

Marcelo Araujo Franco

# As Tecnologias Digitais da Inteligência: impressões de um profissional da informática sobre a rede INTERNET

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação  
defendida por

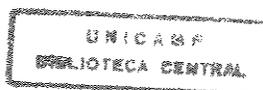
Marcelo Araujo Franco

e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 16 - 12 - 96

Assinatura: Jair de Jesus

Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Educação  
1996



1545046

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP
	F848t
V.	E
TCMBO BC/	30295
PROC.	28197
C	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	21/05/97
N.º CDD	

CM-00059246-1

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP

F848t Franco, Marcelo Araújo  
As tecnologias digitais da inteligência : as impressões de um profissional da informática sobre a rede INTERNET / Marcelo Araújo Franco. -- Campinas, SP : [s.n.], 1997.

Orientador : Vani Moreira Kenski.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Internet (Redes de computação). 2. Informática. 3. Inovações tecnológicas. 4. Educação. I. Kenski, Vani Moreira. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. IV. Título.

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação na Área de Concentração: Metodologia de Ensino, à Comissão Julgadora da Faculdade de Educação da Universidade de Campinas, sob orientação da professora Dr.<sup>a</sup> Vani Moreira Kenski.

**COMISSÃO JULGADORA:**

Jaac Kleeske

Isabel A. Marques

Quim

## AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Vani Moreira Kenski por mostrar novos horizontes e pela qualidade da orientação.

Ao Centro de Computação e Faculdade de Educação da UNICAMP pela oportunidade oferecida.

Ao Professor Doutor Laymert Garcia dos Santos e ao Professor Doutor Gilberto dos Santos Prado pelas oportunas indicações e sugestões.

À Leila Martins, a quem eu dedico este trabalho, pelo incentivo e contínuos exemplos.

Aos amigos e colegas cujas presenças foram essenciais para a realização deste trabalho.

"Mas como os homens no começo, com instrumentos inatos, puderam fabricar algumas coisas muito fáceis, ainda que laboriosa e imperfeitamente, feito o que, fabricaram outras coisas mais difíceis, com menos trabalho e mais perfeição, passando assim gradativamente das obras mais simples aos instrumentos e destes a outras obras e instrumentos, para chegar a fazer tantas coisas e tão difíceis com pouco trabalho, também o intelecto, por sua força nativa, faz para si instrumentos intelectuais e por meio deles adquire outras forças para outras obras intelectuais, graça as quais fabrica outros instrumentos ou poder de continuar investigando, e assim prosseguindo gradativamente até atingir o cume da sabedoria."

Baruch de Espinosa  
(Tratado da Correção do Intelecto)

## SUMÁRIO

RESUMO .....	VII
SUMMARY .....	VIII
INTRODUÇÃO .....	1
DIRETIVAS METODOLÓGICAS .....	7
<b>1. ÁRVORE .....</b>	<b>14</b>
1.1. A Concretização da Informática .....	15
1.1.1. A Teoria Matemática da Informação .....	16
1.1.2. O Desenvolvimento dos Algoritmos .....	18
1.1.3. A Cibernética .....	21
1.1.4. O Nascimento de Uma Nova Linhagem de Máquinas .....	26
1.1.5. A Explosão Informática .....	28
1.2. Rede e Internet .....	31
1.2.1. A Formação da Internet .....	33
1.2.2. Outras redes relacionadas à Internet .....	36
1.2.3. A Expansão da Internet .....	39
1.2.4. A Internet no Brasil .....	41
<b>2. CARTOGRAFIA .....</b>	<b>43</b>
2.1. Introdução .....	44
2.2. Correio (E-MAIL) .....	46
2.3. Grupos de discussão .....	51
2.4. Jornais Eletrônicos .....	52
2.5. Conversações (CHAT) .....	54
2.6. Simulação (TELNET) .....	57
2.7. Informação em sítios (FTP) .....	60
2.8. Informação Distribuída (GOPHER) .....	62
2.9. Informação Hiperídia (WWW) .....	63
2.10. Integração (CWIS) .....	68
2.11. Enciclopédia (FAQ) .....	71
2.12. Bibliotecas Virtuais .....	72
2.13. Localizadores de Informação .....	74
2.14. Realidade Virtual .....	77
<b>3. PLATÔS: .....</b>	<b>82</b>
3.1. O Homem Frente à Tecnologia Informacional .....	83
3.2. Origem e Concretização do Ciberespaço .....	90
3.3. A Natureza Digital e Efêmera do Ciberespaço .....	104
3.4. O Ciberespaço como Sistema Aberto e Distribuído .....	108
3.5. O Saber e o Ciberespaço .....	114
3.6. As Tecnologias Digitais da Inteligência .....	119
3.7. O Pensamento Informático .....	124
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>132</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>136</b>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi demonstrar que a Informática - e agora a Internet - são as novas *Tecnologias da Inteligência* a que o saber dos nossos dias está inexoravelmente ligado. As Tecnologias da Inteligência representam as técnicas utilizadas na elaboração do conhecimento como a fala, a escrita e a impressão o foram. O termo *Tecnologias Digitais da Inteligência* significa do conjunto das técnicas computacionais que auxiliam o homem na sua capacidade de aprender, apreender e compreender.

A pesquisa baseia-se na minha experiência como profissional da Informática e nas reflexões dos principais teóricos que estudam o tema. A dissertação está dividida em três partes. A primeira trata da origem e da concretização da Internet. A segunda delinea o potencial dos recursos informacionais da rede. A última representa a discussão sobre a questão, cotejando as informações levantadas com as reflexões dos teóricos.

Através de inúmeras reflexões originárias do entrecruzamento de informações oriundas de diversos autores que estudam o tema (teoria) e de minha própria experiência profissional (prática) considere, neste trabalho, que as novas tecnologias de informação criaram um "espaço virtual" com funcionamento e características próprias - o Ciberespaço - onde milhões de pessoas se conectam em busca de informação. Mas além de disponibilizar informação, o Ciberespaço permite surgir novas formas de pensar, de interagir e de viver. A Internet - e em consequência o Ciberespaço derivado dela - têm características peculiares devido à sua natureza digital. O bit é imponderável, maleável e efêmero. Isso faz com que os sistemas que compõem a Internet estejam em constante transformação. A Internet é um fluxo multimídia incessante, cujas principais características são a mutação e a multiplicidade. A diferença que a hipermídia faz em relação a escrita, é a possibilidade de representar o pensamento em rede. Assim, a Internet está em consonância com um pensamento rizomático que rompe com a rigidez da linearidade da escrita, ao mesmo tempo que é a interface entre a inteligência viva e a máquina. A Internet é o elo que interliga aqueles que vão pensar em rede e com a rede. Por isso, a Internet deve ser compreendida como uma Tecnologia da Inteligência e uma nova cultura para a sociedade da informação. Isso exige uma forma de pensar que não tem como encadear todas as causas e efeitos até chegar a uma destino final, mas outra forma que permita fazer as conexões necessárias de um mundo em constantes transformações. Na conclusão deste trabalho considere que o homem deve reconhecer e exercer seu verdadeiro potencial usufruindo da sinergia dos recursos intrínsecos de sua inteligência em ligação com os conjuntos técnicos.

## SUMMARY

The main purpose of this work is to point out how information and more recently Internet, are the newest *Intelligence's Technologies* which are inexorably linked with the acquirements of nowadays. The intelligence's technologies represent the used technique to build up today's knowledge; as speech, writing and printing were in the past. The expression: *Intelligence's Digital Technologies*, is the result of all combined information techniques that help human being, learn and understand.

The research is based on: my own experience as a professional in system analysis and studies on the theoretical reflexions of main writers in this field. The work is divided into three parts. The first one is about the genesis of Internet. The second approaches about the potencial information resources of the net. The last one focuses a discussion about the question comparing data, observed by myself with writers's reflexions.

After reading several authors' informations approaches and with my own professional experience I considered, in this work, that the newest Information Technologies created a "virtual space" with its own and proper characteristics - the Cyberspace - where millions of people are connected to, searching for information. Besides supplying information, the Cyberspace allows new ways of thinking, of interacting and of living. Internet and consequently the Cyberspace that comes after it, have peculiar characteristics since they have digital nature. The bit is imponderable, maleable and fugacious. This makes the systems that compose Internet a constant change. Internet is an endless multimedia information system witch main characteristics are change and multiplicity. As I explain, the difference between hypermedia and writing is the possibility of representing the thought in the net. Therefore Internet is related with "in rhizome" thought, breaking up with the linearity of the writing and at the same time represents the interface between the man's intelligence and machine. Internet is the connection between those who are going to think in the net and with the net. So far Internet must be then understood as an Intelligence Technology and a new culture to the information society. This requires a new way of thinking which doesn't work with causes and effects all together reaching a final destiny but a new way that allows necessary connexions in a world in constant modification. As a result of this work I think that human being must recognize and perform his role using his own interior intelligence potencial along with the technical resources available.

