreensão sistêmica na ordem seqüencial dos fenômenos sucedidos (CASTELLS, 1999: 490).

Nas sociedades-em-rede, o espaço assumiu a condição de principal articulador das relações sociais (CASTELLS, 1999:403). Nelas, o espaço organiza o tempo. Mas, no contexto das organizações sociais que caracterizam as sociedades-em-rede, o espaço tem um novo sentido. No período anterior, a posição em um território geográfico era determinante para a sua compreensão. Para Castells, esse espaço pode ser entendido como um espaço de lugares, pois o “lugar” possui forma, função e significado dentro das fronteiras físicas (CASTELLS, 1999: 447).

Embora o espaço de lugares continue a existir e ter importância, a localização nas sociedades-em-rede passou a depender dos fluxos de informação. O suporte material para esses fluxos não exige contigüidade física, pois pode ser apoiado por recursos tecnológicos que estabelecem a simultaneidade e a sincronia necessárias para a sua existência. Mas, uma vez que não é mais necessária a contigüidade física para haver simultaneidade, também não há mais necessidade dela para haver a compreensão de espaço. Para Castells, esse espaço de fluxos é uma organização material para as práticas sociais que funcionam em meio a um tempo compartilhado (CASTELLS, 1999: 436).

O ciberespaço articula as redes de telecomunicação e os computadores, e integra seres-humanos e máquinas. Com a difusão das redes telemáticas, muitos fluxos de informação passaram a existir em função dele. O ciberespaço é também um espaço de fluxos, na medida em que é uma organização material para práticas sociais e afeta a rotina além dos limites das telas dos computadores, como as linhas-de-montagem influenciaram as cidades além de seus próprios muros. Assim, o ciberespaço pode ser considerado como um novo espaço de comunicação, sociabilidade, organização, além de mercado de informação e conhecimento (LEVY, 1999: 32).

O “espaço” é uma ferramenta cognitiva, na medida em que ordena sensação e pensamento em uma matriz feita por nós mesmos (ANDERS, 2003: 48). O ciberespaço nos leva a experiências espaciais, pois quando estamos nele usamos os mesmos termos que usamos para nos referir aos nossos movimentos no espaço físico. “Para cima”, “para baixo”, “à esquerda”, “à

direita”, “para trás”, “para frente”, são expressões utilizadas para descrever direções e orientações. Esses são termos antropocêntricos, derivados de nossa experiência corporal (ANDERS, 2003: 50). Da mesma forma, nos movemos pelos ambientes digitais, que recriam a experiência do corpo através da navegação. Nesse sentido, o ciberespaço é também uma ferramenta cognitiva.

A aproximação entre as pessoas através das tecnologias de comunicação diminuiu as distâncias no sentido imaginado por Marshall McLuhan na década de 1960 (MCLUHAN, 1969). A observação do pensador canadense indicou que estaríamos rumo à formação de uma aldeia global. A imagem metafórica proposta por McLuhan pode estimular discordâncias, entre aqueles que destacam o potencial das tecnologias de comunicação para estreitar os relacionamentos humanos, e aqueles que preferem destacar a possibilidade de distanciamento.

Quando os animais foram criados, os humanos receberam de Prometeu um pouco do fogo dos Deuses do Olimpo para garantir sua superioridade em relação às demais espécies. A mitologia grega conta que o fogo era exclusivo dos Deuses e ao roubá-lo Prometeu desafia Zeus, que decide castigá-lo acorrentando-o em uma montanha, onde uma águia irá comer o seu fígado enquanto o órgão renasce a cada dia, por milhares de anos. Um dos registros literários mais antigos do Mito foi escrito por Ésquilo, na tragédia “Prometeu Acorrentado” (ÉSQUILO, 2007). O autor apresenta a divindade como quem deu aos mortais o conhecimento, através do alfabeto, das ciências, das tecnologias, das artes, e assim por diante.

Prometeu libertou os humanos da obsessão da morte e lhes deu esperança (BRUNEL, 2000: 786;). O mito é inseparável da questão da origem do uso do fogo, e por isso pode ser considerado um dos mais antigos e universais (BRUNEL, 2000: 784). A dádiva de Prometeu pode ser relacionada ao surgimento da condição humana, na medida em que ela é uma forma de diferenciar o Homem dos demais animais. O mito relaciona o conhecimento com o próprio surgimento da espécie.

## capítulo terceiro

# COGNIÇÃO

### **Sociedade**

Em 1948, o cientista Norbert Wiener propôs um modelo que pretendia estudar a comunicação e o controle em sistemas complexos, através da compreensão das similaridades entre seres-vivos e máquinas (BEHNCKE, 2005: 36). Na visão dele, seria possível explicar tanto o funcionamento do corpo humano quanto o das máquinas através de uma nova teoria, que recebeu o nome de “Cibernética”. A teoria serviu de base para uma série de avanços tecnológicos nas máquinas daquela época, e foi o ponto de partida para o surgimento da ciência da computação. Na perspectiva da cibernética, o corpo seria uma rede comunicacional cujo funcionamento pode ser explicado observando-se a troca de sinais no tempo e no espaço. Nos anos 1950, os adeptos dessa linha teórica dedicaram-se a comparar a mente humana ao computador. Para isso, seguiram dois pressupostos. O primeiro deles, considera que há uma certa autonomia entre dois diferentes níveis: o cérebro (hardware) e a mente (software). O segundo, descreve a mente como um conjunto de representações simbólicas regidas por regras sintáticas (SANTAELLA, 2004: 76).

Nos anos 1960, a cibernética foi desenvolvida através de pesquisas voltadas às novas tecnologias computacionais e ao controle das máquinas. Nesse sentido, os estudos cibernéticos focaram abordagens em que os projetistas determinavam o que o sistema poderia fazer (HEYLIGHEN & JOSLYN, 2001). Esses estudos foram importantes para o desenvolvimento de áreas como a engenharia e a ciência da computação, mas incomodaram aqueles que entendiam que a ciência deveria dedicar-se à compreensão dos seres-vivos. Na visão de um dos principais defensores da correção de rumos para a cibernética, Heinz von Foerster, a ciência deveria voltar-se aos estudos da organização em sistemas que se auto-governam (BEHNCKE, 2005: 36).

Nesse sentido, surgiram cientistas que dedicaram-se a questões como autonomia, auto-organização e cognição, temas ligados aos sistemas vivo. No final dos anos 1960, esses estudos receberam o nome de cibernética de segunda ordem. Nesta linha, a cibernética voltou-se para a compreensão sobre a organização da vida, considerando indivíduos e moléculas como seus componentes. A ciência também procurou estudar a organização do cérebro, considerando os neurônios como seus componentes, e a organização das sociedades, considerando as pessoas como seus componentes (BEHNCKE, 2005: 37). Os seguidores dessa abordagem utilizaram-se dos conceitos gerais estabelecidos pela cibernética original para descrever os seres-vivos. Mas, estes estudos enfrentaram uma dificuldade comum, que não existia nos estudos sobre as máquinas. Nos seres-vivos e sociedades, os observadores fazem parte do sistema observado. Nesse sentido, não é possível fazer uma descrição objetiva deles.

Ainda nos anos 1960, o neurobiologista chileno Humberto Maturana mantinha contato regular com grupos de estudiosos da cibernética em outros países, especialmente nos EUA (BEHNCKE, 2005: 38). Naqueles anos, Maturana trabalhava em duas linhas de pesquisa distintas, uma voltada a questões de percepção e outra voltada a questões de organização do seres-vivos. Enquanto realizava seus estudos, o cientista questionava-se sobre os limites que a linguagem humana impunha a suas descrições. A crítica de Maturana dirigia-se à objetividade do método científico.

No final da década, ele percebeu que as duas linhas de pesquisa distintas na verdade faziam parte de um mesmo problema. Maturana foi convidado por Heinz von Foerster para participar de um congresso nos Estados Unidos em 1969. Deveria falar sobre neurofisiologia do conhecimento, mas resolveu trocar o tema de sua apresentação para abordar a teoria que acabara de formular. Ele propôs que o sistema nervoso só pode ser compreendido se visto como parte do desenvolvimento da vida. Segundo o cientista, a organização do ser-vivo pode explicar a si mesma, uma vez que ela é um sistema que produz a si mesmo. Após o evento, Maturana conseguiu colaboradores. Entre eles, um dos mais constantes seria Francisco Varela, cientista chileno que tornou-se parceiro de Maturana em alguns dos primeiros estudos no âmbito da nova teoria.

O conjunto das idéias desenvolvidas por Maturana, Varela e seus seguidores, recebeu o nome de Biologia do Conhecimento. A teoria explica o fenômeno da cognição a partir da distinção entre os sistemas vivos e os demais sistemas. Para isso, a investigação inaugurada pelos cientistas chilenos procurou observar a eficácia operacional dos seres-vivos em seu domínio de existência. Em outras palavras, procurou entender como os organismos conhecem o mundo para manter a sua própria existência (MATURANA & VARELA, 1995). O fundamento inicial dessa teoria é autonomia operacional de cada indivíduo vivo (BEHNCKE, 2005: 38). Para esse ponto de vista, percepção e pensamento são operacionalmente a mesma coisa no sistema nervoso. Esta abordagem da questão da cognição estabelece uma crítica à metáfora da mente enquanto computador, uma vez que ela entende que não há símbolos em processamento no cérebro, e nem mesmo representações objetivas de uma realidade exterior ao corpo. Um diferencial decisivo para esta abordagem é considerar todo ato de conhecer como uma ação do ser-vivo sobre o seu ambiente. Sendo assim, para entender o fenômeno do conhecimento não basta explicar o funcionamento do sistema nervoso, mas sim, a constituição da vida.

Os cientistas chilenos identificam os sistemas vivos a partir das células. Nelas, os componentes formam uma rede contínua de interações mantida pelo

metabolismo celular. Nesse processo, as células produzem os próprios elementos que as constituem. Um desses componentes é a membrana celular, responsável pela separação entre o espaço interno e o externo. A membrana não isola o interior do exterior, mas forma uma barreira que condiciona o que pode entrar e o que pode sair. A formação da membrana acontece no mesmo momento em que têm início o metabolismo celular, ambos são parte de um fenômeno único. O processo de metabolismo é contínuo e, se for paralisado, tanto a membrana quanto a célula desintegram-se. O processo de constante auto-construção de seus elementos não pode ser separado da identidade da célula. Esse processo foi chamado por Maturana e Varela de autopoiese (MATURANA & VARELA, 1995:89).

Uma maneira de compreender o funcionamento de um sistema é recuperar a história de sua formação. A observação da história de um sistema permite estabelecer quais são as regularidades em suas interações, ou seja, a sua organização. Além de serem constituídos por uma ou mais células, os seres-vivos também caracterizam-se por sua história reprodutiva. Todos os seres-vivos são descendentes das primeiras células orgânicas surgidas no planeta há bilhões de anos. As diferentes espécies entre os seres-vivos apresentam alguma forma de reprodução, o que quer dizer que a partir delas é possível a geração de uma outra unidade autopoietica distinta. Esse processo, que forma as diferentes linhagens reprodutivas, é parte da deriva natural dos seres-vivos. No processo de reprodução, a unidade original é repartida para gerar outras unidades que não são idênticas.

A história da reprodução dos seres-vivos apresenta mudanças de geração em geração. Nesse processo, algumas características são mais resistentes a mudanças, e outras menos. Assim, cada ser apresenta características individuais, comuns à espécie, ou comuns a todos os seres-vivos. A estrutura particular também pode sofrer alterações durante o seu período de vida, mas essas acontecem sem que se desfaça a organização do sistema, pois, caso contrário, o indivíduo perderia a autonomia e desapareceria. As transformações estruturais acontecem naturalmente e só cessam quando o indivíduo morre. Maturana e Varela preferem entender os processos de

mudanças que formam as espécies como uma deriva natural da vida, ao invés de adotar o termo “evolução”. A deriva denomina um processo contínuo que visa apenas manter o processo de autopoiese entre as gerações (MATURANA & VARELA, 1995:135).

A compreensão sobre o funcionamento de um sistema vivo considera o que está do lado de fora da membrana celular afinal o vivo não é um sistema fechado. Para um observador de um sistema vivo, o seu entorno pode ser considerado como um sistema também. Mas, para um sistema autopoietico, o que lhe é exterior só pode ser percebido como fonte de perturbações. Os seres-vivos nascem dotados de uma estrutura inicial que é plástica e se modifica no curso do tempo. Ambos, ser-vivo e ambiente, são distintos, e essa distinção é fundamental para a existência da vida. Uma alteração no meio desencadeia uma reação, mas não a determina (MATURANA & VARELA, 1995:131).

Uma relação constante de dependência entre dois sistemas autopoieticos forma um acoplamento estrutural. Se acontecerem mudanças ambientais, essas mudanças alteram ambos. Se as unidades mudarem, elas alteram o ambiente também. Este tipo de relação foi a origem dos sistemas metacelulares, organismos em que a união entre unidades autopoieticas distintas tornou-se tão estreita que levou o conjunto delas a tornar-se também um sistema autopoietico. Os metacelulares são resultado do acoplamento de células descendente de uma célula única (MATURANA & VARELA, 1995:130). Eles são sistemas autopoieticos de segunda ordem.

Os metacelulares apresentam comportamentos, ou condutas. O movimento é muito importante para a sobrevivência de alguns seres-vivos, mas não está presente em todas as espécies. O sistema nervoso surgiu, na deriva natural do seres-vivos, para expandir as possibilidades de comportamento. Há condutas em seres-vivos sem sistema nervoso, mas a presença dele expande os movimentos possíveis. O sistema nervoso é um tecido formado por células que conectam as superfícies sensoriais com as superfícies motoras. Em espécies simples como as amebas, as superfícies motoras e sensoriais são as mesmas. Mas, no caso dos multicelulares, a superfície responsável pelo

movimento e as estruturas sensoriais são distintas, e precisam agir coordenadamente. Os neurônios estabelecem um caminho específico para substâncias e impulsos elétricos que transmitem informações pelo corpo. O sistema nervoso opera baseado nas alterações de seus componentes e sempre em busca de manter o seu equilíbrio. No caso dos humanos, as condutas associadas ao desenvolvimento do sistema nervoso possibilitaram a geração de fenômenos como a linguagem e a autoconsciência (MATURANA & VARELA, 1995:202).