## INTRODUÇÃO

A sociedade vem passando por grandes mudanças desde o pós-guerra. Entretanto, nas últimas décadas, ocorreu uma aceleração nas mudanças das práticas culturais e político-econômicas. Estas transformações estão ligadas às maneiras pelas quais experimentamos o tempo e o espaço. O quadro de espaço-tempo utilizado pela física clássica foi relativizado por Einstein, que também quebrou a separação clara entre matéria e energia aceita até então. A fragilidade das certezas ficou patente com o desenvolvimento da física quântica, quando ficou demonstrado que nas suas dimensões mais profundas a matéria não pode ter suas medidas determinadas. O abalo provocado no quadro espaço-tempo utilizado pela física clássica fez surgir uma crise das dimensões físicas e uma crise do determinismo que passou a afetar o conjunto de representações do mundo. As conclusões das ciências da natureza acerca da realidade mais concreta chocam-se frontalmente com o ideal de homens que buscaram certezas através dos milênios. Ao contrário do desejo de cientistas idealistas, a natureza parece jogar com dados e não com exatidão.

Aos efeitos da crise do determinismo se somou ainda a Teoria Matemática da Informação. Esta teoria trouxe uma noção completamente nova de informação, também associada a uma noção de incerteza, a uma escolha entre duas probabilidades - o bit. A descoberta que a informação no sentido matemático é uma medida de quantidade irá desempenhar um importante papel no processamento automático de dados.

A compreensão de como representar a transmissão do sinal elétrico, por mais anárquico e imprevisível que fosse, permitiu que ele fosse utilizado em novas formas de transmissão de mensagens. As formas eletrônicas de transmissão de sinais, gerou um processo de realimentação constante de informação entre ciência e tecnologia, cuja sinergia faz emergir uma nova realidade cada vez maior, mais complexa e mais exata. Assim, a Estatística e a Informática irão se tornar elementos essenciais para a constituição do modo de ser e de pensar do final do século XX. O acesso à informação cada vez mais faz através dos meios informáticos.

No fim da década de setenta já se anunciava a derrocada dos metarelatos como legitimadores do saber moderno. Vigorosas transformações vêm sacudindo os alicerces da crença iluminista na possibilidade de um progresso contínuo que caminha em direção a uma finalidade objetiva. As novas tecnologias de informação se apresentam desterritorializando redutos científicos tradicionais e fazendo emergir novos espaços do conhecimento.

Uma das faces da cultura que mais recebe o impacto das linguagens trazidas pelas novas tecnologias de informação é o saber. Em uma era onde, a cada momento, surgem inúmeras especializações, infinitas informações, a capacidade humana não é mais suficiente para abarcar todo o saber que envolve a sociedade contemporânea. Como fica o homem frente aos desafios destas transformações? Entremeadado pelo caos e pelas incertezas, o homem parece ter dificuldade para compreender o estatuto do saber das sociedades informatizadas.

Há três décadas o filósofo Gilbert Simondon procurou mostrar que o homem devia reconhecer sua íntima relação e dependência dos objetos técnicos, pois sempre buscou ajuda neles para suprir suas deficiências. O homem começou utilizando ferramentas elementares, cujo longo desenvolvimento se concretiza agora em conjuntos técnicos sofisticados, como as redes informacionais que cobrem o planeta. A resistência para reconhecer o modo de existência dos objetos técnicos, assim como a crença que eles são apenas ferramentas úteis, termina por dar lugar a uma supremacia daqueles que conhecem e podem usufruir da máquina, em detrimento de uma relação cooperativa entre os homens e as máquinas e os homens entre si.

Mais do que nunca o homem recorre à tecnologia, agora como auxiliar, no que ele considerava sua aptidão mais nobre: a inteligência. O homem não é mais "naturalmente" apto, talvez nunca tenha sido, para buscar as informações que necessita. Para acessá-las busca o auxílio de técnicas e de objetos técnicos. O mesmo acontece com a capacidade humana de calcular, insuficiente para as necessidades de hoje.

Apesar disto as pessoas demonstram muitas dificuldades com as novas tecnologias - especialmente a Informática. Depois de mais de cinquenta anos de sua invenção, os computadores ainda são vistos com ressentimento, por aqueles que não dominam sua linguagem, e com desprezo, por aqueles que desejam uma máquina autônoma que não existe. Isso é um contra-senso quando sabemos que não se faz mais ciência sem as novas tecnologias. As pesquisas nas áreas de física,

a química, a biologia e quase todas as demais áreas do conhecimento científico não mais são executadas apenas em laboratórios que produzem dados empíricos. Os pesquisadores utilizam intensivamente programas de cálculo e simulação em seus projetos. As possibilidades de comunicação entre pesquisadores ocorrem muito mais freqüentemente via rede do que em encontros e congressos.

Os efeitos destas transformações não atingem apenas o saber científico, mas todas as demais facetas da sociedade tecnológica. O desenvolvimento tecnológico estabelece a fragmentação de um modo de vida unidirecional e cumulativo de conhecimento e saberes. As tecnologias de informação caminham no sentido inverso da desorganização, criando sistemas artificiais de recuperação, manipulação de informação, sem os quais o homem não tem como viver na sociedade pós-industrial.

Ao contrário da avaliação do senso comum de que a Informática só trás facilidades, os usuários da Informática têm que fazer um grande esforço para dominar *hardwares* e *softwares* cada vez mais complexos. Rapidamente, a indústria lança novas versões que tornam as antigas obsoletas, de forma que, em muito pouco tempo a informação técnica recém adquirida é abandonada. *Software* antigo costuma não fazer muito sentido. Forma-se uma nova era em que o momento presente é mais importante. Um mundo difícil para aqueles cuja uma formação sempre privilegiou a aquisição de informações e experiências do passado em detrimento do que é atual e pontual.

A rapidez nas transformações das novas tecnologias exige um constante aprender e esquecer. Se há dificuldade de memorizar, manipular e armazenar a enorme quantidade de informações imprescindíveis ao presente, quão complicado fica esperar que o homem guarde no seu cérebro os registros do passado. Acumular informações na memória humana não parece ser uma boa estratégia, pois as máquinas fazem isso com maior eficiência. A cada dia são delegadas aos objetos técnicos as tarefas de guardar, de registrar, de calcular e de manipular dados, ficando para o homem as atividades que não podem ser programadas. As atividades repetitivas vão desaparecendo como trabalho humano.

O domínio das novas interfaces tecnológicas torna-se a cada dia essencial para a sobrevivência do indivíduo na sociedade. O novo homem deve ter habilidades que permitam sua constante atualização, facilidade de abandonar o obsoleto, não ter receio de se apropriar das interfaces que ampliam sua inteligência. Como as pessoas não conseguem lidar com a enorme quantidade de informação disponível, apenas através de comportamentos racionais, a intuição passa a ser ainda mais importante como um meio auxiliar para aquisição de conhecimento.

Em acréscimo, a Informática e principalmente a Internet permitem que se rompa a tradição de uma tecnologia de mais de quinhentos anos - a impressão. Ao lado do livro impresso surgem formas alternativas, instigantes e talvez revolucionárias de se tratar a informação. Surge a rede como lugar e modo de representação. Imperceptíveis para muitos, estas mudanças são tão profundas que criam uma realidade paralela, um espaço virtual baseado na informação digital, que

se estabelece ao lado do mundo “real”. A este espaço virtual - o Ciberespaço - parece corresponder também uma nova forma de saber que não se compromete com o discurso das grandes narrativas da modernidade. Um saber distante de qualquer teleologia.

Meu objetivo ao desenvolver este trabalho é o de - baseando-me nas constatações apresentadas por diversos teóricos e pela minha própria experiência profissional - demonstrar que assim como a fala, a escrita e a imprensa foram tecnologias intelectuais revolucionárias, os computadores - e agora a Internet - são as novas *tecnologias da inteligência* a que o saber dos nossos dias está inexoravelmente ligado. O termo “Tecnologia da Inteligência” foi cunhado por Pierre Lévy em obra homônima. Mais restrito, neste trabalho, as Tecnologias *Digitais* da Inteligência significam o conjunto das técnicas computacionais que auxiliam o homem na sua capacidade de aprender, apreender e compreender.

No espaço virtual criado pela Internet - o Ciberespaço - estão sendo concretizadas novas formas de comunicação e acesso à informação que têm um profundo efeito, não só nos processos de apreensão do conhecimento, mas na vida das pessoas em geral.

## DIRETIVAS METODOLÓGICAS

Minha ligação com a prática da Informática tem mais de dez anos. Meu envolvimento com a Internet e seus usuários vem desde 1990, quando ela começou a funcionar na Unicamp. Esta reflexão emergiu do meu desejo de compreender mais profundamente aquilo que no meu cotidiano parecia inicialmente ser uma atividade com um campo de atuação delimitado e objetivo. O ponto de partida desta pesquisa são as observações provenientes dos vários anos de prática no Centro de Computação da Unicamp, onde trabalho. Por isso, apesar de ser um trabalho teórico, não é nada desvinculado da realidade, mas pelo contrário, discute uma problemática surgida de uma experiência de vida.

Devido à natureza do meu trabalho, dados sobre o tema não me faltaram. No entanto, coisa (a)diversa para mim era colocar estes dados e minha experiência em um texto acadêmico. Precisei superar condicionamentos teórico-metodológicos adquiridos tanto pela minha formação técnica como engenheiro, quanto na formação filosófica incompleta, mas intensa em leituras.

Neste sentido, considerei que o estudo sobre a Internet como Tecnologia da Inteligência seria um fenômeno complexo demais para ser abarcado por uma única linha teórico-metodológica clássica das Ciências Humanas. Na busca de sua compreensão, foi necessária a utilização de metodologias que me permitissem recorrer a autores de áreas distintas do conhecimento. Minha preocupação metodológica foi assim a de estabelecer um certo tipo de diálogo entre autores que pensam estes temas e a realidade que observo em minha prática profissional.

Assim, lendo paralelamente algumas obras de Deleuze e Guattari, enquanto fazia as disciplinas do mestrado, foi natural e oportuno que me inspirasse nestes autores para escrever este trabalho. Desta forma, a construção e montagem estrutural da dissertação foi inspirada em conceitos destes autores e se constitui respectivamente: “*Árvore*”, “*Cartografia*” e “*Platôs*”.

Para Deleuze e Guattari, o livro clássico, com sua interioridade orgânica, significativa e subjetiva é a imagem do mundo moderno. O texto tradicional é construído como uma *árvore*, suas partes são como as raízes, o tronco e os galhos. Os galhos se dividem formando novas linhas de crescimento (pensamento). Estas divisões se dão como rupturas que as colocam em oposição: as dicotomias. Já em um livro em *platôs* ocorre um movimento transversal que os autores chamam de *rizoma*. As idéias são desenvolvidas segundo uma lógica de *multiplicidade* singular “sobre um plano de consistência”, em contraste com a lógica evolutiva e orgânica da *árvore*. Como na rede - que os autores chamam de *rizoma* - um livro escrito desta maneira pode ser lido a partir de qualquer ponto. As partes são independentes mas estabelecem ligações por conexões verticais em oposição a caminhada horizontal da lógica de uma construção tipo *árvore*.

A *cartografia* é um princípio segundo o qual se faz o mapa das intensidades dos acontecimentos de maneira a contribuir para a conexão dos campos, de perceber suas múltiplas entradas. Ou seja, escrever uma cartografia significa localizar os pontos mais importantes de uma geografia (ou assunto), sem perder de vista às relações entre eles. A articulação rizomática do *mapa* se opõe à lógica

biunívoca que articula e hierarquiza em *decalques* colocados sobre uma *árvore* estrutural ou gerativa. Se *decalcar* é o mesmo que retirar de um contexto, de passar para outro lugar, *mapear* quer dizer deixar indicar os pontos importantes em um meio. O *mapa* está voltado para uma experimentação ancorada no real, sendo aberto, conectável, desmontável, reversível, susceptível de receber modificações constantes.

Na primeira parte do trabalho, procurei escrever um texto no formato tradicional, ou seja, em “*Árvore*”, onde realizei um levantamento bibliográfico sobre a concretização da Informática, desde suas raízes até seus últimos desdobramentos. Procurei desenvolver neste capítulo os pressupostos teóricos e as descobertas que permitiram o surgimento de uma nova linhagem de máquinas - os computadores - até sua ligação em rede. Além disso, a partir da teoria da Informática, procurei distinguir o que é rede e o que é Internet, conceitos básicos para este trabalho. Por fim, através de dados empíricos, expus a expansão e a consolidação da Internet.

Na segunda parte do trabalho procurei sistematizar minha experiência prática com a Internet, mapeando *alguns* de seus processos informativos que considero mais importantes. Não pretendi enumerar e explicar tudo que há na rede, o que pode ser consultado na vasta bibliografia publicada ou disponível na própria Internet, nem divagar sobre as últimas novidades e perspectivas, conjecturas que geralmente levam os futurólogos aos enganos mais grosseiros, mas selecionar o que para mim são os acontecimentos presentes e funcionais mais *intensos* da rede. Na medida do possível, procurei fazer analogias entre sistemas digitais de informação e serviços

do mundo real bem conhecidos. No entanto, logo percebi que não há analogia para muitos dos fenômenos que ocorrem na Internet. Não escrevi este capítulo com a intenção de ensinar como usar os sistemas, mas de mapeá-los, procurando refletir sobre as especificidades funcionais que fazem a Internet um espaço diferente. Seguindo a lógica dos conceitos de Deleuze e Guattari, este capítulo ficou com o nome de “*Cartografia*”, por procurar fazer *mapa* e não *decalque*. Ou seja, mapear sem descolar, sem desvincular as múltiplas ligações entre as partes.

Apesar de ser uma parte essencial do trabalho, escrever este capítulo fez emergir uma grande dificuldade. É que usar a escrita para demonstrar sistemas em constante mutação significa congelá-los, o que é uma incoerência com a própria idéia de rede: uma metamorfose. A consequência disso é que em muito pouco tempo este mapeamento estará totalmente obsoleto, mas no entanto, terá cumprido sua finalidade neste trabalho, pois como eu poderia realizar a discussão que se apresenta na terceira parte da dissertação sem estudar o funcionamento da rede?

Além do estudo genealógico e cartográfico, pesquisei vários autores na busca de respostas para a questão norteadora da pesquisa. É bom lembrar que a bibliografia sobre o tema cresce a cada dia e os artigos publicados em forma digital são inumeráveis. Por isso, a informação recolhida tanto na descrição da rede quanto na revisão bibliográfica sofre um corte sem o qual este trabalho seria infundo. Este corte é agosto de 1996. A Internet é um fluxo incessante de transformações, que não pode ser delimitado geográfica e cronologicamente, como normalmente é

recomendado para o desenvolvimento de uma pesquisa. Congelar a Internet em um momento, ou cortá-la em uma parte, pode ter o preço de não esclarecer como ela funciona ou o que ela é.

Partindo das informações sobre a rede, na sua forma “*Árvore*” e na sua forma “*Cartografia*”, procurei fazer minha reflexão final em “*Platôs*”, ou seja, estabelecer um pensamento *rizomático*, cotejando-as com as idéias dos teóricos que estudei. Dividi este capítulo em sete partes que se relacionam às várias problemáticas que emergiram quando procurei me colocar frente ao objetivo mais específico da pesquisa: mostrar que a Internet é uma Tecnologia da Inteligência. Entretanto, chamo a atenção para o fato que estas partes estão conectadas entre si, de maneira que uma alimenta e complementa a outra. Todas as outras maneiras que imaginei para dividir esta discussão pareceram-me artificiais e estranhas à idéia de rede.

Assim, na terceira parte deste trabalho, procurei discutir e refletir sobre as seguintes temáticas:

O Homem Frente à Tecnologia Informacional - A primeiro problema que se apresentou é relacionado ao sentimento negativo que muitas pessoas demonstram em relação à Informática. Esta reflexão foi importante pois como eu poderia demonstrar o potencial da Internet antes de solucionar as dúvidas que se apresentavam sobre a positividade desta tecnologia? Para discutir esse problema recorri principalmente ao filósofo Gilbert Simondon.