Os organismos metacelulares também se reúnem para formar conjuntos interdependentes. As sociedades são reuniões de metacelulares. Nelas, a sobrevivência depende do acoplamento dos indivíduos. Nesse sentido, elas são sistemas autopoieticos de terceira ordem (MATURANA & VARELA, 1995:206). Nas sociedades, os indivíduos atuam para satisfazer suas necessidades individuais, mas de acordo com as condições necessárias para manter a unidade e a sobrevivência do grupo.

Os vertebrados apresentam várias estratégias para a coordenação das condutas entre indivíduos de um mesmo grupo. A coordenação acontece através de mecanismos químicos, olfativos, faciais, corporais, entre outros. As condutas coordenadas entre os indivíduos de uma unidade social constituem o fenômeno da comunicação. As condutas culturais são configurações comportamentais adquiridas na dinâmica comunicativa de um meio social (MATURANA & VARELA, 1995:225). Os humanos têm a capacidade de comunicar-se através da linguagem.

O surgimento da capacidade lingüística esteve relacionado a certas características sociais da espécie. Quando os primeiros hominídeos surgiram, eram animais coletores e em suas condutas sociais estavam envolvidas práticas de coleta e partilha. O modo de vida desses hominídeos envolvia cooperação entre membros dos grupos. O processo de surgimento da capacidade de linguagem nos hominídeos pode ser relacionado às relações interpessoais afetivas associadas ao compartilhamento de alimentos (MATURANA & VARELA, 1995:239). Os hominídeos lidavam com situações

contraditórias, por um lado o afastamento necessário para a coleta, por outro a reunião necessária para o compartilhamento.

A ação humana está diretamente e indissociavelmente relacionada à linguagem, e essa produz o mundo a partir de nossas ações coordenadas. As palavras são ações sobre o ambiente, o quer dizer que não vemos um mundo que é independente de nós, mas vemos um mundo que produzimos em conjunto com os outros humanos. Assim, somente podemos pensar um mundo que exista em função de nossa convivência com os outros humanos. Maturana e Varela chamam esta aceitação do outro de “amor” (MATURANA & VARELA, 1995:265). Dessa forma, eles destacam a necessidade de aceitação do outro, para compreendermos que somos parte de uma mesma vida.

As sociedades humanas surgiram com a espécie, e a sobrevivência de ambos dependem da nossa cooperação. Nelas, os indivíduos atuam de acordo com as suas próprias perspectivas, mas o comportamento geral do sistema depende das suas ações. Como componentes, os humanos atuam no sentido de manter a unidade e a organização do sistema social. Assim, as sociedades existem em função da coordenação das condutas dos indivíduos, o que só é possível através do fenômeno da comunicação e da linguagem. As configurações comportamentais adquiridas no meio social, ou condutas culturais, são formadas coordenadamente através da comunicação e das linguagens. Assim, do ponto de vista biológico, a formação da cultura acontece em função da imitação e da seleção de comportamentos no meio social. Se entendermos a cooperação apenas como uma ação realizada coordenadamente, ela é parte da espécie humana desde o princípio, e mesmo antes de termos conquistado a capacidade de controlar o fogo. Da mesma maneira, as tecnologias de comunicação existem em função da ação coordenada entre humanos.

## **Conhecimento**

Nos anos 1930, o matemático inglês Alan Turing desenvolveu o modelo teórico de uma máquina para processar informação. A máquina de Turing

faria o processamento através de procedimentos ordenados e escritos em um alfabeto restrito e pré-determinado. Os procedimentos tornaram-se conhecidos como algoritmos, uma seqüência finita e ordenada de regras escritas com o objetivo de resolver um problema (LEVY, 1998:61). Durante a Segunda Guerra Mundial, Turing foi convocado para trabalhar no esforço de guerra de seu país, em um laboratório responsável pela decodificação de mensagens inimigas. No início dos anos 1940, ele foi enviado aos Estados Unidos para colaborar em projetos de transmissão de códigos através de ondas eletromagnéticas.

Em um laboratório em Nova Iorque (EUA), ele conheceu o matemático Claude Shannon, que era especialista em informação. O interesse de Turing e Shannon pelas máquinas os uniu em longas conversas nos intervalos do trabalho. Após a guerra, Turing trabalhou em universidades na Inglaterra. Naqueles anos, ele refletiu sobre problemas biológicos em termos numéricos (JOHNSON, 2003:30). Nesse sentido, o matemático realizou estudos em que procurava demonstrar como agentes simples seguem regras simples para a formação de um organismo complexo.

O surgimento dos primeiros computadores digitais contou com a contribuição de Claude Shannon. O matemático teve contato com computadores analógicos ao estudar no MIT no final da década de 1920, quando foi aluno de Vannevar Bush. Em 1938, Shannon publicou uma tese de doutorado em que demonstra a analogia entre circuitos elétricos e a álgebra de Boole, matemático que no século XIX descreveu estruturas algébricas capazes de lidar com operações lógicas e com a teoria dos conjuntos. George Boole contribuiu indiretamente com a criação do computador digital, na medida em que o seu trabalho serviu de base para as operações binárias utilizadas pelos computadores. O trabalho de Shannon estabeleceu um paralelo entre operações lógicas e processos físicos.

Em 1948, Shannon publicou o artigo “A teoria matemática da comunicação”, texto que estabeleceu os fundamentos da teoria da informação. A teoria teve grande impacto no desenvolvimento de diferentes áreas da ciência nos anos seguintes, transformando o seu autor em um dos pensadores mais influentes

do século passado, assim como aconteceu com Turing. Em 1949, Shannon publicou o seu artigo em um livro e convidou o matemático Warren Weaver para escrever o prefácio (JOHNSON, 2003:33).

Alguns anos após a publicação do livro, quando decidiu aposentar-se, Weaver resolveu fazer uma retrospectiva dos avanços científicos nas décadas anteriores. De certa forma, o texto de Weaver antecipou o desenvolvimento de uma teoria que alcançaria importância anos mais tarde, a teoria da complexidade (JOHNSON, 2003:34). Weaver dividiu a produção científica dos séculos anteriores em três etapas. Na primeira delas, os estudos que compreendiam sistemas simples, com apenas duas ou três variáveis. Na segunda, os estudos sobre sistemas de complexidade desorganizada, em que há milhões ou bilhões de variáveis, e que somente podem ser descritos por métodos estatísticos. Na terceira, sistemas de complexidade organizada, em que há um número menor de variáveis, o que permitiria a descrição da sua organização.

Os estudos complexos ocuparam parte significativa do desenvolvimento científico na segunda metade do século XX. A abordagem, de uma maneira geral, procura diferenciar-se do pensamento científico tradicional. O pensamento clássico procura descrever um fenômeno em função de suas causas e conseqüências, a partir da proposição de um experimento. Em linguagem matemática, os estudos resultam em equações que podem ser representadas geometricamente através de uma linha reta, e por isso recebem o nome de "lineares" (LEÃO, 1999:56). Nesses modelos, as conseqüências são previsíveis, o que é adequado com o pensamento da ciência clássica, voltada a estabelecer a previsibilidade. No entanto, diversos fenômenos, quando descritos em termos lineares, na prática não se comportam de acordo com a descrição feita. As teorias que adotam a abordagem da complexidade lidam com descrições de fenômenos que não são necessariamente previsíveis ou reproduzíveis, e por isso recebem o nome de não-lineares. A discussão sobre a previsibilidade e a não-previsibilidade acompanhou o desenvolvimento científico no século passado, em diferentes

áreas do conhecimento, seja na matemática, na física, na química, ou nas ciências sociais.

O conhecimento tornou-se um dos objetos de pesquisa sobre os sistemas complexos. A cibernética foi precursora de uma série de estudos nesse sentido, uma vez que ela considerou os seres-vivos como sistema, e isso levou à reflexão sobre a condição humana em termos sistêmicos. Esse pensamento encontrou uma barreira para o seu desenvolvimento, ao considerar a questão da objetividade. Um cientista não poderia descrever objetivamente o sistema do conhecimento, uma vez que ele também era parte daquele sistema. Além disso, esse mesmo cientista encontraria limitações ao tentar definir o sistema em poucos elementos, na medida em que ele considerasse como componentes do sistema as moléculas, ou as células, ou os neurônios, ou os indivíduos nas organizações sociais. De certa forma, qualquer uma dessas abordagens poderia ser considerada como redutora frente à complexidade do conhecimento.

O desafio de analisar o conhecimento de uma maneira não redutora foi enfrentado pelo filósofo Edgar Morin (MORIN, 1977, 1980, 1998, 1999). Morin realizou uma ampla investigação sobre o tema nas décadas de 1970 e 1980, na qual procurou considerar a formação do conhecimento a partir de agentes simples até as formas observáveis mais complexas. O filósofo recusou-se a aceitar uma explicação simplificadora para o fenômeno, e por isso iniciou um percurso de observação que considerou os diversos níveis envolvidos em sua existência. A investigação filosófica começou após Morin ter contato com pesquisas na área da genética que envolviam teorias como a Cibernética, a Teoria da Informação e a Teoria dos Sistemas. Esse contato aconteceu em um período de estudos no final da década de 1960, quando ele esteve em um instituto de estudos biológicos na Califórnia (EUA). Antes, Morin atuara em estudos antropológicos no *Centre National de la Recherche Scientifique* - ou Centro Nacional de Investigação Científica, entidade mantida pelo governo francês.

A análise de Morin sobre o fenômeno do conhecimento partiu da observação da Natureza, para procurar nela as condições para o surgimento da Vida, para

então encontrar os fundamentos do Conhecimento, as Idéias, a Humanidade, a Ética. Em seu percurso, Morin construiu uma crítica ao pensamento reducionista, e observou como o conhecimento pode ser considerado em diferentes níveis, sem que nenhum impeça a existência do outro, desde a Física até a Ética, a Biologia e a Matemática, a História e a Filosofia. Na visão de Morin, a complexidade é aquilo que é tecido em conjunto. Dessa forma, o conhecimento é um tecido complexo, um sistema, em que os elementos cooperam e competem, integram-se e desintegram-se, organizam-se e desorganizam-se, indefinidamente.

A observação que Morin faz do conhecimento considera o ponto de vista indicado pelo princípio hologramático, segundo o qual a parte não está somente no todo, mas o próprio todo está presente na parte que se encontra nele (MORIN, 1998, 101). Dessa maneira, o filósofo pode afirmar que a sociedade e a cultura estão presentes no conhecimento que é parte delas. Da mesma forma, ele pode observar a presença da organização sociocultural em cada indivíduo. Morin também considera o ponto de vista indicado pelo princípio recursivo, segundo o qual os efeitos de um processo recursivo são ao mesmo tempo co-causadores desse processo (MORIN, 1998, 102). Nesse sentido, o conhecimento não pode ser observado como um simples produto, mas como parte ativa na autoprodução permanente da sociedade a partir das interações entre os indivíduos (MORIN, 1998, 104). Assim, o conhecimento possui potencialidades geradoras-organizacionais que se manifestam de diversas formas nos indivíduos e nas sociedades.

O filósofo compreende que as idéias constituem um universo relativamente autônomo, que é produzido pelas interações sociais e é indispensável para as sociedades humanas. Esse universo é compreendido por Morin como a noosfera, uma organização que emerge a partir do conjunto das atividades humanas em sociedade (MORIN, 1998, 138). Ao reconhecer que a noosfera emerge das atividades humanas, Morin procura ressaltar que ela tem relativa autonomia, mas não é independente dos indivíduos. Nesse sentido, o filósofo observa a existência dos elementos do sistema emergente, como símbolos, mitos, idéias, e assim por diante. O conjunto desses elementos constitui um

sistema complexo, no qual eles cooperam e competem, nascem e morrem, como em um ecossistema de idéias.

## Emergência

Em um sistema, o todo pode ser maior do que a soma de suas partes (MORIN, 1991). Durante a história da ciência, diferentes estudos adotaram perspectivas que consideraram esse entendimento (JOHNSON, 2003). Mas, nesses momentos ainda não se admitia algo em comum entre os estudos. Com o desenvolvimento das teorias da complexidade, a idéia tornou-se o ponto de partida para a formação de um campo que agregou pesquisas de diversas áreas. O conceito central desse campo recebeu o nome de “Emergência”.

Na biologia, até os anos 1960, os cientistas acreditavam que existiam células que exerciam o papel de líder na formação dos organismos multicelulares. Os líderes seriam aquelas células que emitiriam substâncias com mensagens para as demais com o objetivo de agregá-las. Apesar de predominante, esse ponto de vista ainda convivia com uma dúvida significativa, pois até aquele momento ninguém ainda havia identificado onde estariam os líderes. Nesse sentido, diferentes pesquisadores procuravam estabelecer a localização dessas células nos organismos.

No final daquela década, a física Evelyn Fox Keller realizava estudos sobre biologia molecular e compartilhava a dúvida de seus colegas biólogos sobre a localização do líder na formação de colônias orgânicas (JOHNSON, 2003:12). A pesquisa mudou de rumo quando ela leu um artigo escrito por Alan Turing, em que o matemático refletia sobre a formação de organismos complexos. Em 1968, Keller contou com a ajuda de Lee Segel em novas pesquisas sobre fungos, nas quais eles seguiram indicações do artigo de Turing. Os cientistas imaginaram que os componentes das colônias de fungos seguiam regras simples e não tinham comando central. Eles procuraram relacionar a quantidade de substâncias liberadas por cada célula individualmente com o desenvolvimento de toda a colônia. Keller e Segel apresentaram os primeiros

resultados de sua pesquisa em 1969. As idéias de Keller e Segel causaram surpresa e desconfiança entre os biólogos. Mas, os dois cientistas foram exemplo de um ponto de vista que começava a conquistar adeptos e ser utilizado não apenas na biologia, mas também em outras áreas da ciência (JOHNSON, 2003).

Os estudos sobre a organização social dos metacelulares foram utilizados por Steven Johnson para contar a história recente do desenvolvimento do conceito de emergência (JOHNSON, 2003). Nas últimas décadas, através da observação desses organismos, cientistas procuraram compreender como os coletivos interagem e atuam no sentido de manter a sobrevivência da espécie. Os insetos sociais atraíram a atenção por conta de seu poder de organização. As colônias de insetos sociais servem de referência para a compreensão de algumas características da emergência em sistemas complexos. Nessas colônias, o comportamento geral é resultado das ações individuais.

Nas colônias de insetos sociais, as interações locais conduzem soluções globais. As formigas agem localmente, de acordo com informações que estão disponíveis apenas em sua área de ação. Elas não têm acesso a informações globais sobre o ambiente em que agem, como a quantidade total de alimentos disponíveis, mas, ainda assim, suas ações individuais são coordenadas. As ações dos indivíduos produzem um comportamento que só pode ser identificado como único por um observador externo. A distinção entre ação local e comportamento global é uma característica significativa para a compreensão dos fenômenos emergentes.