Origem e Concretização do Ciberespaço - originou-se da necessidade de esclarecer o que é o “espaço virtual” que emerge das entranhas do mundo da

informação e da rede de computadores - o Ciberespaço - em que a Internet tem se tornado a forma primordial de concretização nos últimos anos. Neste espaço virtual é que se estabelecem as novas tecnologias da inteligência, novos modos de pensar e de viver. Neste subcapítulo utilizei as informações de vários autores, principalmente Pierre Lévy.

A Natureza Efêmera e Digital do Ciberespaço - Neste subcapítulo procurei responder às dúvidas advindas da efemeridade da informação codificada em sinais elétricos e magnéticos - os bits. Pois se algumas características da informação na forma digital - imponderabilidade, velocidade e mutabilidade - parecem positivas pelo potencial informativo, são preocupantes quando consideramos os registros históricos duradouros. O Ciberespaço herda essas características.

O Ciberespaço como Sistema Aberto e Distribuído - Na Internet são utilizados paradigmas de sistemas que influenciam decisivamente na conformação do Ciberespaço. Suas conseqüências são avaliadas aqui. Para isso busco auxílio em Deleuze e Guattari, pensadores que elaboram conceitos que guardam grande ressonância com os paradigmas destes sistemas.

O saber e o Ciberespaço - Discutidas as questões preliminares, a partir deste subcapítulo entro na questão central da dissertação. Nesta parte levanto especificamente as transformações que o saber estabelecido sofre ao ser "traduzido" para as linguagens de máquina e a circular nas redes. O ponto de partida desta reflexão é Jean-François Lyotard que na década de setenta já indicava estas mudanças.

As Tecnologias Digitais da Inteligência - A partir da constatação que, aqueles que não puderem acompanhar as mudanças tecnológicas no acesso à informação correm o risco de se transformarem nos “analfabetos” da sociedade da informação, discuto a Tecnologia da Inteligência na sua versão digital. Utilizo entre outras a obra de Pierre Lévy para mostrar como a hipermídia tornada possível com a Internet é a Tecnologia da Inteligência daqueles que se conectam no Ciberespaço

O Pensamento Informático - Na civilização da escrita sempre houve uma busca da teoria verdadeira e da explicação correta - que hoje é colocada em cheque. Fundada na Teoria da Informação de Shanonn, a Informática preocupa-se em construir modelos que buscam evitar erros. Nesta última parte, discuto o que isso significa para os usuários das Tecnologias Digitais da Inteligência.

Na conclusão, enumero algumas considerações que, neste meu estágio atual de interações entre os pressupostos teóricos de diferentes autores e minha prática como profissional da Informática, consigo visualizar, na tentativa de considerar a Internet como Tecnologia da Inteligência.

## 1. ÁRVORE

## 1.1. *A Concretização da Informática*

A Informática é consensualmente dividida em três fases: uma primeira, que se estende de 1945 até (mais ou menos) a metade da década de sessenta; uma segunda, que avança até o final da década de setenta; uma terceira, a que vivenciamos na atualidade. Além destas três fases, deve-se considerar uma nova etapa a partir da expansão da Internet, ocorrida no início da década de noventa.

O processo de concretização dos primeiros computadores teve sua origem durante a Segunda Guerra Mundial, quando nos Estados Unidos e em alguns países europeus foram desenvolvidos vários projetos de grandes calculadoras mecânicas, elétrico-mecânicas e eletrônicas, utilizadas principalmente no cálculo de tabelas de balística. Nessa época, a convergência de fatores como intuits militares, novos dispositivos eletrônicos, interesses científicos e descobertas de pesquisadores como Shannon, Wiener, Turing e von Neumann, forneceram as bases para uma mudança radical: a passagem de uma máquina com propósito de cálculo para outra de processamento geral da informação.

### 1.1.1. A Teoria Matemática da Informação

O século XX caracteriza-se pelo aparecimento de grandes alterações na noção do que é a informação. Uma primeira, distinguindo forma e sentido. Outra, decompondo a mensagem em símbolos e sinais. A forma implica que a mensagem pode ser transmitida independentemente do conjunto das significações que ele pode ter. Assim, como no caso de registros de algumas línguas antigas, uma informação (sua forma) pode se conservar sem que se conheça o seu sentido.

Ainda antes do surgimento dos primeiros computadores descobriu-se que as mensagens podiam ser transmitidas por sinais através da corrente elétrica. No entanto, no percurso entre a origem e o destino, a mensagem sofre interferências, *ruídos* que alteram ou descaracterizam o conteúdo da informação. Os desenvolvimentos técnicos de transmissão de mensagem só puderam ser concretizados quando se aprendeu como transformar sinais anárquicos e imprevisíveis, como os elétricos, em funções matemáticas regulares. Ou seja, descobriu-se como transmitir a mensagem apesar do efeito desorganizador provocado pelo *ruído* presente no canal de transmissão. Todas estas inovações convergiram para o estabelecimento de uma noção da informação como *quantidade*, um dos pilares da construção das novas máquinas eletrônicas digitais.<sup>1</sup>

Ponto de partida para todos os trabalhos posteriores no assunto, a Teoria Matemática da Informação publicada por Claude Shannon em 1948, sintetiza estas

---

<sup>1</sup>Ver BRETON, Philippe. *História da Informática*. São Paulo: Editora Unesp, 1991. p.48-52.

descobertas. Shannon introduz o termo *bit* (*Binary digIT*) para designar a quantidade mínima da informação que pode assumir apenas dois valores, assim como cara ou coroa, sim ou não, zero ou um. Quanto maior a irregularidade e a complexidade de uma informação, maior o número de bits necessários para transmiti-la. Ou seja, quanto mais bits em uma mensagem, maior a variabilidade e maior a informação.

Tão importante quanto à faceta quantitativa da informação é seu lado estatístico. Nos canais de comunicação normalmente ocorrem perdas (causadas pelo ruído), que fazem com que parte do que é transmitido não alcance o destino ou chegue de forma distorcida. A codificação da informação para transmissão eficaz, apesar da presença de ruídos, é um dos aspectos essenciais da teoria da informação. A aplicação de um modelo de sistema de comunicação com três partes fundamentais - ruído, codificador e decodificador - constitui uma contribuição significativa para a solução do problema. Neste modelo, as seqüências de mensagens de um vocabulário conhecido são selecionadas aleatoriamente, mas dentro de probabilidades específicas. Como o traço mais significativo do modelo é sua imprevisibilidade, desde então, no sentido matemático, a informação está associada a uma noção estatística. A informação é uma probabilidade dentro de um mundo aleatório. É a transmissão de irregularidades, de complexidades, de variações que necessitam ser conhecidas. A informação representa a medida de organização das mensagens conduzidas contra o ruído, contra a entropia, procurando reduzir a incerteza. A título de esclarecimento do conceito de

informação, a seguir estão dispostos dois exemplos, respectivamente, de Bill Gates e de Norbert Wiener:

*"Shannon definiu a informação como sendo a redução da incerteza. Por essa definição, se você já sabe que é sábado, e alguém lhe diz que é sábado, você não recebeu nenhuma informação. Por outro lado, se você não tem certeza do dia da semana e alguém lhe diz que é sábado, você recebeu informação, porque sua incerteza foi reduzida."<sup>2</sup>*

*"Vale dizer, quanto mais provável seja a mensagem, menor será a informação que propicia. Os chavões por exemplo, são menos alumbradores que os grandes poemas."<sup>3</sup>*

A noção de informação de Shannon teve conseqüências profundas nos mais variados campos, desde as disciplinas científicas até as artes. É um dos alicerces que permitiu a construção das novas tecnologias de comunicação e informação - as tecnologias *digitais*. A partir da Teoria da Informação, o desenvolvimento das máquinas informacionais irão transformar radicalmente o mundo do fim do século XX, construindo um mundo cada vez mais ligado em uma rede de informação global. É a era em que o espaço geográfico vai sendo suplantado pelo Ciberespaço, este sem distâncias nem fronteiras.

### **1.1.2. O Desenvolvimento dos Algoritmos**

O algoritmo pode ser definido como o conjunto de regras que permitem a solução de um problema determinado. É uma noção muito antiga, pois já era

---

<sup>2</sup>GATES, Bill. *A Estrada da Informação*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. p.46.