As colônias possuem uma vida, o que quer dizer que elas têm uma história de desenvolvimento, na qual passam por fases de crescimento, maturação e envelhecimento. O tempo de vida de uma colônia é relativamente longo, e não depende do período de vida de seus indivíduos. A permanência no tempo, independente do período de permanência individual de seus componentes, é outra característica dos sistemas emergentes (JOHNSON, 2003:60).

As ações individuais humanas produzem efeitos globais, ainda que tenhamos dificuldade de perceber a dimensão deles. Assim, o conhecimento é produzido

através de um processo complexo a partir de nossas ações individuais. As sociedades humanas diferenciam-se das demais espécies na medida em que produzimos uma cultura que apresenta fenômenos característicos, como a tecnologia. Nesse sentido, enquanto extensão de nossas capacidades comunicativas, as tecnologias são parte integrante das ações que produzem a noosfera, e nós mesmos.

## capítulo quarto

# TECNOLOGIA

### **Tecnologias cognitivas**

A história das tecnologias de comunicação desde a palavra falada, o alfabeto e a prensa de Gutemberg, até o rádio e a televisão, foram lembradas pelo filósofo Marshall McLuhan, nos anos 1960, através de seus estudos sobre a influência desses meios nas culturas (MCLUHAN, 1969). Para McLuhan, é mais importante compreender o efeito da presença dessas tecnologias na vida cotidiana, do que analisar as mensagens distribuídas por eles. Nesse sentido, o filósofo foi precursor de uma série de estudos sobre os meios de comunicação.

A primeira tecnologia de comunicação foi a linguagem (KERCKHOVE, 1997:254). A humanidade começou a se comunicar oralmente quando conseguiu traduzir experiências sensoriais em símbolos vocais. Os humanos aprenderam a moldar o ar e o espaço através dos sons, uma habilidade que pode ter sido desenvolvida a partir de formas de expressão menos desenvolvidas como os grunhidos, gestos e comandos (MCLUHAN, 1969:98). A comunicação oral permitia aos indivíduos desvincularem-se de seus ambientes, para depois retomá-los de uma maneira nova (MCLUHAN, 1969:76). Com ela, os humanos passaram a relacionar-se de maneira

diferente, e as sociedades desenvolveram-se conforme as características daquela nova forma de comunicação.

A criação dos alfabetos também foi seguida por alterações nas sociedades que os criaram. No Ocidente, o alfabeto grego foi criado por volta do ano 700 a.C. e antecedeu o desenvolvimento da filosofia e da ciência (CASTELLS, 1999:353). A tecnologia da escrita possibilitou a separação daquilo que é dito de quem diz, e nesse sentido teria sido a origem remota da idéia de uma mensagem separada do emissor. Na tradição oral das sociedades tribais, os indivíduos eram ligados por seus graus de parentesco e relacionamento. As sociedades civilizadas, organizadas segundo as possibilidades da tecnologia da escrita, permitiram o surgimento de indivíduos separados e que são iguais perante uma lei (MCLUHAN, 1969:103). A inserção do alfabeto condicionou a mente humana a um tipo de pensamento que privilegiou a seqüencialidade simbólica da linguagem escrita, deixando os sons e imagens relegados a um segundo plano. Desta forma, o pensamento nas sociedades que incorporaram a escrita adotou uma forma predominantemente linear e conceitual.

Por volta de 1440, o inventor alemão Johannes Gutemberg desenvolveu um dispositivo capaz de promover a disseminação da escrita. Na Europa da Idade Média, ela ficara restrita praticamente aos mosteiros e instituições religiosas. A tecnologia de impressão, através da prensa de tipos móveis de Gutemberg, possibilitou o surgimento do livro e a expansão da influência do alfabeto. O livro foi a primeira utilidade produzida em massa (MCLUHAN, 1969:199). Com isso, a invenção foi precursora das formas de produção que tornariam-se predominantes séculos depois. Ela também possibilitou o surgimento da Imprensa, sistema capaz de fazer circular informações padronizadas para uma comunicação homogeneizada e um grande número de receptores.

A ampliação do conhecimento sobre a eletricidade permitiu a invenção do telégrafo no século XVIII e do telefone no século XIX. Algum tempo depois, surgiram outras tecnologias capazes de levar mensagens e vencer distâncias através da eletricidade. As primeiras experiências para a transmissão de rádio foram realizadas em diferentes lugares no final do século XIX. Na primeira metade do século XX, o meio alcançou grandes extensões e tornou-se

amplamente utilizado em muitos países. As transmissões de rádio receberam a companhia das imagens ainda na primeira metade do século XX. As primeiras experiências para criar um sistema de televisão foram feitas na década de 1920, mas a sua difusão em maior escala só aconteceria após a Segunda Guerra Mundial. A televisão difundiu-se em diferentes países em intensidade variável após a guerra (CASTELLS, 1999:355). O surgimento de cada novo meio integrou-o a um sistema em que já existiam outras tecnologias de comunicação. Como parte do sistema modificado, os antigos passaram por processos de reorganização, mas não foram eliminados.

As relações entre as tecnologias e a maneira como as sociedades relacionam-se com o conhecimento foram retomadas pelo filósofo Pierre Lévy (LÉVY, 1993). Lévy percorreu novamente a seqüência do desenvolvimento dos diferentes meios de comunicação para afirmar que eles são parte indissociável da cognição. O filósofo considera a história das técnicas e tecnologias como parte da história da inteligência humana. Para ele, a capacidade cognitiva dos grupos humanos tem relação direta com as tecnologias cognitivas disponíveis.

Lévy considera que o desenvolvimento das tecnologias simbólicas traz consigo novas formas de pensar (LEVY, 1993:7). Mas, essas novas formas não apagarão a herança das outras formas de gestão social do conhecimento. Segundo Lévy, em cada nova etapa desse processo há uma complexificação, e não uma simples substituição de uma tecnologia por outra (LEVY, 1993:10). Assim, a perspectiva adotada por Lévy aponta para a compreensão da informática como uma etapa nova no processo de relação entre os humanos e o conhecimento em sociedade.

## Computadores

Nas primeiras décadas do século XX, algumas experiências antecederam a criação dos primeiros computadores digitais, mas o desenvolvimento da tecnologia só foi acelerado durante a Segunda Guerra Mundial. As primeiras máquinas que podem ser comparadas com computadores foram

desenvolvidas durante o conflito, no entanto o primeiro computador digital foi criado após o final da guerra em 1946 nos laboratórios da Universidade da Pensilvânia (EUA) (CASTELLS, 1999: 60). A máquina recebeu o nome de *Electronic Numerical Integrator And Computer* (ENIAC) – ou computador e integrador numérico eletrônico. O ENIAC era imenso, pesava 30 toneladas, tinha 70 mil resistores e 18 mil válvulas a vácuo.

Em 1947, a invenção do transistor permitiu substituir as antigas válvulas e diminuir o tamanho dos computadores. O transistor foi criado a partir da descoberta dos semicondutores, elementos que podem transmitir e controlar uma corrente elétrica. Em 1954, cientistas norte-americanos descobriram que o elemento químico Silício poderia ser utilizado para fabricar semicondutores. Na segunda metade da década de 1950, a recém-nascida indústria de semicondutores desenvolveu novas tecnologias para melhorar o desempenho dos componentes baseados no Silício, o que tornou possível a expansão da indústria dos computadores.

Em 1971, o engenheiro Ted Hoff da empresa Intel (EUA) inventou o “microprocessador”, ou seja, um computador em um único circuito integrado (CASTELLS, 1999: 59). A invenção foi seguida pela criação do “Altair” em 1975, uma máquina de computação em pequena escala com o uso de apenas um microprocessador. O Altair foi criado por Ed Roberts, dono de uma pequena fábrica de calculadoras. A máquina de Roberts foi a base para o desenvolvimento do primeiro microcomputador, o “Apple”, criado por Steve Wozniak e Steve Jobs.

A empresa fundada por Wozniak e Jobs dominou o pequeno mercado de microcomputadores até 1981, ano em que a IBM criou o *Personal Computer* (PC) – ou Computador Pessoal. A IBM era a maior fabricante de computadores naquela época. O seu modelo foi desenvolvido através de tecnologias de outras empresas, e a companhia não pode evitar que ele pudesse ser legalmente copiado em todo o mundo. A possibilidade de cópia da tecnologia ajudou a rápida difusão do modelo. Novas tentativas de estabelecer outros padrões tecnológicos aconteceram nos anos 1980, mas os

PCs e Apples permaneceram como modelos predominantes no mercado de microcomputadores.

Os primeiros microcomputadores não ofereciam muitas possibilidades de uso configuradas previamente e era necessário programá-los. Para isso, era preciso conhecer as linguagens de programação aceitas pelos equipamentos. Os primeiros computadores eram programados por cientistas com grande conhecimento matemático, mas ainda nos anos 1950 surgiram linguagens intermediárias que utilizavam palavras como tradução para os procedimentos que deveriam ser executados. Desde então, a comunicação entre homens e máquinas pode ser feita através de códigos escritos em linguagens formais, aquelas que apresentam normas de tradução para a lógica binária dos computadores. A história do diálogo entre humanos e computadores começou com o esforço de diminuir a diferença entre as linguagens formais e programação e as linguagens naturais (LÉVY, 1998: 30).

As linguagens de programação representam algoritmos. Nas primeiras linguagens, esses algoritmos eram escritos segundo procedimentos lineares, ou seja, os códigos eram listas ordenadas de comandos. O computador, nesse momento, era como uma linha-de-montagem programada para executar tarefas em uma seqüência rigidamente definida. A evolução posterior das linguagens permitiu a criação de dispositivos de desvio, o que quer dizer que o computador poderia executar apenas partes da seqüência programada. Em seguida, outras linguagens aproveitaram-se da ampliação da capacidade de memória para estabelecer estruturas lógicas que permanecem ativas enquanto a máquina está ligada. Nesse sentido, algumas linguagens permitiam a criação de componentes lógicos com certa autonomia, que interagem e trocam informações de acordo com certas condições e comandos dos usuários. Dessa forma, os programadores puderam criar sistemas, ou seja, conjuntos de algoritmos que atuam de maneira integrada. Com essa possibilidade, o desenvolvimento de softwares passou a seguir princípios de organização em rede semelhantes àqueles que estavam sendo adotados por algumas indústrias na mesma época.

A difusão dos microcomputadores estimulou a produção de novos softwares. Assim, surgiram empresas especializadas em criar programas para uso pessoal. As primeiras criações nesse sentido utilizavam linguagens de programação adaptadas das máquinas existentes antes dos computadores pessoais. O exemplo mais notório dessa fase de desenvolvimento dos microcomputadores foi a criação da Microsoft, fundada nos anos 1970 para criar versões de linguagens como o Basic e o Fortran para microcomputadores. Quando a IBM decidiu lançar o PC no início da década de 1980, entregou à Microsoft a tarefa de criar o sistema operacional. O sistema operacional é o software básico de funcionamento de um computador, o primeiro a ser ativado e aquele que permite os outros programas funcionarem na mesma máquina. A empresa adaptou um software que já existia em outros tipos de máquinas e criou o MS-DOS, que foi o primeiro sistema operacional para PCs. Nos computadores dos centros de pesquisa, o sistema mais utilizado era o Unix, que fora criado no final dos anos 1960 a partir de um projeto que envolveu grandes empresas e instituições de pesquisa.

Diferentes versões do sistema Unix foram criadas para funcionar em vários tipos de computadores nos anos 1970. Em 1983, programadores da universidade de Berkeley (EUA) adaptaram o sistema ao protocolo TCP/IP, e com isso os computadores Unix puderam conversar entre si através da Internet sem nenhum software adicional. Devido à sua fácil conexão à rede de computadores que interligava os centros de pesquisas, o Unix criado em Berkeley alcançou ampla utilização. A produção do software fora financiada com recursos públicos, por isso ele foi distribuído apenas pelo custo do envio (CASTELLS, 1999: 376).

Em 1984, um programador do MIT, chamado Richard Stallman, iniciou um movimento para a criação de um sistema operacional totalmente novo, produzido sem a utilização de códigos Unix, e por isso livre de restrições legais relativas à propriedade intelectual do software (STALLMAN, 2008). A iniciativa de Stallman foi uma reação à crescente tendência de restrição de acesso aos códigos dos programas. As empresas de software começaram a

restringir esse acesso para impedir que o seu produto pudesse ser utilizado ou copiado por concorrentes. Nesse sentido, elas distribuíam ao mercado apenas versões que não podiam ser lidas pelos programadores.

Stallman pretendia que seu software pudesse ser usado, modificado e distribuído por qualquer pessoa. Ele chamou o projeto de “GNU” ou “*GNU is Not Unix*” – GNU não é Unix. Na segunda metade da década de 1980, Stallman e outros programadores criaram diversas partes necessárias para o funcionamento do sistema operacional. No início dos anos 1990, só restava ao projeto GNU a criação do núcleo do sistema, que seria responsável por controlar o hardware da máquina.

Após iniciar o projeto GNU, Stallman fundou a *Free Software Foundation* – ou Fundação do Software Livre. A instituição surgiu para defender a distribuição dos códigos dos softwares, para que esses possam ser livremente modificados de acordo com as necessidades dos usuários. A fundação também é responsável por manter e divulgar as licenças “*Copyleft*”. A *GNU General Public License* (GPL) foi criada por Stallman para garantir a livre distribuição de softwares sem conseqüências legais, tanto para o programador, quanto para o usuário.

Em agosto de 1991, o estudante da Universidade de Helsinki (Finlândia) Linus Torvalds resolveu criar uma versão melhorada do Minix, que era uma versão do Unix criada para PCs. Para Linus, o projeto era apenas um passatempo, ele escrevia o código apenas pelo prazer de criar algo novo (LINUX TIMELINE, 2006). Em agosto daquele ano, Linus escreveu uma mensagem para a lista de discussão do Minix na Usenet e conseguiu ajuda para programar o sistema. Na mesma época, resolveu unir o seu programa aos componentes que haviam sido criados pelo projeto GNU. Em setembro de 1991, Linus publicou a versão 0.01 do sistema em um diretório da universidade de Helsinki. O responsável pela administração do servidor da universidade nomeou o diretório como “Linux”. O sistema era gratuito e seu código fonte estava disponível para quem quisesse modificá-lo. Além disso, o software adotava a licença GPL que fora criada por Stallman.