<sup>3</sup>WIENER, Norbert. *Cibernética e Sociedade: o uso humano dos seres humanos*. São Paulo: Cultrix, 1973, p. 21.

conhecida e utilizada pelos árabes que, no século XII, escreveram um tratado sobre o tema. No entanto, apenas na primeira metade do século vinte, o matemático inglês Alan Turing irá dar ao algoritmo sua forma definitiva. Turing descreveu uma máquina hipotética - conhecida como a máquina de Turing - que deveria ser capaz de solucionar *todos* os problemas possíveis de serem formulados em termos de algoritmo. Teoricamente realizável, esta máquina, ainda virtual, deixou o caminho aberto para a construção de uma máquina concreta que realizaria de modo efetivo o processamento automático da informação.

Nas máquinas de calcular que antecederam o primeiro computador ainda não havia a noção de programa separado da máquina correspondente a um problema particular nem a idéia de programa gravado. A idéia de programa de computador - como conhecemos hoje - foi desenvolvida pelo matemático von Neumann, como veremos, a mesma pessoa que elaborou as bases do computador digital. Com o desenvolvimento da informática, o *software* (programa) tornou-se tão ou mais importante do que o *hardware* (máquina). Constituindo-se como a parte mais maleável da informática, é no *software* onde se faz a programação dos algoritmos e onde o usuário ou o técnico podem provocar grandes interferências.

A programação tem por base os algoritmos, que podem ser construídos através de metodologias específicas ou por modos menos sofisticados, como o método de tentativa e erro. Uma das primeiras noções que um estudante de computação aprende na sua formação é a definição do algoritmo, etapa em que é construída a solução lógica dos problemas, independentemente da máquina ou

tecnologia. O passo seguinte do programador é passar o algoritmo para um linguagem de computador, ou seja, concretizar aquilo que fora apenas pensado. Assim, se a lógica do algoritmo não for inteligente, ou mesmo estiver errada, isso repercutirá da mesma forma no programa. Não é raro a existência de programas com erros, dado que sendo cada vez mais complexos, os encaminhamentos de suas lógicas (os algoritmos) podem alcançar milhares de passos. Nessa trajetória as chances de haver enganos não são pequenas. Isso pode tornar a elaboração dos algoritmos e a programação tão complicada, que essas tarefas passam a ser executadas por equipes com grande número de técnicos.

A programação de computadores exige um capacidade razoável de raciocínio: primeiro, por ser uma atividade de solução de problemas, muitas vezes de lógica complexa; segundo, porque a solução de problemas na informática se dá por meio de linguagens de programação, que se utilizam de diferentes paradigmas. O programador tem que pensar de maneira distinta, frente aos diferentes paradigmas das linguagens. Os principais modelos de *design* das linguagens definem o modo de resolver o problema e fazer o programa: o procedural, que significando dar-lhe ordens que são executadas em seqüência; o funcional, que define e aplica funções que controlam o programa; o orientado a objeto, que simula o mundo real, onde objetos são usados freqüentemente sem sabermos exatamente como funcionam; a programação em lógica, que consiste em expressar o problema na forma de lógica simbólica. Há linguagens específicas para todos estes tipos de programação.

A orientação a objeto é o paradigma das linguagens de responsáveis pelas interfaces icônicas que usamos nos computadores atuais. Uma das principais características deste tipo de linguagem é a *abstração de dados*. A abstração é possível pela implementação de *classes* de objetos. As classes permitem que os dados de um objeto sejam *encapsulados*, de maneira que o conjunto de operações relacionados a eles se façam por intermédio de entidades *abstratas*, o que pode chegar a um ícone. Um objeto é *declarado* quando se define os atributos abstratos que ele deve ter, e *instanciado* quando criamos concretamente um exemplar com tais atributos. Além dos atributos do objeto abstrato, haverá alguns atributos complementares essenciais a cada instância, como escopo, longevidade e valores iniciais. O efeito final deste tipo de programação é que o usuário poderá manipular os objetos sem saber como eles são no seu interior nem como funcionam, de maneira similar ao que fazemos no mundo real. No entanto, para o programador tudo isso se torna muito complexo, porque ele terá que elaborar as abstrações, antes de iniciar o trabalho de programação propriamente dito. A tarefa de pensar o problema antes da programação é realizada tradicionalmente (mas nem sempre) por um técnico especializado, o chamado “analista de sistemas”.

### **1.1.3. A Cibernética**

Entre 1942 e 1948, graças a múltiplos contatos entre pesquisadores vindos de todos os horizontes das disciplinas tradicionais, houve um período de grande

efervescência de idéias, quando foram discutidos e aprofundados conceitos que serão importantes para a informática como: informação, comunicação, complexidade, realimentação, controle, lógica, programação e regulação.<sup>4</sup> Além da informática, vários domínios especializados irão emergir a partir destas pesquisas.

Naqueles anos, um grupo de pesquisa multidisciplinar coordenado pelo professor de matemática do MIT Norbert Wiener, trabalhou na elaboração de um "método comportamental de estudo"<sup>5</sup>, que abria espaço para a comparação entre o homem e a máquina. Este método privilegiava, no estudo de todos os fenômenos, o comportamento, suas modificações decorrentes de seu relacionamento com o ambiente, independentemente se naturais ou artificiais. Nestas pesquisas o grupo de Wiener interessava-se pelos comportamentos intencionais, aqueles que se modificam no decorrer da ação através de um processo de realimentação, ou seja, de um processo de controle. Ele incluía neste tipo de comportamento a maior parte dos comportamentos humanos, assim como os comportamentos de algumas máquinas de seu tempo - os primeiros computadores. O novo campo recebeu de Wiener o nome de *Cibernética*<sup>6</sup>.

Se a Cibernética tinha por objetivo principal estudar os processos de comunicação e controle entre os seres vivos e as máquinas, pretendia abranger

---

<sup>4</sup>Ver BRETON, Philippe. op. cit. p.148-164.

<sup>5</sup>Lucien Sfez mostra as diferenças entre as idéias de Wiener, onde "a redução é apenas local; o horizonte permanece sendo o ser vivo em sua complexidade", e a linha que se pretende "mecanicista e behaviorista intransigente". Para ele, o behaviorismo que bebeu na fonte da teoria de Wiener e Shannon "esqueceu" o matiz que não lhe convinha. SFEZ, Lucien. *Crítica da Comunicação*. São Paulo: Loyola, 1994 p.57 e 81.

<sup>6</sup>O termo vem da palavra grega *kybernetes*, que significa timoneiro, *navegador*.

também os processos sociais. O que existia não eram mais simples ferramentas, mas máquinas muito sofisticadas que após terem superado a capacidade física do homem, agora começavam a avançar no seu ponto mais característico e valorizado: a inteligência. Era necessário compreender a comunicação entre o homem e a máquina com muito mais profundidade. Pois estes processos tinham conseqüências que iam muito além dos interesses estritamente científicos. A importância central da comunicação na sociedade informatizada de hoje demonstra como ainda nos primórdios dos primeiros computadores, há cerca de cinquenta anos atrás, Wiener compreendeu as transformações que aquelas novas máquinas iriam causar na sociedade.

Wiener considerava que existia uma identidade entre os seres vivos e os objetos técnicos autoregulados. Sobre a troca de informações entre homem e máquina afirmou:

*"Quando dou uma ordem a uma máquina a situação não difere essencialmente da que surge quando dou uma ordem a uma pessoa. Por outras palavras, tanto quanto alcança minha consciência, estou ciente da ordem emitida e do sinal de aquiescência recebido de volta. Para mim pessoalmente, o fato de o sinal, em seus estágios intermediários, ter passado por uma máquina em vez de por uma pessoa, é irrelevante e em nenhum caso altera significativamente minha relação com o sinal. ... "*<sup>7</sup>

Segundo este raciocínio, pode-se considerar que é através do sinal que é concretizada a comunicação entre o homem e o computador. Existe todo um fluxo de conversões: pensa-se em símbolos que são manipulados em sinais binários no cérebro, transmite-se estes símbolos através do teclado para a central de

---

<sup>7</sup>WIENER, Norbert. op. cit. p.16.

processamento do computador que os converte novamente para sinais binários, sendo os símbolos do teclado e do monitor, simples traduções código binário para código alfabético. Assim, a parte "forma" da informação é transmitida entre homem e computador. A transmissão entre máquinas despreza uma boa parte destas traduções. As informações transmitidas ao computador, como textos, imagens, sons, não tem o sentido de ação para o computador mas fazem sentido para o homem. Já os comandos são mensagens transmitidas com o objetivo que o computador execute tarefas. Neste sentido está havendo uma troca de informação entre o homem e a máquina, mais especificamente, uma troca de informação na sua porção "forma".