A primeira lista de discussão exclusiva para o Linux foi iniciada em 1992 e o sistema continuou sendo desenvolvido ininterruptamente nos anos seguintes. Os programadores que escreveram a primeira versão em colaboração formaram uma comunidade, unida em torno do desenvolvimento do software. Ela era a responsável pela criação constante de novas versões, que visavam ampliar a capacidade do sistema e adaptá-lo aos novos tipos de hardware que surgiram.

O modelo colaborativo de desenvolvimento utilizado para a criação de softwares como o Linux e o GNU, foi utilizado por várias outras comunidades de programadores. Nesses processos, os colaboradores escrevem e trocam códigos pelas redes de computadores, e definem conjuntamente as melhores opções para o programa. Apesar de importante, o consenso não é fundamental, na medida em que a competição e a divergência também são origem de muitas soluções utilizadas nos códigos. Em alguns momentos, as divergências provocaram divisões, e delas surgem novos sistemas. Em outros, as divisões ocorrem mesmo sem existirem divergências, apenas para criar algo novo.

## **Comunidades virtuais**

A formação das primeiras comunidades on-line nos anos 1980 foi vivenciada e depois relatada por Howard Rheingold (RHEINGOLD, 1996). Em seu relato, ele recupera a formação dessas comunidades em diferentes lugares, a partir da disponibilidade das tecnologias necessárias para estabelecer uma comunicação mediada por computador. Rheingold entende as comunidades como agregados sociais que surgem no ciberespaço quando os indivíduos formam redes de relações sociais (RHEINGOLD, 1996: 18). Para ele, a reunião de pessoas em um espaço virtual de convivência é suficiente para que elas passem a se relacionar, e como consequência são criadas comunidades de acordo com interesses comuns. Para identificar quais agregados na rede poderiam ser classificados como comunidades, Rheingold utiliza o conceito de bens coletivos, aqueles que seriam produzidos por grupos

de indivíduos que cooperam por reconhecerem que podem ganhar através de sua união. Nesse sentido, ele entende que identificar os bens coletivos de um grupo é uma maneira de reconhecê-lo como uma comunidade (RHEINGOLD, 1996: 26).

O ponto de partida da narrativa de Rheingold foi a sua própria experiência pessoal anos 1980, como integrante de uma comunidade nos EUA. O pesquisador relatou a experiência como sendo um contato com uma “mente coletiva” (RHEINGOLD, 1996: 141). Para ele, o uso da expressão é justificado pela forma como os grupos utilizam os computadores conectados. As comunidades on-line utilizam a tecnologia para cooperarem, como uma maneira para atingir objetivos comuns.

Nos anos 1990, a expansão da presença da informática na vida das pessoas levou à ampliação do debate sobre as comunidades on-line. Naquele período, os entusiastas interessaram-se em discutir o quanto as comunidades podem ser consideradas como inteligências coletivas. Uma questão recorrente nessas discussões refere-se a uma certa assimetria entre os indivíduos e os grupos (COSTA, 2004: 61). De acordo com essa perspectiva, em coletivos inteligentes um grupo não pode ser reduzido à soma de seus indivíduos. A observação é justificada pela observação de que as preferências e interesses pessoais podem não ser determinantes para sua ação na dimensão do coletivo (COSTA, 2004: 61). Nesse sentido, não é possível afirmar que as inteligências individuais se prolongam diretamente numa inteligência coletiva.

Todos os coletivos humanos são formados de acordo com processos de negociação entre preferências individuais (COSTA, 2005: 236). Dessa maneira, a ampliação das possibilidades de contato através das comunidades virtuais leva a uma maior confrontação entre perspectivas individuais e coletivas. A negociação decorrente dessas situações nem sempre é evidente, mas ela está sempre presente (COSTA, 2005: 236). Esse processo tem implicações em diversos aspectos da sociedade, sejam eles ideológicos, econômicos, políticos, e assim por diante. De qualquer maneira, as comunidades virtuais reúnem pessoas que utilizam o meio para atingir diversos fins (COSTA, 2005: 244; RHEINGOLD, 1996;). Nesse sentido, é

possível relacionar as comunidades com a idéia de colaboração. Essa palavra de origem latina indica a ação conjunta de produzir uma mesma obra (CUNHA,1986;TORRINHA,1937;). Assim, as pessoas agem em comunidade cooperativamente, no sentido de produzir obras comuns, mas não de acordo com as mesmas perspectivas individuais sobre o produto de sua colaboração.

O termo “inteligência coletiva” foi utilizado pioneiramente por Pierre Lévy, enquanto o filósofo buscava dimensionar a relação dos grupos com a produção de conhecimento e sua co-evolução com as tecnologias disponíveis (LEVY, 1993; 1999; 2003;). O conceito indica a possibilidade dos grupos pensarem coletivamente. Para Lévy, tanto nossas memórias compartilhadas quanto os hipertextos comunitários e outras situações condicionadas por mediações tecnológicas têm capacidade cognitiva.

O filósofo admite a complexidade da inteligência coletiva, ao afirmar que a história das tecnologias condiciona, mas não determina, a história do pensamento (LÉVY, 1993: 19). Assim, a cognição seria um processo sempre coletivo, resultante de redes complexas de interação entre agentes humanos, biológicos e técnicos. Para Lévy, não há como fazer uma distinção definitiva entre o humano e a técnica (LÉVY, 1993:14). Para sermos inteligentes, temos que contar com os grupos do qual fazemos parte, sua linguagem e suas tecnologias intelectuais (LÉVY,1993:134).

A relação complexa entre os diversos elementos que interagem no processo cognitivo dos coletivos humanos foi observada por Pierre Lévy através da metáfora da “ecologia cognitiva” (LÉVY,1993:137). Lévy sugere que poderíamos integrar o estudo das dimensões técnicas e coletivas da cognição através da ecologia cognitiva. Com essa proposta, Lévy retoma o contato com a biologia e a complexidade, ao admitir os ecossistemas como a comparação adequada para o campo das idéias e do pensamento.

A observação do conceito de ecologia cognitiva sugerido por Pierre Levy, e a retomada das idéias de Edgar Morin em relação à noosfera, permitem comparar o ciberespaço a um ecossistema. Nele, estão em interação indivíduos e fluxos de informação mediados pelas tecnologias das redes

telemáticas e suas interfaces. As interações no ciberespaço são complexas, e ora ocorrem em consenso, ora em competição ou disputa. Ele é produzido colaborativamente de acordo com essas condições, pois é resultado da ação conjunta dos humanos conectados.

## capítulo quinto

# ARQUITETURAS

### **Ambientes digitais**

A idéia de facilitar o acesso ao conhecimento através da distribuição de informações no espaço é antiga. Diferentes criações humanas utilizaram as tecnologias de suas épocas para esse fim. No século III a.C., a Biblioteca de Alexandria (Egito) tinha o cuidado em separar os códices e pergaminhos que chegavam e os dispor por corredores separados de acordo com os assuntos (BRUNDIGE,2006). Da mesma forma no século XVI, o pensador renascentista Giulio Camillo idealizou o Teatro da Memória. A invenção era um anfiteatro, no qual o visitante poderia ter acesso ao conhecimento disponível através de degraus onde estariam dispostos textos e imagens, cuidadosamente posicionados para proporcionar um fluxo de informações variadas, relacionadas entre si e com múltiplas direções possíveis (ALMEIDA, 2005).

Nos anos 1960, os computadores eram equipamentos gigantes e inacessíveis àqueles que não conheciam sua lógica. Para enfrentar o problema da dificuldade de uso, os cientistas dedicaram-se a criar formas de interpretação entre a linguagem dos humanos e a linguagem das máquinas. Nos anos 1950, o engenheiro Douglas Engelbart começou a imaginar que os computadores poderiam ajudar as pessoas a pensar. Alguns anos antes, ele fora operador

de radar durante a Segunda Guerra Mundial. Dessa lembrança, ele concluiu que os computadores poderiam dispor informações espacialmente em uma tela (RHEINGOLD, 1996: 87). Para Engelbart, os computadores deveriam ser ferramentas acessíveis aos cidadãos, para ajudá-los a enfrentar um mundo que se tornava cada vez mais complicado.

No início dos anos 1960, Engelbart começou a trabalhar em um instituto de pesquisa em Menlo Park na Califórnia (EUA), o *Stanford Research Institute* (SRI) – ou Instituto de Investigação de Stanford, após receber apoio da ARPA para pesquisar formas de simbiose entre homens e máquinas. O objetivo de Engelbart era articular diferentes sistemas cognitivos humanos através de dispositivos eletrônicos inteligentes (LÉVY, 1993: 52). O trabalho no SRI concentrou-se na criação de novas formas de interface que fossem capazes de estabelecer uma comunicação mais intuitiva, metafórica e sensorio-motora entre humanos e computadores. Com isso, pretendia fazer com que os sistemas informáticos se tornassem mais integrados com o sistema cognitivo humano (LÉVY, 1993: 52).

Para Engelbart, as mídias, linguagens, técnicas e tecnologias eram condicionantes da maneira de pensar nos grupos de uma mesma época. Assim, ele acreditava que o computador poderia transformar-se em um instrumento adequado para ampliar a capacidade cognitiva dos grupos. A possibilidade de trabalhar coletivamente foi um dos aspectos característicos de suas invenções. A equipe de Engelbart misturou algumas das tecnologias que vinham sendo utilizadas até então para montar um sistema com uma tela, que contaria com múltiplas janelas.

Em 1970, a empresa norte-americana Xerox contratou parte dos pesquisadores do SRI para criar um novo centro de pesquisas, o *Palo Alto Research Center* (PARC) – Centro de Pesquisa de Palo Alto. Para dirigir o laboratório, a Xerox contratou o ex-diretor da ARPA, Robert Taylor (RHEINGOLD, 1996:101). Taylor montou uma equipe com cientistas que haviam trabalhado com ele em projetos financiados pela ARPA. O foco principal do PARC era tornar os computadores acessíveis aos não-iniciados, pessoas que não sabiam programar, mas que poderiam vir a utilizar

computadores em tarefas do dia-a-dia. A missão dada pela empresa aos seus cientistas recém-contratados foi criar uma “arquitetura da informação” (PALO ALTO RESEARCH CENTER, 2007). Muitas idéias criadas no SRI foram desenvolvidas no PARC. Com a experiência dos cientistas contratados por Taylor e o investimento da empresa patrocinadora, o laboratório conseguiu desenvolver várias inovações tecnológicas. Entre essas, muitas tornariam-se fundamentais para os computadores dos anos 2000.

A disposição espacial de informações na tela, imaginada por Engelbart, foi implementada no PARC. Depois, a idéia seria utilizada para o desenvolvimento da interface do microcomputador da Apple em 1984. O primeiro microcomputador Apple Macintosh foi quem iniciou a disseminação dos ícones, mouses e menus suspensos. As interfaces gráficas exerceram papel predominante na interação entre humanos e microcomputadores desde a sua popularização na segunda metade da década de 1980. Após o lançamento do Macintosh, os PCs também aderiram ao modelo, através do lançamento de um sistema de janelas criado pela Microsoft, o “Windows”. Alguns anos depois, também surgiram programas semelhantes para utilização em computadores Unix e Linux.

A história do desenvolvimento das interfaces dos computadores e a sua influência na maneira das pessoas se comunicarem foi retomada pelo pesquisador Steven Johnson (JOHNSON, 2001). De uma maneira genérica, o termo “interface” é utilizado para indicar as tecnologias que foram criadas para serem mensageiras entre o núcleo da máquina e o usuário ou programador. Johnson apresenta as interfaces como um intérprete, na medida em que elas estabelecem relações semânticas entre humanos e computadores (JOHNSON, 2001: 17). Nesse sentido, as interfaces relacionam os pulsos elétricos dos computadores com códigos, palavras, imagens e sons. Dessa forma, as interfaces gráficas dos microcomputadores constituem um dos tipos possíveis de tecnologia de interação entre os humanos e os computadores.

O primeiro navegador da Web foi criado para funcionar como parte de uma interface gráfica (WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2003). Assim, o software criado por Tim Berners-Lee utilizava recursos como janela, mouse,

cursor e botões. Mas, o navegador é diferente das outras aplicações que habitam os microcomputadores, porque ele permite acesso a informações em outros computadores e não apenas naquele em que está instalado. Nesse sentido, a Web é também uma interface, um intérprete para a linguagem binária processada por máquinas distantes. As informações acessadas pela rede hipertextual são processadas e armazenadas no espaço das redes telemáticas. Assim, através de suas próprias características arquitetônicas, a rede de hipertextos dispõe espacialmente as informações que são trazidas do ciberespaço.

Em 1976, Richard Saul Wurman voltou a usar a expressão que a Xerox utilizara para definir a missão do PARC no momento da sua criação: “arquitetura da informação”. A expressão serviu para Wurman defender a criação de um novo campo de atuação para os arquitetos durante a convenção anual do Instituto Americano de Arquitetura (EUA). O arquiteto estava preocupado em criar novos mecanismos de interação entre as pessoas e o imenso volume de informações que as envolviam. Para ele, a disposição espacial e visual dessas informações poderia ajudar as pessoas a utilizá-las (WURMAN, 2005).

Nos anos 1990, as idéias de Wurman seriam retomadas pelos desenvolvedores de sistemas e páginas da Web. Para eles, o termo arquitetura da informação passou a indicar a organização do acesso ao conteúdo disponível na rede. Naqueles anos, as práticas de leitura e escrita eram fortemente influenciadas pela tradição dos meios impressos. Nas telas, tínhamos acesso a páginas, organizadas por critérios inspirados metaforicamente em padrões arquivísticos dos documentos impressos (BEIGUELMAN, 2003: 11). A definição desses novos padrões passou a ser entendida como a arquitetura da informação dos espaços navegáveis na rede hipertextual.

Naquele momento, a “página” era um conceito central no desenvolvimento da rede, mas a estrutura da Web não pode ser compreendida apenas através das metáforas utilizadas para nomear seus elementos, mas sim como um problema relativo ao conhecimento (BEIGUELMAN, 2003: 11). A forma como

ele é compartilhado e produzido é influenciada pelo meio tecnológico utilizado. Enquanto a Web desenvolveu-se como adaptação dos meios impressos que a antecederam, a sua paisagem arquitetônica foi formada por elementos similares a esses meios. A preocupação central do desenvolvimento era a necessidade de ampliar a facilidade de uso do novo meio com base em padrões já amplamente conhecidos. Nesse sentido, a atenção estava voltada à acessibilidade do conhecimento disponível na rede, através de critérios de indexação de informações, tanto hierárquicos quanto associativos.