Wiener estudou também os problemas dos tratamentos mecânicos do controle e da autoregulação - a automatização - e os processos de aprendizagem de certos tipos de máquinas. O aprimoramento das bases científicas dos processos de realimentação estarão desde então presentes nos projetos das futuras máquinas eletrônicas automáticas. O automatismo será uma das principais características do computador, uma máquina que realiza sozinha os trabalhos que lhe são exigidos, à partir dos dados e instruções que lhe são transmitidos.

A Cibernética não contava com uma linha sistematizada. Outra corrente paralela às idéias de Wiener, sustentada por W. McCulloch, defenderá a Cibernética como o lugar de construção e de concepção de modelos artificiais do cérebro e do raciocínio humano. A divulgação destas idéias fomentou no imaginário da época a construção de cérebros artificiais. Se as pesquisas na busca da construção de um autômato inteligente baseada no cérebro humano nunca foi uma tarefa bem

sucedida, elas se tornarão a base de vários novos domínios como a Inteligência Artificial e a Ciência Cognitiva. Por um lado são investigações que fazem um caminho diverso das pesquisas da Cibernética original, pois na busca da compreensão dos mecanismos do cérebro, tomam o computador como metáfora do cérebro. Por outro lado, estas pesquisas realimentam a construção de programas novos e cada vez mais complexos para o computador.<sup>8</sup>

Tendo colaborado com o exército durante a guerra, Wiener era conhecedor das instituições militares e por isso muito preocupado com a utilização das descobertas científicas e das invenções. Intelectual e antimilitarista, ele foi ao mesmo tempo um dos fundadores das tecnologias da informação, e um dos primeiros a interrogar-se sobre suas implicações éticas e o papel que as máquinas de comunicar iriam desempenhar na sociedade.

A Cibernética original irá desaparecer na década de sessenta com a morte de Wiener. No entanto, o crescimento do domínio da Cibernética alcançou tal extensão que irá alimentar tanto o imaginário dos partidários do controle social generalizado quanto o dos contestadores que inventaram o microcomputador. As idéias advindas das discussões pluridisciplinares iniciadas na década de quarenta irão fomentar o desenvolvimento de domínios especializados como a teoria da autorganização, a teoria dos sistemas, os meios de comunicação de massa, as teorias de comunicação interpessoal, a telemática, e a informática. Distante da pluralidade da primeira

---

<sup>8</sup>Para Lucien Sfez esta metáfora é o ponto de partida de muitas pesquisas contemporâneas sobre comunicação. Estes paradigmas são radicalmente criticados pelo autor. Ver SFEZ, Lucien. *opt. cit.* p.26-27.

Cibernética, a informática terá por objetivo um novo campo muito específico que tratará principalmente da operacionalidade das novas máquinas.

#### **1.1.4. O Nascimento de Uma Nova Linhagem de Máquinas**

O percurso comum entre a Cibernética e uma primeira informática, que se iniciou com a construção das grandes calculadoras, levou à consolidação de uma linhagem de máquinas universais: o computador. O desenvolvimento do computador marca também a separação entre a Cibernética - da qual permanece a linha da inteligência artificial - e a informática, esta última, tendo por objetivo o estudo das novas máquinas.

O primeiro computador foi projetado a partir de uma grande calculadora eletrônica chamada ENIAC (*Eletronic Numerical Integrator and Computer*), construída durante a segunda guerra para servir ao exército norte-americano. Se o ENIAC utilizava a tecnologia eletrônica de vanguarda da época, e por isso era muito rápido para fazer cálculos, seus princípios de funcionamento permaneciam como da primeira calculadora construída por Blaise Pascal no século XVII. Era como se as rodas dentadas da calculadora de Pascal tivessem sido substituídas por válvulas.

Diferentemente desta grande calculadora, o primeiro computador propriamente dito foi planejado para ser uma máquina universal de manipulação de informação binária. Ao contrário da rigidez do objetivo das calculadoras eletrônicas que antecederam o computador, neste último, fazer cálculos era uma consequência

da capacidade de trabalhar a informação. O futuro irá mostrar que os programadores e usuários saberão usufruir da indeterminação e flexibilidade da nova máquina. A máquina que originou a linhagem técnica dos computadores, como os conhecemos hoje, recebeu o nome de EDVAC (*Electronic Discrete Variable Computer*).

Os planos do EDVAC foram elaborados em 1945 pelo matemático Jonh von Neumann, nomeado consultor do projeto celebrado pela Universidade da Pensilvânia e o Exército Americano para construir a máquina que iria substituir o ENIAC. Fazendo uma síntese de vários trabalhos, inclusive das bases teóricas da noção de algoritmo de Alan Turing, von Neumann propôs uma máquina inteiramente automática, com memória ampliada e unidade de comando interno, que efetuam as operações lógicas de cálculo e de processamento da informação graças a algoritmos *gravados*. Até então os programas e dados eram fornecidos ao computador por painéis, fitas, ou cartões, que deviam ser inseridos todas as vezes que ela fosse usada, pois não podiam ficar gravados na própria máquina.<sup>9</sup>

Além da idéia de programa armazenado na memória, a própria divisão do computador em unidades de controle, aritmética, memória e dispositivo de entrada e saída será a base dos projetos posteriores de computadores. Von Neumann distinguiu claramente os princípios de funcionamento e meios tecnológicos para concretizar a máquina. O ulterior extraordinário desenvolvimento dos computadores provêm muito mais dos múltiplos aperfeiçoamento tecnológicos que permitiram a miniaturização, o aumento da rapidez de processamento, e a capacidade de

---

<sup>9</sup>Para melhor conhecer as idéias de Von Neumann, consultar KOWALTOWSKI, Tomasz. Von Neumann: suas contribuições à Computação, *Estudos Avançados*, São Paulo, Vol. 26, nº 10, 1996, p.237-237.

manuseio de volume de dados cada vez maiores, do que transformações nos princípios da máquina. Estes continuam inalterados até hoje.

### **1.1.5. A Explosão Informática**

Se a construção dos primeiros computadores estava ligada à Guerra, em 1951 foi lançado o primeiro computador comercial. A informática desenvolveu-se rapidamente nos locais onde tinha se iniciado: Estados Unidos, Inglaterra e Alemanha. O crescimento foi vertiginoso. Apenas o modelo 1401 da IBM vendeu mais de 14000 unidades no início da década de sessenta. A renovação freqüente de *hardware* fazia surgir um problema ainda atual, o custo da atualização dos programas. Os computadores desta época se caracterizavam por serem de grande porte, centralizadores e caros.

O financiamento estatal e a redução de custos, assim como a concentração dos clientes em companhias como a IBM, que providenciavam a compatibilidade na evolução das máquinas, levou a indústria americana a dominar o mercado de computadores. Nesta época ocorreram muitos aperfeiçoamentos técnicos, padronizações e novas linguagens de programação.

Contudo, a estratégia centralizadora da IBM sempre deixou margem a uma nova fatia do mercado: a dos computadores de menor porte. Os modelos de minicomputadores da empresa Digital foram seguidos por muitas outras companhias. O desenvolvimento dos minicomputadores e miniaturização dos componentes

eletrônicos levaram às possibilidades técnicas da construção dos microcomputadores, que por sua vez transformaram toda a informática.