O desenvolvimento tecnológico, que inclui as possibilidades de programação tanto no servidor quanto no navegador, permitiu aos programadores criarem outras formas de interação entre usuários e as informações do ciberespaço. Nesse sentido, surgiram outras maneiras de indexar as informações disponíveis, mas também foram ampliadas as possibilidades de escrita na rede. Assim, os sistemas criados a partir dessas tecnologias permitem que os usuários também produzam a rede e criam novas formas de comunicação. Os espaços em que esses usuários atuam são ambientes digitais.

As características comuns aos diferentes ambientes digitais foram descritas pela pesquisadora Janet Murray em 1997 (MURRAY, 2003). Para fazer essa descrição, Murray analisou as possibilidades que esses ambientes oferecem aos programadores. Nesse processo, ela observou que apesar do intenso desenvolvimento desde o século passado, as tecnologias digitais ainda não haviam atingido plenamente suas capacidades até aquele momento. Para Murray, os ambientes digitais estariam ainda em fase inicial de desenvolvimento, caracterizada pela utilização de adaptações de tecnologias anteriores. A pesquisadora retoma exemplos da história de outras tecnologias para ilustrar seu ponto de vista, como os incunábulo que antecederam os primeiros livros após a invenção da prensa de Gutemberg, ou o fototeatro que antecedeu o Cinema. Da mesma forma, as páginas da Web estariam antecedendo um novo padrão ainda a ser criado (MURRAY, 2003: 74). Esse padrão surgiria a partir do uso de características fundamentais dos meios digitais, existentes desde os primeiros computadores.

De acordo com Murray, os meios digitais são espaciais (MURRAY, 2003: 84). Nós nos movemos por eles, como nosso corpo move-se pelo espaço físico. Mas, a espacialidade dos meios não pode ser reduzida apenas à exibição de gráficos pelas telas. Também não pode ser confundida com a possibilidade de contato com pontos distantes no espaço geográfico. A espacialidade é decorrente do processo interativo de navegação (MURRAY, 2003: 85). Navegamos, quando nos movermos pelos ambientes digitais: para a esquerda, para a direita, para cima e para baixo. No ciberespaço, navegamos ao explorarmos os espaços disponíveis nas interfaces dos dispositivos conectados.

Os ambientes digitais são enciclopédicos, o que quer dizer que eles possuem a capacidade de armazenamento de dados que costuma ser chamada genericamente de “memória” (MURRAY, 2003: 88). Devido a essa capacidade, o ciberespaço apresenta grande quantidade de informações disponíveis para consulta. A união de muitas fontes diferentes de informação nas redes telemáticas estimulou a expectativa enciclopédica que temos ao nos conectarmos.

Os ambientes digitais são procedimentais (MURRAY, 2003: 78). O computador segue regras, ou seja, ele é programado. Ele não foi projetado para transmitir informações estáticas, mas para incorporar comportamentos diversos. A principal função do computador não é indicar onde estão as informações, mas conduzir o indivíduo até elas. Os algoritmos são compostos de seqüências de instruções e regras que descrevem um processo. Quando interagimos com um computador conectado, disparamos procedimentos que antes eram virtuais. Esses procedimentos são códigos gravados nos nós da rede. Os processos ativados por nós também podem ativar respostas de outros usuários, e assim formar cadeias de ações e reações que envolvem humanos e máquinas.

Os ambientes digitais são participativos (MURRAY, 2003: 80). Isso quer dizer que neles podemos inserir informações, e que eles reagem às nossas inserções. Não apenas porque eles têm a capacidade de reagir segundo regras pré-determinadas, mas em especial porque nós é que induzimos esses

comportamentos. Um sistema que apresenta maior número de possibilidades de interação e comportamentos programados, nesse sentido, é o que provoca maior sensação de participação em um ambiente digital.

A observação das arquiteturas dos espaços informativos na Web através das características dos ambientes digitais descritas por Murray permite identificar outros aspectos de seu funcionamento além do seu caráter enciclopédico. A diversificação arquitetônica da rede fez surgirem formas que não são adequadas à comparação implícita na metáfora das “páginas”. Os sites que foram rotulados como “participativos” ou “colaborativos” nos anos 2000 não re-inventaram o meio, mas estabeleceram novos sistemas de escrita, através dos quais é possível escrever na rede ainda que não se conheçam os códigos tecnológicos necessários para a produção de um hipertexto. As informações apresentadas por esses sistemas se parecem cada vez menos com as páginas que conhecemos na tradição impressa, ainda que se mantenha a mesma denominação para identificá-las.

Desde o seu surgimento, a rede estabeleceu mecanismos de compartilhamento de informações, pois ela é produzida a partir desse compartilhar. Os procedimentos utilizados para a gravação dessas informações foram alterados conforme o desenvolvimento tecnológico do meio e a criatividade dos programadores. Assim, ela não é apenas um local para armazenamento, indexação e consulta, mas um espaço em que se escreve de acordo com os procedimentos programados no sistema que se utiliza. Nem todos os usuários escrevem na rede, mas essa possibilidade é acessível a todos aqueles que estão conectados. Os usuários que não escrevem, no entanto, tem suas ações cada vez mais acompanhadas por procedimentos que são disparados automaticamente a cada clique, em um processo que também gera informações.

O trabalho em conjunto dos usuários e programadores produz a rede. Nesse processo, ela apresenta a diversidade humana das motivações, interesses, desejos, perspectivas, e assim por diante. A rede é produzida colaborativamente através da interação dos usuários com os sistemas de informação ativos em seus diferentes ambientes. A diversificação dos

procedimentos de escrita nos anos 2000 ampliou o caráter colaborativo da Web, na medida em que permitiu novas formas de escrita e, portanto, maior possibilidade de ação sobre os sistemas. No mesmo período, a maior diversidade de informações disponíveis também levou os programadores a definirem outras formas de acesso a elas. Essas criações alteraram o panorama arquitetônico da rede, mas não modificaram as suas características fundamentais.

## **Arquiteturas colaborativas**

As redes telemáticas, por sua natureza policêntrica, têm sido desde a sua origem espaço fértil para a criação coletiva colaborativa. Nelas, a necessidade de se trabalhar em grupo tem estimulado o desenvolvimento de softwares que também favorecem a colaboração. Nesse sentido, o processo de desenvolvimento tecnológico da Web permitiu aos programadores criarem novas formas de interação entre os usuários e a rede. As inovações não substituíram as formas anteriores de leitura e escrita, que continuaram a ser praticadas. Assim, sites escritos manualmente em linguagem HTML passaram a conviver programas que oferecem diferentes recursos de escrita hipertextual. Esses recursos podem estar ativos com ou sem a interferência direta dos usuários. Assim, existem sistemas que possibilitam aos usuários escreverem na rede mesmo que tenham pouco conhecimento dos códigos necessários para a exibição de um hipertexto no navegador. Da mesma forma existem sistemas programados para automaticamente recolher e gravar informações a partir das ações dos usuários no ciberespaço, seja o clique em um link, ou o recebimento de uma mensagem no servidor de email.

Nos anos 2000, os serviços que alcançaram notoriedade devido ao seu caráter participativo, estavam integrados a um processo contínuo de desenvolvimento da Web. Esses sites caracterizaram a paisagem arquitetônica da rede naquele período devido ao crescimento significativo do número de usuários. Mas, além dos usuários, atuaram nesse processo os programadores, tanto aqueles que desenvolveram novas funcionalidades nos servidores-web e navegadores, quanto aqueles que escreveram os sistemas

ativos nos sites. A Web foi criada a partir de um desenho que classifica os nós da rede em duas funções distintas: servidores e navegadores, e de acordo com essa estrutura o que está programado no servidor é o que determina o que o usuário pode ou não fazer na rede. Por essa razão, para entender o funcionamento da Web é preciso identificar a atuação sobre ela através de duas classes: os usuários e os programadores.

Os sistemas participativos são programas que foram escritos para permitir a comunicação entre usuários através da escrita e leitura na rede. Neles, qualquer humano conectado pode interagir, mas a sua ação irá produzir informações que serão depois exibidas como hipertextos para outros usuários. Esse desenho permite que os indivíduos tomem suas próprias decisões sobre o que fazer, o que implica que o aspecto geral apresentado por esse sistema no navegador irá emergir das decisões de seus usuários. No entanto, o mesmo desenho também indica que a autonomia dos usuários é relativa, uma vez que a sua participação é condicionada por procedimentos que foram determinados pelos programadores. Os procedimentos são indicados aos usuários através da arquitetura dos sites.

Essas arquiteturas apresentam oportunidades de inserção de informação através de mecanismos simplificados, que permitem que usuários com poucos conhecimentos técnicos sejam capazes de escrever no sistema. Dessa forma, permitem que os usuários colaborem para a produção do próprio site, o que quer dizer que eles também colaboram para a produção de toda a rede hipertextual.

Entre os exemplos de sistemas participativos, os blogs alcançaram significativa notoriedade nos anos 2000. Os primeiros sites do tipo surgiram por volta de 1997, mas apenas em 1999 foram criados sistemas para automatizar a sua escrita na rede. Depois da criação dessas ferramentas, o número de blogs aumentou rapidamente (BLOOD, 2000). Naquele ano, surgiram o Pitas ([www.pitas.com](http://www.pitas.com)), o Blogger ([www.blogger.com](http://www.blogger.com)) e o Groksoup ([www.groksoup.com](http://www.groksoup.com)). Outros sites semelhantes foram criados nos anos seguintes, mas entre todos o Blogger tornou-se rapidamente o mais utilizado.

A autora pioneira de blogs e historiadora do gênero Rebecca Blood aponta o sucesso do Blogger como co-responsável pela difusão do gênero (BLOOD, 2000). Para ela, entre as razões para o seu crescimento estão principalmente a facilidade de uso e a ausência de restrições ao conteúdo. A perspectiva de Blood não ignora outros fatores que possam ter contribuído para essa expansão, mas destaca como o desenvolvimento dos softwares tornou possível a adesão a esse tipo de serviço.

O Blogger foi criado para que qualquer usuário da rede pudesse ter um blog de um modo simples, rápido e gratuito. Quando surgiu, oferecia apenas um campo de formulário através do qual podia-se escrever qualquer coisa. Depois de escrever, um clique permitia enviar o texto imediatamente para o site. Assim, não era necessário lidar com arquivos ou qualquer outro software. Da mesma maneira, não era preciso organizar os textos, pois o sistema encarregava-se de ordená-los em ordem cronológica invertida. Com isso, o Blogger permitia que o usuário construísse o seu próprio site na rede sem preocupar-se com questões estruturais, pois a organização já estava pré-definida no sistema.

Para os outros usuários, ler um blog também era algo simples. Nesses sites, os textos recentes apareciam primeiro e por isso podiam ser lidos assim que o endereço fosse ativado no navegador. Dessa forma, não era preciso procurar por informações, a não ser que o leitor estivesse buscando um texto antigo. Os blogs estabelecem um fluxo contínuo, através da repetição regular e cronológica da escrita. O leitor também acessa um fluxo de informações, e a sua leitura segue ordem inversa à escrita. Depois dos primeiros sistemas de publicação, surgiram outras opções de navegação, mas a estrutura baseada em textos curtos e em ordem cronológica invertida permaneceu como característica arquitetônica fundamental desses sites.

A facilidade de uso estimulou a participação de usuários nos serviços do gênero, onde cada autor escreve as suas impressões sobre os mais diversos assuntos. Entretanto, outros autores usam as mesmas informações para escrever a sua própria visão em outros endereços. Esse compartilhamento de informações é característico dos blogs desde a sua origem, favorecendo o

diálogo. Dentro de cada sistema, cada blog é um espaço relativamente independente dos demais e tem seu próprio endereço. Assim, a sua observação isolada não permite entendê-los como ambientes colaborativos. Mas, o compartilhamento de informações, os links e referências, estabelecem uma relação com outros nós na rede. Observados em conjunto, os blogs formam diálogos produzidos colaborativamente.

A atualização freqüente é outra característica significativa desse tipo de site. Nesse sentido, eles apresentam seqüências programadas de informações, ou seja, fluxos. A arquitetura desses sistemas favorece a manutenção desses fluxos e pode ser utilizada para diversos tipos de informação. Dessa maneira, surgiram blogs para os mais diferentes fins, como pessoais, jornalísticos, políticos, corporativos, institucionais, literários, religiosos, e assim por diante.

Nesse sentido, apesar de ter sido criado para uso individual, esses sistemas foram difundidos também como ferramenta de escrita coletiva. Os blogs coletivos são produzidos colaborativamente de acordo com objetivos e interesses comuns. Esse é o caso do blog da comunidade de desenvolvedores de softwares Sourceforge (<http://sourceforge.net/community/blog>), ou daqueles escritos por grupos de amigos. Outras iniciativas também podem ser decorrentes de uma situação pré-existente, como em sites de empresas. Esse é o caso do blog escrito por programadores que trabalham no Google (<http://googleblog.blogspot.com>) ou no Yahoo (<http://developer.yahoo.com/blog/>), entre muitos outros exemplos.

Os wikis também alcançaram notoriedade nos anos 2000. Nesse período tornaram-se um tipo de serviço freqüentemente associado à colaboração. A Wikipédia ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)) foi o primeiro site do gênero a conseguir um grande número de usuários. A enciclopédia foi criada em 2001 para ser a primeira totalmente escrita por seus próprios leitores (WIKIPEDIA, 2007). No final do primeiro ano de funcionamento, ela atingiu cerca de 18.000 artigos escritos, com edições em 18 línguas diferentes. Em 2007, a sua versão em inglês ultrapassou a marca de 2 milhões de artigos. Com a repercussão causada pelo rápido crescimento do site, os wikis foram utilizados para a criação de novos serviços com outras finalidades.

A arquitetura da Wikipédia se configura como um espaço comunitário. O ambiente é criado para o compartilhamento de informações, e seu uso é coletivo. Assim, os escritores agem sobre a enciclopédia no sentido de produzi-la colaborativamente. Essa produção é simplificada pela arquitetura do sistema. Os wikis surgiram em 1995 como forma de facilitar a escrita na rede, através da invenção de um sistema alternativo de marcação para os elementos de texto, como os links e os títulos. Assim, para fazer um link em um wiki bastava indicar a palavra que o sistema se encarregava de criar a conexão. Da mesma maneira, para indicar um subtítulo no texto, bastava indicar a frase correspondente que o sistema se encarregava de atribuir ao trecho a formatação adequada, com tamanho e cores diferenciadas por exemplo.