Desde o final da década sessenta a IBM possuía as condições materiais para o desenvolvimento de um microcomputador. Em 1974 foi feita uma proposta de concepção de um computador pessoal na Digital, mas rejeitada, por ser considerada inviável pelo setor de vendas. Segundo Breton:

*"Os vendedores da Digital, assim como os da IBM, em certo sentido, tinham razão: não havia utilização concreta imediata para este tipo de máquina. Por outro lado, mais essencial, estavam totalmente enganados, como o futuro irá rapidamente demonstrar, pois existia um amplo mercado potencial que se arraigava na necessidade latente de uma "apropriação individual" dessa nova tecnologia. A tendência irreversível da informática era de se aproximar do usuário individual para se tornar uma ferramenta ao alcance da mão. Com a IBM não acreditando senão no futuro dos grandes computadores, a Digital conseguira seu avanço no setor dos minicomputadores e era sua vez de ver-se ultrapassada pela tendência da qual, entretanto, se beneficiara."<sup>10</sup>*

Se não foram as grandes empresas, quem então criou os microcomputadores? Como mostra Pierre Lévy, o desenvolvimento de um microcomputador alternativo, realizado através de atividades de bricolagem eletrônica de um grupo de jovens teve uma conseqüência inusitada: arrancou a

---

<sup>10</sup>BRETON, Philippe. op. cit., p.241-242.

potência de cálculo que estava centralizada no Estado, no Exército, e nas grandes empresas e a restituiu aos indivíduos.<sup>11</sup> Eram estudantes californianos apaixonados pela informática, mas também participantes de movimentos de protesto. Sem o saber, protestando contra o modelo antidemocrático de acesso à informação, representado pelos modelos centralizadores dos computadores da época, *"retomavam os tons exatos das críticas formuladas por Wiener, três décadas antes, quando denunciava os sistemas programados para onde a informação se dirigia e de onde nunca mais voltava e nos quais os atos humanos eram previsíveis."*<sup>12</sup>

Um sonho de jovens que se concretizou? Stephen Wozniac e Steve Jobs realizaram o grande feito de conceber e construir o Apple II em uma garagem. Entretanto, o sucesso foi tão grande que enriqueceu rapidamente seus criadores e encontrou outras ligações fora do movimento de contestação. A verdadeira ruptura foi que o microcomputador permitiu a integração social da informática e a interação do usuário com a máquina.

A ebulição cultural surgida da convergência de vários campos, que contava inclusive com as denúncias de Wiener sobre os perigos do controle das informações, produziu nos anos quarenta o primeiro computador. O mesmo espírito inspirou os radicais californianos e o desdobramento de suas idéias popularizaram a informática. Como veremos a seguir, a mesma inspiração parece acompanhar também o desenrolar da Internet. A Internet provém do desenvolvimento de projetos de defesa e de controle que no entanto, através de um esforço coletivo e muitas

---

<sup>11</sup>LÉVY, Pierre. *As Tecnologias da Inteligência*, Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. p.43-44.

<sup>12</sup>BRETON, Phillipe. op. cit. p.243

vezes altruísta se transformou em um espaço democrático de expressão e acesso a informação. Agora, em um terceiro momento, está sendo absorvido pelo sistema capitalista em busca de novos mercados.

## 1.2. *Rede e Internet*

Nas últimas décadas, uma grande infra-estrutura de comunicação foi sendo criada com a ramificação das linhas telefônicas. Com o desenvolvimento da informática, este emaranhado de ligações começou a ser utilizado para interligar computadores que possuíam certas compatibilidades e podiam comunicar-se entre si. Esta compatibilidade estava vinculada a determinado tipo de *hardware* e de *software*. Neste caso, além dos computadores em si, *hardware* significa *modems*, placas e meios de transmissão. *Software* de rede significa, principalmente, o que chamamos de protocolos de comunicação.

Desta maneira formaram-se várias redes como a BITNET, FIDOnet, USENET, VMSnet e a Internet. Estas redes podem até compartilhar o mesmo *hardware* mas utilizam *softwares* diferentes. O que determina cada uma destas redes é o tipo de padrão de comunicação, um *software*, responsável pela codificação e decodificação da informação transmitida entre os computadores. Este tipo de *software* é conhecido como *protocolo de comunicação*. Um dos responsáveis pela grande expansão da Internet foi a grande aceitação do protocolo chamado TCP/IP, devido a sua considerável simplicidade. O TCP/IP é uma espécie de “língua” utilizada pelos

computadores ligados à Internet, e, mais do que isso, se tornou a “língua” pela qual as outras redes se comunicam, apesar de possuírem protocolos diferentes. Então, o que chamamos de Internet é a grande rede que funciona baseada no protocolo TCP/IP. Ao conjunto de todas as redes, inclusive a Internet, convencionou-se chamar de “rede”. O uso ampliado da Internet ocasionou que este nome esteja sendo usado como sinônimo de rede. Na tentativa de ser mais preciso, neste trabalho procurei deixar claro quando se trata de Internet e quando se trata de outra rede. Quando me reportar à soma de todas as redes, usarei a palavra rede. Quando se tratar de uma rede em particular ela será citada.

O entendimento destas distinções é muito importante, pois acarreta ao usuário iniciante facilidades no acesso e compreensão aos serviços da Internet (o que normalmente as pessoas buscam) e não dos serviços de outras redes, estas cada dia menos importantes como meio de comunicação. Assim, nos dias de hoje, é comum se tomar as chamadas BBS como provedores de acesso à Internet. Isto é um grande engano, pois as BBS são pontos de uma outra rede chamada FIDOnet e por isso não podem fornecer a maior parte dos serviços específicos da Internet.

Entretanto, se neste momento não é correto utilizar estes conceitos como sinônimos, tampouco parece indevido, na medida que a tendência é que a Internet vá absorvendo as outras redes. Então, a Internet poderá tornar-se realmente sinônimo de “rede”. Mesmo que a distinção entre rede e Internet seja importante, há outra tendência que o nome Internet assuma o sentido de “a rede de todas as redes”, mas este significado ainda não é claramente aceito. Devido a crescente

hegemonia da Internet, fiz dela o objeto desta pesquisa. Não poderei dar maior atenção às outras redes, pois isto faria o trabalho confuso e exaustivo.

### 1.2.1. A Formação da Internet

A origem da Internet remonta aos anos sessenta, quando universidades e laboratórios de pesquisas americanos receberam verbas do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (ARPA), para realizarem a ligação de computadores espalhados pelo país. ARPA era a agência de projetos de pesquisa avançada do referido departamento e por isso a rede experimental recebeu o nome de ARPANET.<sup>13</sup> O principal objetivo do projeto da ARPANET, que a distinguiu de outras redes, era que ela deveria permitir a ligação entre computadores diferentes. O plano era criar um rede que agrupasse dezesseis grupos de pesquisas. No fim de 1969, as conexões dos primeiros quatro computadores *diferentes* localizados em três universidades e um instituto de pesquisas eram operacionais. A ARPANET foi um sucesso. Dois anos depois já haviam 11 nós na rede. Em 1973 eram 35 , em 1977 eram 111, e em 1983 se contavam 4.000 nós na rede. No início dos anos 80 aconteceram dois fatos importantes na ARPANET. Primeiro foi a substituição do protocolo NCP (*Network Control Program*) pelo protocolo TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*). Segundo foi que o Departamento de Defesa

---

<sup>13</sup>Sobre a origem e o desenvolvimento da ARPANET, consultar o *netbook* de HAUBEN, Michael, HAUBEN, Ronda. *On the Impact of Usenet and the Internet*, [www.columbia.edu/~rh120](http://www.columbia.edu/~rh120), 1995. A *Internet Society* também mantém *papers* interessantes sobre o tema em [gopher.isoc.org](http://gopher.isoc.org) .

Americano separou da ARPANET original a Milnet (rede militar). No entanto continuaram interconectadas como DARPA Internet.

Ainda ocorreu que devido a crescente demanda de conexão na rede, pesquisadores de computação que não tinham ligação com Departamento de Defesa, conseguiram a formação da CSnet (*Computer Science Network*). A entrada de mais grupos universitários formados por pesquisadores de outras áreas fez a CSnet crescer demasiado em relação ao seu objetivo. Assim, em 1986 *National Science Foundation* dos Estados Unidos (NFS) desenvolveu a NFSnet, rede que absorveu a CSnet. A NFS passou a administrar a conexão das comunidades universitárias e das redes regionais. A ARPANET foi formalmente extinta em 1989. A NFSnet tornou-se o *backbone* (linha principal) da rede dos Estados Unidos, tendo prestado importante contribuição para a expansão da rede acadêmica. Em fevereiro de 1986 haviam 2.308 *hosts* (computadores servidores) ligados à NFSnet, que em outubro de 1991 expandiram-se para 617.000.