Segundo esta estrutura, todos os textos em um wiki seguem um padrão de conexão e de formatação que simplificam a navegação. Desse modo, não há classificações hierárquicas, mas apenas associações diretas entre as expressões marcadas para tornarem-se links e o conteúdo dos textos conectados a elas. Assim, enquanto se lê um texto, pode-se encontrar palavras ou expressões que sejam assunto em outros nós da rede, e para acessá-las basta um clique. Na Wikipédia cada tema é um espaço em separado, que reúne uma série de informações sobre ele. Os temas fazem parte de uma mesma base, e estão integradas em uma estrutura unificada de navegação.

As possibilidades de escrita colaborativa que tornaram-se conhecidas com a enciclopédia são resultado de outra característica do software. Os wikis surgiram sem a indicação de propriedade nos textos, ou seja, a identificação no sistema estabelece as mesmas permissões para todos, sem distinção. A consequência disso é que qualquer pessoa conectada pode editar qualquer texto, mesmo aqueles que ela não criou. A reunião de diversos usuários em um mesmo ambiente possibilita a escrita colaborativa, uma vez que os textos podem ser modificados continuamente por diversas pessoas até o estágio em que é difícil reconhecer a autoria. Para tornar isso possível, os programadores

apenas ignoraram as restrições normalmente utilizadas em outros softwares e deixaram que a cooperação entre os usuários do sistema fizesse o resto.

O site é um espaço voltado à troca de conhecimento, no qual alguém que é especialista em um determinado assunto pode escrever sobre ele, mas ao mesmo tempo pode ser leitor de outros assuntos sobre os quais não tem conhecimento. Para os entusiastas desse modelo, a união dos usuários seria capaz de produzir uma enciclopédia melhor do que as tradicionais. Mas, esse ponto de vista pode esconder as características complexas desse processo de escrita. Na Wikipédia, não é difícil encontrar textos que são alvo de disputas internas, no sentido de estabelecer determinados pontos de vista em detrimento de outros. Da mesma maneira, existem textos que são alvo de atos de vandalismo, motivados por diferentes questões ideológicas. Assim, a enciclopédia não é mantida por um conjunto uniforme e altruísta, mas por um grupo humano que age no sentido de cooperar para manter a comunidade, de acordo com as perspectivas individuais que cada integrante tem sobre ela.

A Wikipédia não é um ambiente isolado, pois em cada artigo há links para sites que tratam dos mesmos assuntos. Dessa maneira, ela pode ser utilizada como um guia de navegação. Por outro lado, a enciclopédia é citada por muitos textos disponíveis na rede. Assim, ela constitui um espaço integrado e a colaboração para a sua produção também favorece a expansão da Web. Da mesma forma, a Wikipédia não é um ambiente alheio à diversidade de interesses que convivem na rede. Nela, os autores podem ser indivíduos que apenas querem divulgar um assunto de seu interesse, como podem ser funcionários dedicados a trabalhar a imagem da sua corporação. Nesse sentido, a Wikipédia faz parte de diversos fluxos de informação.

As redes de relacionamento são outro tipo de serviço que agregaram muitos participantes na primeira metade da década de 2000 (BOYD & ELLISON, 2007). Entretanto, essas redes existem desde os anos 1990. A primeira experiência foi criada em 1995, quando surgiu um serviço on-line para reunir estudantes que recebeu o nome de "Classmates". Em 1997, o lançamento do "SixDegrees" criou a possibilidade de pesquisa entre os contatos de outros usuários, o que tornaria-se uma das principais características desse tipo de

serviço. Nos anos seguintes surgiram serviços similares, como o Friendster, o MySpace, o Orkut, o Yahoo! 360º e o Facebook (Figura 1).

Nas redes de relacionamento, os usuários utilizam o sistema para manterem-se em contato com outras pessoas. Esses sites oferecem recursos diferenciados, mas tem como característica comum a possibilidade de comunicação entre usuários e o compartilhamento de perfis. Para fazer parte dessas redes, é necessário criar um perfil pessoal no qual o usuário descreve-se de acordo com o que é solicitado pelo sistema. Através desse cadastro, cada usuário pode ter acesso aos demais para conectá-los e assim construir uma rede de contatos. Essas relações de contatos são utilizadas por outras pessoas para ajudá-los a construir a sua própria rede. Assim, as conexões feitas individualmente formam uma grande rede produzida colaborativamente, utilizada principalmente para se encontrar pessoas com interesses comuns.

Assim, a arquitetura básica desses serviços é composta por perfis formados por conjuntos de campos onde o usuário descreve-se, e listas de contatos que conectam os usuários. O acesso a essas informações pode ser aberto, ou ser restrito apenas aos participantes do sistema. No caso dos serviços abertos, os perfis são acessíveis diretamente a partir de qualquer ponto, o que favorece a integração das informações escritas no sistema com o restante da rede hipertextual. Desse modo, o perfil torna-se um endereço pessoal na Web. Além das informações pessoais, os sites também oferecem recursos de comunicação entre usuários. Esse é o caso das páginas de recados, espaços associados aos perfis em que é possível escrever mensagens. O mesmo acontece com a troca de arquivos, de imagem, áudio ou vídeo.

The image shows a screenshot of a Facebook profile page for Roger Pascoal. The page is in Portuguese and features a blue header with the Facebook logo and navigation tabs for 'Perfil', 'Amigos', and 'Mensagens'. The profile picture is a close-up of a person's eye. The bio section includes fields for 'Redes' (Brazil), 'Sexo' (Masculino), 'Status de relacionamento' (Solteiro), 'À procura de' (O que vier), 'Data de nascimento' (29 de dezembro), 'Visão política' (Libertarian), and 'Religião' (Agnostic). The 'Amigos' section shows 12 friends with a grid of profile pictures. The 'Mini-Feed' section displays recent activity, including a Digg.com link and several news items. The 'Informações' section lists 'Amigos em outras redes' (del.icio.us, Grupos, Birthday Calendar) and 'Histórico educacional' (Unesp '96 Journalism, Unesp '01 General Fine Arts Studies). The footer contains copyright information and a status bar showing 0 connected friends.

Figura 1 - Facebook

Em razão de suas características arquitetônicas, a principal maneira de navegar pelas redes de relacionamento é através dos perfis. Nesses sites, encontram-se pessoas para depois seguir as informações associadas a elas. Uma alternativa a esse modelo é a navegação pelos grupos formados pelos próprios usuários. Dessa maneira, pode-se encontrar informações que sejam relacionadas aos motivos de interesse que reúnem aquele agrupamento. As redes também oferecem ferramentas para uso coletivo, como os mecanismos de compartilhamento de arquivos do MySpace ([www.myspace.com](http://www.myspace.com)). Há redes que oferecem fóruns ou sistemas de discussão similares, como o Orkut ([www.orkut.com](http://www.orkut.com)). Há redes que incluem sistemas para escrita de blogs, como o Multiply ([www.multiply.com](http://www.multiply.com)).

Ao ampliarem as possibilidades de comunicação e convivência no interior das redes, esses serviços estenderam suas funções para além da coleção de contatos. Dessa maneira, esses sites podem funcionar como ambientes de criação de comunidades, onde pessoas com interesses comuns encontram-se para compartilhar e produzir informações coletivamente. Nesse sentido, como em outros sites participativos, a cooperação característica da espécie humana é fundamental no funcionamento do sistema.

De acordo com as suas características arquitetônicas, as redes de relacionamento podem ser utilizadas para diversos fins, seja para a reunião de amigos, ou para uso profissional. Nesse sentido, elas também integram-se a fluxos que existem fora do ciberespaço. As redes podem reunir entusiastas de determinada marca, como podem ser espaço de críticas a produtos e serviços. Elas também podem reunir fãs de bandas famosas, ou serem espaço de divulgação para outras ainda desconhecidas. Podem servir também para a divulgação de serviços profissionais, ou serem ligadas a associações criadas de acordo com afinidades políticas, religiosas, esportivas, e assim por diante. Em todos esses casos, as situações existentes fora do espaço virtual, ganham nele outra dimensão, em razão à intensificação do diálogo e das possibilidades de encontro entre os indivíduos conectados.

A reunião de usuários em grupos e a integração de fluxos de informação existem também em outros sites. Estas características são parte da Web

desde o seu início, mas ganharam novas formas a partir da criação de sistemas participantes. Neles, os limites da atuação dos usuários são determinados pela arquitetura definida no programa. Esses sistemas diversificaram-se nos anos 2000, e entre eles surgiram vários serviços de coleção e compartilhamento de informações em formatos digitais diversos. Além de troca de arquivos, esses serviços apresentam ferramentas de comunicação acopladas, o que permite a criação de diálogos sobre o que é compartilhado, estendendo a função desses sistemas para além da simples troca de dados.

O Digg (Figura 2) é um serviço para a integração de informações enviadas pelos usuários. O site foi criado em 2004 para permitir a coleção e o compartilhamento de links que indicam textos encontrados na rede. Dessa maneira, os usuários poderiam guardar os textos preferidos. Um de seus atrativos é a facilidade de escrita. Nele, para inserir informações basta copiar o endereço em um campo de formulário. A publicação das informações coletadas é feita automaticamente pelo serviço.

Como o Digg, existem outros serviços que serviam para a coleção de links da Web. Mas, esse site apresentou como diferencial uma arquitetura voltada ao compartilhamento. Nele, o sistema soma as indicações para apresentar uma lista com os endereços mais indicados. Esse ranking é apresentado no endereço principal do site, e quem o acessa pode utilizá-lo como um guia para encontrar textos de seu interesse.

No Digg cada usuário tem um endereço onde estão os links colecionados. Desde o início do serviço, essas informações estiveram disponíveis para consulta por qualquer usuário da Web, sem necessidade de senha. Nesse sentido, o Digg não é apenas uma ferramenta para guardar endereços, mas também para compartilhar informações. Essa característica, que diferenciava o serviço de outros similares, ajudou a difundir o serviço. Em 2005, sua segunda versão também apresentava a possibilidade de colecionar contatos, como acontece nas redes sociais.

The screenshot shows the Digg website interface. At the top, there's a navigation bar with the Digg logo, user options like 'My Profile', 'Add Friends', 'Submit New', and 'Logout', and a search bar. Below this is a category menu with 'All', 'Technology', 'World & Business', 'Science', 'Gaming', 'Lifestyle', 'Entertainment', 'Sports', and 'Offbeat'. A secondary menu shows 'Popular', 'Upcoming BETA', 'News', 'Videos', 'Images', 'Podcasts', and 'Customize'.

The main content area is titled 'Technology' and features a list of articles. Each article includes a digg count, a title, a snippet of the text, and a 'digg it' button. The articles listed are:
 

- 384 diggs**: Features 'Removed' from Vista That Were in Windows XP
- 384 diggs**: How to reveal blocked caller ID info
- 361 diggs**: Apple "sneaks" MobileMe prefs into Windows via iTunes update
- 220 diggs**: Critical Week for Canonical and Ubuntu Linux
- 299 diggs**: AMD's ATI Radeon HD 4800 Series Custom Filtering AA
- 385 diggs**: Briefly: Snow Leopard Finder icons support QuickLook

On the right side, there's a 'NEW YORK FILM ACADEMY' advertisement for learning filmmaking, acting, producing, screenwriting, and 3D animation. Below the ad is a 'Top in Technology' sidebar listing popular items like 'Mac vs. PC - The REAL Truth [PIC]', 'Universal: "Fair Use" is Still Infringing', and 'Apple Now Third Largest PC Vendor in US'.

At the bottom, there's a footer with 'Site Links' (Home, Search Digg, RSS Feeds, etc.), 'All About Digg' (About Us, Contact Us, etc.), 'Digg Tools & API' (All Digg Tools, Add Digg to Google, etc.), 'Elections 2008' (Digg the Candidates, Digg Labs), and 'Digg Meetups & Townhalls' (Chicago, London, etc.). A copyright notice at the very bottom states: '© Digg Inc. 2008 — Content posted by Digg users is dedicated to the public domain. Digg, Digg IT, DUGG, DIGG THIS, Digg graphics, logos, designs, page headers, button icons, scripts, and other service names are the trademarks of Digg Inc.'

Figura 2 - Digg

No site, os links ordenados de acordo com o número de indicações são apresentados com diferentes formas de indexação, por categorias, por usuários, ou por tipos de conteúdo como notícias, imagens e áudios. No Digg, também é possível comentar a inserção, e assim estabelecer um diálogo com outros usuários que tenham escolhido o mesmo texto. As características de rede social agregadas ao site auxiliam os usuários a compartilharem e localizarem informações. Além das categorias, no Digg também é possível navegar pelos links de cada usuário.

No site, os endereços inseridos são compartilhados, na medida em que eles não têm um proprietário. O Digg não armazena nem exibe o artigo indicado, ele apenas guarda o seu endereço. Assim, o serviço é uma coleção compartilhada de links e perfis de usuários, que existe em função de outros sites. Desse modo, o site integra-se ao caráter colaborativo da Web. Nesse sentido, alimenta-se dela para existir e também serve como uma ferramenta de navegação produzida coletivamente.

Além do Digg, outros serviços foram criados para coleção e compartilhamento de informações enviadas ao servidor pelos usuários. O Flickr (Figura 3) também foi criado em 2004, mas para guardar imagens encontradas na rede. Desde as primeiras versões, o site permitia organizar essas imagens com a utilização de palavras-chave, através de listas de favoritos e diretórios. Nos anos seguintes, o site foi modificado para servir como um espaço de armazenamento de fotografias produzidas pelos próprios usuários.

O Flickr funciona como um álbum fotográfico on-line. Dessa maneira, também é utilizado para exibir as imagens armazenadas. O site conseguiu grande número de usuários em paralelo à difusão dos sistemas de fotografia digital. O serviço assumiu a função de compartilhamento on-line, uma opção para os antigos processos de difusão de imagens através de papel fotográfico e negativos. Desse modo, conseguiu destacar-se frente às outras formas de troca de imagens.

No site, as fotos são enviadas pelo usuário através do navegador para serem gravadas no servidor. O sistema guarda as imagens em diferentes tamanhos

automaticamente, sem a necessidade de intervenção do usuário. Para facilitar a recuperação, é possível associar palavras-chave, ou separar em conjuntos temáticos, além de legendas e datas. Para facilitar o uso, o sistema foi programado com recursos Ajax que permitem modificações sem a necessidade de abertura de páginas de formulário.

Da mesma forma que o Digg, o Flickr também apresenta características de rede social. Nele, as pessoas têm seus próprios endereços e é possível navegar através de seus perfis. O site também oferece outras opções de navegação, que utilizam as informações associadas às imagens. Assim, é possível encontrar imagens através de palavras-chave, das classificações em conjunto, ou escolhendo usuários. As palavras-chave do Flickr são compartilhadas. Ao clicar em uma delas, o sistema lista todas as imagens associadas, independente de quem seja o proprietário. Nesse sentido, gera um novo álbum que é produto colaborativo. Além disso, os usuários do sistema criam listas de imagens favoritas, nas quais guardam endereços de imagens de outros usuários em sua própria área individual.

O Flickr possui características distintas de sites como o Digg, na medida em que oferece ao usuário a opção de compartilhar ou não as suas informações. Quando mantém o acesso restrito, somente o usuário pode acessá-las através de sua senha. Nesse caso, o site funciona apenas como um serviço de armazenamento pessoal. Porém, se liberar a exibição, as imagens passam a fazer parte de um espaço comum e compartilhado. Os usuários podem utilizar esse espaço para que outras pessoas visualizem as imagens, com as mais diversas finalidades, como as fotos familiares ou a apresentação de portfólios de fotógrafos profissionais. As imagens gravadas no Flickr podem ser utilizadas em outros nós da rede, como em blogs ou sites empresariais. Nesse sentido, elas podem ser integradas a diversos fluxos de informação.

**flickr** PHOTO STREAM Signed in as Roger Pascoal [Help](#) [Sign Out](#)


[Home](#) [You](#) [Organize](#) [Contacts](#) [Groups](#) [Explore](#)  [Search](#)

---

**Your photostream** 36 items / 87 views [Slideshow](#) [Share This](#)

[Sets](#) [Tags](#) [Archives](#) [Favorites](#) [Popular](#) [Profile](#)

**A volta**




Paranapiacaba SAndré (SP) 26Nov2006

Only you can see this photo ([edit](#))

Uploaded on Dec 5, 2006 | [Delete](#)

7 views / 0 comments

**Uma cachoeira escondida**




Paranapiacaba SAndré (SP) 26Nov2006

[SAVE](#) OR [Cancel](#)

Anyone can see this photo ([edit](#))


Uploaded on Dec 5, 2006 | [Delete](#)

11 views / 0 comments



**Pageflakes**


13 photos | [Edit](#)



**Andarilhoz**

36 photos | [Edit](#)

**Olhando lá pra baixo**




Paranapiacaba SAndré (SP) 26Nov2006

Only you can see this photo ([edit](#))

Uploaded on Dec 5, 2006 | [Delete](#)

4 views / 0 comments

**Paisagem**




Paranapiacaba SAndré (SP) 26Nov2006

Only you can see this photo ([edit](#))

Uploaded on Dec 5, 2006 | [Delete](#)

4 views / 0 comments

**De novo, um trem, mas á longe**




Paranapiacaba SAndré (SP) 26Nov2006

Only you can see this photo ([edit](#))

Uploaded on Dec 5, 2006 | [Delete](#)

2 views / 0 comments

**Cor no meio do verde**



Paranapiacaba SAndré (SP) 26Nov2006

Anyone can see this photo ([edit](#))

Uploaded on Dec 5, 2006 | [Delete](#)

4 views / 0 comments

< Prev **1** 2 Next >

(36 items)

Figura 3 - Flickr

Além do Flickr, foram criados outros sites para a troca de imagens. Da mesma maneira, logo surgiram sistemas para a troca de vídeos. O serviço a alcançar maior número de usuários, nesse sentido, foi criado em 2005. Em apenas um ano de existência, o YouTube (Figura 4) tornou-se um dos mais utilizados, com mais de 100 milhões de vídeos acessados diariamente. No site, é preciso cadastrar-se para gravar os arquivos no servidor, mas qualquer pessoa pode assistir aos vídeos gravados (YOUTUBE,2008).

Antes do YouTube, as opções disponíveis para exibição de vídeos na rede exigiam procedimentos técnicos complicados. Os protocolos da Web ainda não permitem que os navegadores apresentem vídeos sem a ajuda de softwares adicionais, os plugins. O YouTube criou uma nova possibilidade ao aproveitar-se de uma tecnologia de exibição de vídeo através do plugin Flash desenvolvida pela empresa Adobe. Assim, não é mais preciso ter um aplicativo adequado para cada tipo de vídeo que se quer exibir no navegador.

O YouTube foi desenvolvido para transformar vídeos enviados pelos usuários num único formato. O site aceita o envio de vários tipos de arquivo produzidos por softwares de edição digital, como o WMV, o AVI, o MOV e o MPEG. Esses dados são processados automaticamente pelo sistema e transformados para o formato Flash. Esse tipo de arquivo pode ser acessado pela maioria dos navegadores, uma vez que grande parte tem o plugin correspondente. Além disso, ao ser exibido em Flash, o vídeo pode ser visto enquanto o download está sendo realizado. Esse mecanismo diminui o tempo de espera e a sensação de demora.

A organização do espaço no site é similar àquela estabelecida pelo Flickr, com espaços individuais e compartilhados. Os usuários também preenchem perfis ao cadastrar-se no sistema formando uma rede de relacionamento. Do mesmo modo, o YouTube apresenta atrativos similares a outros sites participativos, na medida em que pode ser utilizado tanto para situações pessoais, quanto como apoio em situações profissionais.

No YouTube, quem encontra um vídeo pode acessá-lo sempre em uma mesma interface de exibição, com tamanho e comandos padronizados.

Apesar de ser um diferencial, esse dispositivo de exibição, chamado de “player”, não ficou restrito ao site do YouTube. O serviço permite que os vídeos armazenados em seu servidor sejam exibidos em outros sites, com o mesmo mecanismo. Assim, eles podem ser utilizados em blogs, ou em sites empresariais. Para isso, basta copiar um pequeno trecho de código fornecido gratuitamente pelo serviço. Esta possibilidade faz do YouTube mais do que um local a ser visitado por quem procura por vídeos interessantes para assistir. O serviço também permite a expansão da rede hipertextual, na medida que apresenta novas informações através de recursos multimídia. Dessa maneira, o YouTube não é apenas um site produzido colaborativamente, como é também uma ferramenta auxiliar à produção colaborativa da Web.

Seja no YouTube, no Flickr, no Digg, em redes de relacionamento, wikis ou em blogs, a participação em sites que têm informações produzidas pelos próprios usuários pode seguir muitas motivações. As informações apresentadas também podem ter diversos usos. No entanto, em qualquer caso, os usuários que escrevem através desses sistemas produzem colaborativamente um espaço informativo que é coletivo. A reunião de várias pessoas pode resultar na formação de grupos que cooperem para objetivos comuns. Entretanto, a produção colaborativa através da Web não pode ser reduzida a essa possibilidade, uma vez que boas idéias também podem surgir das discordâncias. Seja pelas disputas, seja pelos consensos, a Web é um ambiente propício à colaboração, na medida em que é um grande sistema de leitura e escrita coletivo.

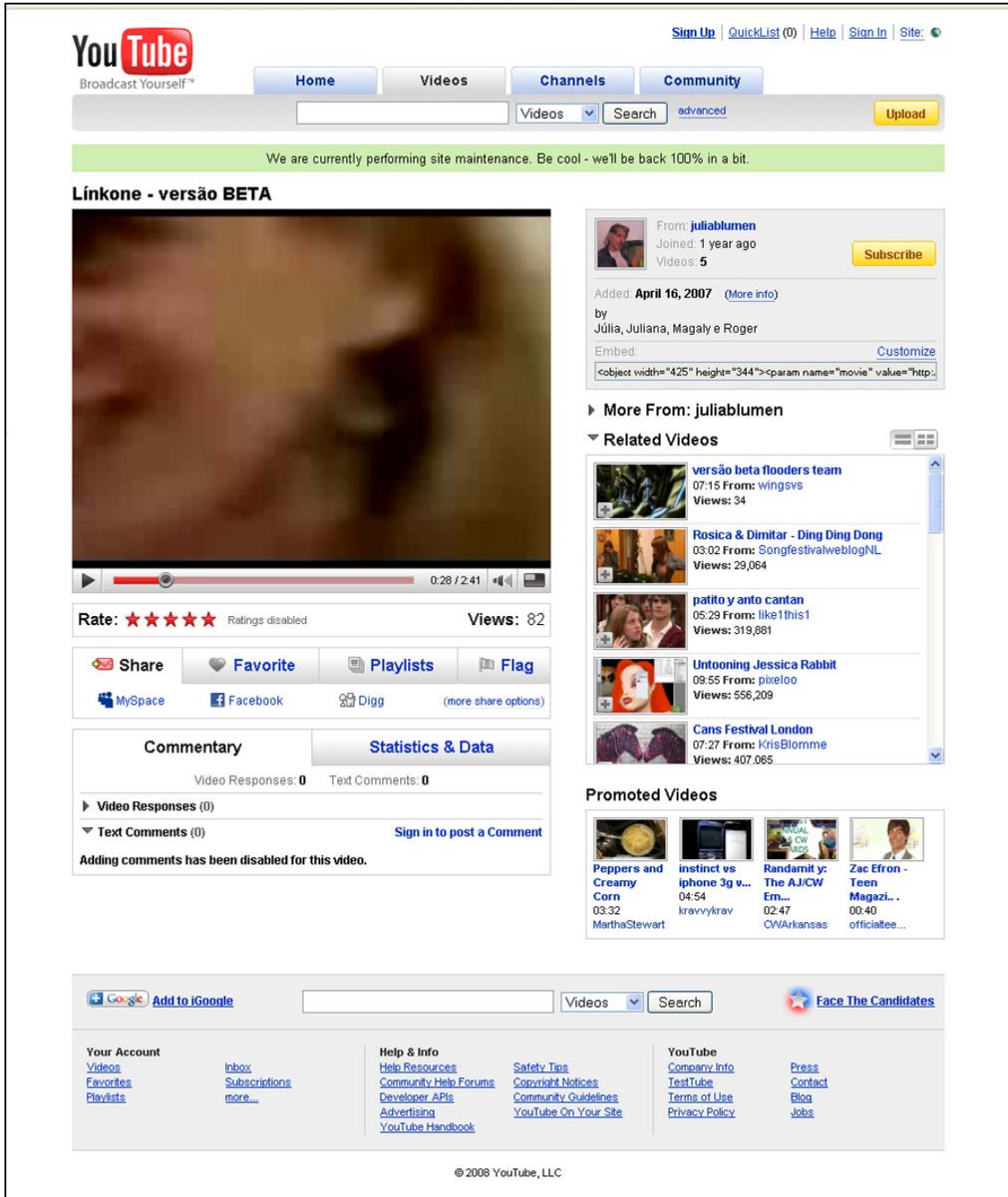


Figura 4 - YouTube

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação seguiu perspectivas históricas e teóricas que pudessem esclarecer os fundamentos da Web enquanto sistema tecnológico e cognitivo. O viés desse percurso foi compreender a colaboração na rede. Essa busca foi motivada pelo desejo de entender o potencial do meio para a produção coletiva de conhecimento.

Nesse caminho, verificou-se como a Web é desde o princípio um sistema colaborativo criado para permitir o compartilhamento de informações através das redes telemáticas. Da mesma maneira, foi possível concluir que o seu desenvolvimento tecnológico e o trabalho dos programadores foram capazes de ampliar as possibilidades de leitura e escrita na rede.

O desenvolvimento tecnológico da Web aproximou-a da condição de plataforma, na qual convivem diversos sistemas de softwares diferentes, capazes de sustentar distintos processos de escrita.

A cooperação não é uma característica apenas da rede, mas das sociedades humanas. Na Web, ela é praticada de acordo com a programação do meio, e conforme as perspectivas dos indivíduos envolvidos.

O conhecimento é produzido através de processos complexos, a partir das ações coordenadas dos humanos. As tecnologias são produtos e também produtoras desses processos.

As interações no ciberespaço também são complexas, e ora ocorrem em consenso, ora em competição ou disputa. O ciberespaço é produzido colaborativamente de acordo com essas condições, pois é resultado da ação conjunta dos humanos conectados.

Assim, a Web é também produzida colaborativamente através da interação dos usuários com os sistemas de informação ativos em seus diferentes ambientes. Os procedimentos de escrita que se diversificaram nos anos 2000 ampliou o caráter colaborativo da Web, na medida em que permitiu novas formas de interação sobre os sistemas.

Com espaços abertos à intervenção e convivência dos usuários, a capacidade de cooperação na Web foi expandida, na medida em que permitiu mais pessoas participarem da rede. Essa participação conjunta pode seguir muitas motivações diferentes, e as informações apresentadas também podem ter diversos usos, mas em qualquer desses casos a produção do espaço é colaborativa, seja com disputas ou com consensos. Dessa maneira, os humanos conectados produzem a rede, e nela seguem trocando e produzindo conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- 2001 - A Space Odyssey.** Direção: Stanley Kubrick. Roteiro: Stanley Kubrick, Arthur C. Clarke, et al. Los Angeles (EUA): Metro-Goldwyn-Mayer, 1968. DVD (141 min).
- ALMEIDA, Milton José de. **O teatro da memória de Giulio Camillo.** Cotia, Campinas: Ateliê Editorial, Editora da Unicamp, 2005.
- ANDERS, Peter. **Ciberespaço antrópico:** definição do espaço eletrônico a partir das leis fundamentais. In: DOMINGUES, Diana (org.). Arte e vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade. São Paulo: Unesp, 2003.
- THE APACHE SOFTWARE FOUNDATION. **About the Apache HTTP Server Project.** The Apache Software Foundation, 2007. Disponível em: <[http://httpd.apache.org/ABOUT\\_APACHE.html](http://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html)>. Acesso em: 07 jun. 2007.
- ASCOTT, Roy. **Telenoia.** Mike Phillips, 1993. Disponível em: <<http://x.i-dat.org/~mp/DIGF/LM/PDF/Telenoia.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2007.
- \_\_\_\_\_. **Cultivando o hipercórtex.** In: DOMINGUES, Diana (org.). A arte no século XXI: a humanização das tecnologias. São Paulo: Unesp, 1997a (Prismas).
- \_\_\_\_\_. **Turning on technology.** The Cooper Union for the Advancement of Science and Art, 1997b. Disponível em: <<http://www.cooper.edu/art/techno/essays/ascott.html>>. Acesso em: 07 set. 2007.
- \_\_\_\_\_. **A arquitetura da cibercepção.** In: LEÃO, Lúcia (org.). Interlab: labirintos do pensamento contemporâneo. São Paulo: Iluminuras, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Plissando o texto:** origens e desenvolvimento da arte telemática. In: LEÃO, Lúcia (org.). O chip e o caleidoscópio: reflexões sobre as novas mídias. São Paulo: Senac, 2005.
- BASBAUM, Sergio Roclaw. **O primado da percepção e suas conseqüências no ambiente midiático.** Tese (Doutorado em Comunicação e Semiótica) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.
- BEHNCKE C., Rolf. **Prefácio: Ao pé da árvore.** In: MATURANA R., Humberto; VARELA G., Francisco. A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano. Tradução de Jonas Pereira dos Santos. Campinas: Psy II, 1995.
- BEIGUELMAN, Giselle. **O livro depois do livro.** São Paulo: Peirópolis, 2003.

- BERNERS-LEE, Tim; CALLIAU, Robert. **WorldWideWeb**: Proposal for a HyperText Project. World Wide Web Consortium, 1990. Disponível em: <<http://www.w3.org/Proposal>>. Acesso em: 01 Jun. 2007.
- BERNSTEIN, Mark. **Vistas Prazerosas**: os jardins do hipertexto. In: LEÃO, Lúcia (org.). Interlab: labirintos do pensamento contemporâneo. São Paulo: Iluminuras, 2002a.
- \_\_\_\_\_. **Padrões do hipertexto**. In: LEÃO, Lúcia (org.). Interlab: labirintos do pensamento contemporâneo. São Paulo: Iluminuras, 2002b.
- BLOOD, Rebecca. **Weblogs**: a history and perspective. Rebecca's pocket, 2000. Disponível em: <[http://www.rebeccablood.net/essays/weblog\\_history.html](http://www.rebeccablood.net/essays/weblog_history.html)>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- BOYD, d. m.; ELLISON, N. B. **Social network sites**: Definition, history, and scholarship. Journal of Computer-Mediated Communication, 2007. Disponível em: <<http://jcmc.indiana.edu/vol13/issue1/boyd.ellison.html>>. Acesso em: 01 Jun. 2008.
- BORGES, Jorge Luis. **O Aleph**. Tradução de Flávio José Cardoso. In: Obras completas de Jorge Luis Borges. Volume 1. São Paulo: Globo, 2000a.
- BRIGGS, Asa; BURKE, Peter. **Uma história social da mídia**: de Gutenberg à internet. Tradução de Maria Carmelita Pádua Dias. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004 (Interfaces).
- BRONSON, Po. **HotMale**. Wired, 1998. Disponível em <<http://www.wired.com/wired/archive/6.12/hotmale.html>>. Acesso em 30 mai. 2008.
- BRUNDIGE, Ellen N. **The Library of Alexandria**. Ellen N. Brundige, 2006. Disponível em <<http://www.perseus.tufts.edu/GreekScience/Students/Ellen/Museum.html>>. Acesso em 23 abr. 2006.
- BRUNEL, Pierre (Org.). **Dicionário de mitos literários**. Tradução de Carlos Sussekin. 3ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, Editora UNB, 2000.
- BURKE, Peter. **Uma história social do conhecimento**: de Gutenberg a Diderot. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.
- BUSH, Vannevar. **As we may think**. Atlantic Monthly, 1945. Disponível em: <<http://www.theatlantic.com/doc/194507/bush>>. Acesso em: 21 Jun. 2007.
- CAILLIAU, Robert. **A little history of the World Wide Web**. The World Wide Web Consortium, 2000. Disponível em: <<http://www.w3.org/History.html>>. Acesso em: 07 set. 2007.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. Tradução: Roneide Venancio Majer, Klauss Brandini Gerhardt. 3ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999 (A era da informação : economia, sociedade e cultura; v. 1).
- \_\_\_\_\_. **A galáxia da Internet**: reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade. Tradução: Maria Luiza X. De A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003 (Interface).
- COSTA, Rogério da. **A cultura digital**. 2ª ed. São Paulo: Publifolha, 2003 (Folha Explica).
- \_\_\_\_\_. **Inteligência afluyente e cibercultura**. In: LEÃO, Lúcia (org.). Derivas: cartografias do ciberespaço. São Paulo: Annablume, Senac, 2004.

- \_\_\_\_\_. **Por um novo conceito de comunidade:** redes sociais, comunidades pessoais, inteligência coletiva. *Interface* (Botucatu), Botucatu, v. 9, n. 17, 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-32832005000200003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832005000200003)>. Acesso em: 30 Mai 2008.
- CUNHA, Geraldo Antonio da. **Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
- DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. **Introdução: Rizoma.** In: . Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia. Tradução de Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa. Rio de Janeiro: 34, 1995 (Trans).
- ÉSQUILO. **Prometeu Acorrentado.** Tradução de J.B. Mello e Souza. São Paulo: Martin Claret, 2007 (A obra-prima de cada autor).
- FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta:** ensaios para uma futura filosofia da fotografia. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002 (Conexões).
- GIBSON, William. **Neuromancer.** Nova Iorque (EUA): Ace Book, 1984 (Science Fiction).
- GOOGLE. **Google Milestones.** Google, 2008. Disponível em: <<http://www.google.com/corporate/history.html>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- HEYLIGHEN, Francis. **The Global Brain as a New Utopia.** Francis Heylighen, 2004. Disponível em: <<http://pespmc1.vub.ac.be/papers/GB-Utopia.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Conceptions of a Global Brain:** an historical review. Francis Heylighen, 2005. Disponível em: <<http://pespmc1.vub.ac.be/Papers/GBconceptions.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Complexity and Self-organization.** Francis Heylighen, 2008. Disponível em: <<http://pespmc1.vub.ac.be/Papers/ELIS-complexity.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- HEYLIGHEN, Francis; JOSLYN, Cliff. **Cybernetics and Second-Order Cybernetics.** Francis Heylighen, 2001. Disponível em: <<http://pcp.vub.ac.be/Papers/Cybernetics-EPST.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- IT'S THE LINKS, stupid.** The Economist, 2006. Disponível em: <[http://www.economist.com/surveys/displaystory.cfm?story\\_id=6794172](http://www.economist.com/surveys/displaystory.cfm?story_id=6794172)>. Acesso em: 07 set. 2007.
- JOHNSON, Steven. **Cultura da interface:** como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001 (Interface).
- \_\_\_\_\_. **Emergência:** a vida integrada de formigas, cérebros, cidades e softwares. Tradução de Maria Carmelita Pádua Dias. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003 (Interface).
- KERCKHOVE, Derick de. **A pele da cultura:** uma investigação sobre a nova realidade eletrônica. Tradução de Luís Soares e Catarina Carvalho. Lisboa (Portugal): Relógio D'Água, 1997 (Mediações).
- \_\_\_\_\_. **A arquitetura da inteligência:** interfaces do corpo, da mente e do mundo. In: DOMINGUES, Diana (org.). *Arte e vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade.* São Paulo: Unesp, 2003.
- KRUG, Steve. **Não me faça pensar!:** uma abordagem de bom senso à usabilidade na Web. Tradução: Acauan Pereira Fernandes. Rio de Janeiro: Alta Books, 2006.

- LEÃO, Lúcia. **O labirinto da hipermídia**: arquitetura e navegação no ciberespaço. 3a ed. São Paulo: Iluminuras, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Labirintos e mapas do ciberespaço**. In: (org.). Interlab: labirintos do pensamento contemporâneo. São Paulo: Iluminuras, 2002.
- LEINER, Barry M.; et al. **A brief history of the Internet**. The Internet Society, 2003. Disponível em: <<http://www.isoc.org/internet/history/brief.shtml>>. Acesso em: 07 set. 2007.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993 (Trans).
- \_\_\_\_\_. **O que é o virtual?** Tradução de Paulo Neves. Rio de Janeiro: Editora 34, 1996 (Trans).
- \_\_\_\_\_. **A Máquina Universo**: criação, cognição e cultura informática. Porto Alegre: Editora ArtMed, 1998.
- \_\_\_\_\_. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999 (Trans).
- \_\_\_\_\_. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. 4a ed. São Paulo: Loyola, 2003.
- LICKLIDER, Joseph C. R.; TAYLOR, Robert W. **The Computer as a Communication Device**. Science and Technology, 1968. Disponível em: <<http://gatekeeper.dec.com/pub/DEC/SRC/publications/taylor/licklider-taylor.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- LINUX TIMELINE**. Linux Journal, 2006. Disponível em: <<http://www.linuxjournal.com/article/9065>>. Acesso em: 20 set. 2008.
- MACHADO, Arlindo. **A arte do vídeo**. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1995.
- MACINTA, Tim; SONNENREICH, Wes. **A History of Search Engines**. Wiley, 1997. Disponível em <<http://www.wiley.com/legacy/compbooks/sonnenreich/webdev/history.html>>. Acesso em 30 mai. 2008.
- MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. Tradução de Décio Pignatari. São Paulo: Cultrix, 1969.
- MANOVICH, Lev. **The language of new media**. Cambridge (EUA): MIT, 2001.
- MATURANA R., Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Tradução: Cristina Magro, Victor Paredes. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001 (Humanitas).
- MATURANA R., Humberto; VARELA G., Francisco. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas do entendimento humano. Tradução de Jonas Pereira dos Santos. Campinas: Psy II, 1995.
- MODERN TIMES**. Direção: Charles Chaplin. Roteiro: Charles Chaplin. Los Angeles: Charles Chaplin Productions, 1936. DVD (87 min).
- MORIN, Edgar. **O método 1**: a natureza da Natureza. Mem Martins (Portugal): Publicações Europa-América, 1977.
- \_\_\_\_\_. **O método 2**: a vida da Vida. Mem Martins (Portugal): Publicações Europa-América, 1980.

- \_\_\_\_\_. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa (Portugal): Piaget, 1991.
- \_\_\_\_\_. **O método 4: as idéias**. Porto Alegre: Sulina, 1998.
- \_\_\_\_\_. **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina, 1999.
- MURRAY, Janet H. **Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. Tradução de Elissa Khoury Daher e Marcelo Fernandez Cuzziol. São Paulo: Itaú Cultural, Unesp, 2003.
- NETSCAPE COMMUNICATIONS. **Netscape Communications offers new network navigator free on the Internet**. Netscape Communications, 1994. Disponível em <<http://wp.netscape.com/newsref/pr/newsrelease1.html>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Netscape Communications ships release 1.0 of Netscape Navigator and Netscape Servers**. Netscape Communications, 1994. Disponível em <<http://wp.netscape.com/newsref/pr/newsrelease8.html>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- O'REILLY, Tim. **What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software**. O'Reilly Media, 2005. Disponível em <<http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>>. Acesso em: 07 jun. 2007.
- ORTIZ, Renato. **Mundialização e cultura**. São Paulo: Brasiliense, 2000.
- PALO ALTO RESEARCH CENTER. **PARC History**. Palo Alto Research Center, 2007. Disponível em: <<http://www.parc.com/about/history/>>. Acesso em: 07 set. 2007.
- RAGETT, Dave; et al. **A history of HTML**. The World Wide Web Consortium, 1998. Disponível em: <<http://www.w3.org/People/Raggett/book4/ch02.html>>. Acesso em: 07 set. 2007.
- RAND CORPORATION. **Paul Baran and the Origins of the Internet**. Rand Corporation, 2008. Disponível em: <<http://www.rand.org/about/history/baran.html>>. Acesso em 04 mai. 2008.
- RHEINGOLD, Howard. **A Comunidade Virtual**. Tradução de Helder Aranha. Lisboa (Portugal): Gradiva, 1996 (Ciência Aberta).
- ROSENBERG, Jim. **Locus Looks at the Turing Play: Hypertextuality vs. Full Programmability**. Jim Rosemberg, 1998. Disponível em: <[http://www.well.com/user/jer/LLTP\\_out.html](http://www.well.com/user/jer/LLTP_out.html)>. Acesso em: 30 mai. 2008.
- \_\_\_\_\_. **A estrutura da atividade hipertextual**. In: LEÃO, Lúcia (org.). Interlab: labirintos do pensamento contemporâneo. São Paulo: Iluminuras, 2002.
- SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura**. São Paulo: Paulus, 2003 (Comunicação).
- \_\_\_\_\_. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004a (Comunicação).
- \_\_\_\_\_. **Sujeito, subjetividade e identidade no ciberespaço**. In: LEÃO, Lúcia (org.). Derivas: cartografias do ciberespaço. São Paulo: Annablume, Senac, 2004b.
- SANTOS, Douglas. **A reinvenção do espaço: diálogos em torno da construção do significado de uma categoria**. São Paulo: Unesp, 2002.
- STALLMAN, Richard Matthew. **A Serious Bio**. Richard Stallman's Personal Home Page, 2008. Disponível em <<http://www.stallman.org/#serious>>. Acesso em: 20 mai. 2008.

- TEIXEIRA, João de Fernandes. **Mentes e máquinas**: uma introdução à ciência cognitiva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- \_\_\_\_\_. **Mente, cérebro e cognição**. 2ª ed. Petropolis: Vozes, 2000.
- THE GNU PROJECT**. GNU, 2008. Disponível em:  
<<http://www.gnu.org/gnu/thegnuproject.html>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- TORRINHA, Francisco. **Dicionário Latino Português**. Porto (Portugal): Gráficos Reunidos, 1937.
- WERTHEIM, Margaret. **Uma história do espaço de Dante à Internet**. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001 (Interface).
- WIKI**. Wikipedia, 2007. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki>>. Acesso em: 07 set. 2007.
- WIKIPEDIA**. Wikipedia, 2007. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>>. Acesso em: 07 set. 2007.
- WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Some early ideas for HTML**. World Wide Web Consortium, 2003. Disponível em <<http://www.w3.org/MarkUp/historical>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- WURMAN, Richard Saul. **Ansiedade de informação 2**: um guia para quem comunica e dá instruções. São Paulo: Editora de Cultura, 2005.
- YAHOO!. **The History of Yahoo! How It All Started...** Yahoo! Media Relations, 2005. Disponível em: <<http://docs.yahoo.com/info/misc/history.html>>. Acesso em: 30 mai. 2008.
- \_\_\_\_\_. **Company Timeline**. Yahoo! Press Room, 2008. Disponível em: <<http://yhoo.client.shareholder.com/press/timeline.cfm>>. Acesso em: 30 mai. 2008.
- YOUTUBE. **Company History**. YouTube, 2008. Disponível em:  
<<http://www.youtube.com/t/about>>. Acesso em: 20 mai. 2008.
- ZELDMAN, Jeffrey. **Projetando web sites compatíveis**: como construir web sites compatíveis com browsers e dispositivos variados. Tradução: Altair Dias Caldas de Moraes. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.