A NFSnet foi a etapa inicial da rede global baseada no protocolo TCP/IP que hoje conhecemos como Internet. Apesar das restrições de uso comercial da NFSnet, este tipo de conexão à rede estava crescendo de quinze a vinte por cento ao mês. Assim, 1990 foi feito esforço para ligar provedores de serviços de informação comerciais e acadêmicos. Acreditando que as redes de alta velocidade são estratégicas para a permanência de uma nação no mercado tecnológico, o governo dos Estados Unidos assinou em 1991 o "*High-Performance Computer Act*" (elaborado pelo então senador Albert Gore), com o objetivo de manterem sua

superioridade através de uma super rede interligando as mais diversas instituições. Esta rede recebeu o nome de NREN (*National Research and Educational Network*), contando com fundos para criar bibliotecas virtuais, conectar escolas e gerar *software* educacional e de treinamento. Em 1991 o serviço da NFSnet foi descontinuado. A NFS transferiu suas responsabilidades para o “*Advanced Network & Services*” (ANS), que deveria procurar usuários comerciais para o que era previamente uma rede acadêmica. Com isso empresas privadas aumentaram seu interesse pela exploração comercial da Internet, cujos negócios abrangem desde assinaturas de acesso, até publicidade e venda de produtos. O economia da Internet ainda está em seus primeiros anos, mas cresce rapidamente.

Desde o início dos anos oitenta, redes como CSnet e BITNET começaram a oferecer conexões em âmbito mundial para as comunidades acadêmicas e de pesquisa. Estas conexões se somaram à Internet com a interligação das redes. A Internet continuou a crescer e a receber conexões de redes que surgiam em outros países, sendo que atualmente a quase totalidade dos países estão ligados à rede. A expansão da Internet foi espetacular, de 617.000 *hosts* em outubro de 1991, ano do encerramento da NFSnet, para 4.852.000 *hosts* em janeiro de 1995.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup>Para maiores informações sobre o número de *hosts* ligados à Internet, consultar a tabela <ftp.isoc.org/isoc/chart2/growth/90s-hosts.txt>, da *Internet Societ*.

## 1.2.2. Outras redes relacionadas à Internet

### USENET

Outras redes se formaram paralelamente à Internet. A USENET foi desenvolvida em 1979, utilizando o protocolo UUCP (*Unix to Unix Copy Protocol*), para ligar usuários que trabalhavam com computadores com sistema operacional UNIX, sendo que a maior parte de seus usuários tinham ligação com universidades. As estatísticas da USENET são impressionantes. Iniciou como uma rede de três sítios (computadores servidores da rede) em 1979, em 1981 eram 400 sítios. Em 1988, seus 11000 sítios transmitiam 1800 artigos por dia, o que representava mais de 4 *megabytes* de dados. No início de 1981 a USENET se ligou à ARPANET. Esta conexão foi muito interessante pois trouxe para a ARPANET listas de discussão alternativas, levando os limites da rede para além de assuntos técnicos. Assim, USENET acompanhou o desenrolar das transformações da ARPANET e da NFSNET, possuindo ainda hoje um enorme tráfego de mensagens dentro da própria Internet. Ao contrário da Internet, onde o correio eletrônico é apenas um detalhe, pois a rede oferece grande variedade de serviços de informação, a USENET é uma rede só de listas de discussão por correio eletrônico. Atualmente há cerca de 2500 separados grupos (*newsgroups*) na USENET, e suas discussões geram em torno de sete milhões de palavras em comentários digitados todos os dias.<sup>15</sup> Os grupos são

---

<sup>15</sup>STERLING, Bruce. *Short History of the Internet*, [gopher.isoc.org:70/00/internet/history/short.history.of.internet](http://gopher.isoc.org:70/00/internet/history/short.history.of.internet).

divididos em categorias como computação, recreativos, científicos, sociais, alternativos e outros. O funcionamento dos grupos da USENET é bem diferente das listas da Internet. Há na primeira mais liberdade para o usuário, tanto quanto à expressão quanto ao seu funcionamento, enquanto que na segunda, os servidores de listas são centralizadores.

## BITNET

Nos anos 80, foi criada a BITNET (*Because It's Time to Network*), muito utilizada em comunicação entre professores universitários, inicialmente interligando máquinas que adotavam o protocolo IBM RSCS, mas isso logo mudou, permitindo ligações com outros tipos de máquinas. As primeiras conexões internacionais de rede no Brasil foram BITNET, sendo que até pouco tempo, na Unicamp, o nome BITNET era considerado sinônimo de rede, como ocorre muitas vezes hoje com a Internet. Desde o início foi uma rede de natureza multidisciplinar com usuários em todas as áreas acadêmicas. Nos últimos anos computadores da BITNET passaram também a adotar o protocolo TCP/IP, conectando a rede à Internet. Entretanto, a BITNET ainda é uma rede com milhares de sítios participantes, sendo que parte deles estão sem conexão direta com a Internet.

## BBS

A rede de BBS (*Bulletin Board System*) se formou independente de instituições, como uma verdadeira (des)organização não governamental, mas hoje se encontra ligada à Internet. Os BBS interligam usuários de micro que tenham *modem* e linha telefônica, com o auxílio dos protocolos UUCP e FIDOnet. Os primeiros BBS foram montados nos anos setenta na mesma época do surgimento da microinformática. Os BBS são sistemas baseados em interface de *texto*, funcionando através de menus, pelos quais o usuário conectado realiza a leitura e cópia de dados, assim como se comunica com os outros participantes. Os BBS oferecem correio eletrônico, *chat* (bate papo) programas de domínio público, acesso a dados, jogos, informações financeiras, clima, etc.. A utilização mais comum dos BBS é como entretenimento, mas há BBS que oferece serviços profissionais como assessoria em medicina e advocacia. Se há alguns BBS públicos, a maior parte é privada, sustentando a manutenção desta rede independente com a cobrança de uma taxa mensal, depois de um período gratuito de experiência para o usuário.

Com a rápida evolução da informática, a conexão através de linha discada (*dialup system*) usada pelos BBS foi ofuscada pelo desenvolvimento de redes dedicadas de alta velocidade como a Internet. Assim, nos dias de hoje muitos BBS estão interligados ou mesmo se tornaram provedores de acesso a Internet. Mas o potencial dos BBS continua, pois qualquer possuidor de um micro, linha telefônica e

*modem* pode montar um BBS doméstico que responderá automaticamente às chamadas telefônicas e gerenciará o acesso dos usuários aos serviços oferecidos.

### 1.2.3. A Expansão da Internet

Tendo se iniciado como uma pequena rede de um projeto militar, a Internet sofreu uma grande expansão quando passou a ser utilizada pelos meios acadêmico-científicos e por fim vai se firmando como um meio de comunicação importante. A vulgarização da rede não foi possível apenas pela evolução da tecnologia de conectividade dos computadores. Estão incluídas aí o desenvolvimento de interfaces mais fáceis de serem manipuladas por um usuário não especializado. Sua expansão foi fortalecida com a popularização da microinformática e seus desdobramentos, que tornaram cada vez mais acessíveis novas formas comunicativas.<sup>16</sup> A grande quantidade de pessoas ligadas à rede indicava um mercado potencial. As empresas logo entraram e hoje há todo tipo de negócios na Internet: livrarias, lojas, bares, companhias de informática, jornais e principalmente bancos.

É muito difícil perceber o alcance dos recursos da Internet através de leituras. Por outro lado, a experiência de usá-la tem boa chance fascinar o experimentador de maneira a torná-lo um usuário assíduo da rede. O que não significa que usá-la seja uma atividade banal, pelo contrário, é necessário gastar um tempo razoável em

---

<sup>16</sup>As formas de um usuário se conectar na Internet, assim como uma listagem atualizada de provedores de acesso podem ser encontradas em revistas como "Internet World". O centro de Informação da RNP oferece o texto **Perguntas mais Frequentes sobre a Internet Brasil**, no endereço [www.ci.rnp.br/doc/div0037.html](http://www.ci.rnp.br/doc/div0037.html).

aprendizado e experimentação. Grande maioria dos usuários, conhecem apenas o **correio eletrônico** e o **WWW**, mas a Internet é muito mais do que isso. Na rede não é apropriado usar a forma tradicional de aprendizado, pois a velocidade de transformação é tão grande que não permite tempo suficiente para confeccionar livros atualizados.<sup>17</sup> O usuário deve se atualizar constantemente na própria rede.

Apenas a própria rede pode fornecer estatísticas atualizadas sobre ela mesma. A Internet é um lugar de onde a informação trafega veloz e atual. A grande infra-estrutura formada por milhares de subredes da Internet cresceu tão rapidamente, que cobriu todo o planeta. A cada dia mais computadores são ligados à rede, sendo que pelo menos alguns milhões de pessoas já estariam conectadas, vinte e sete milhões segundo Hauben.<sup>18</sup>

Na verdade os dados sobre o crescimento da rede não são fáceis de computar, pois ela tem uma estrutura descentralizada, de maneira que as partes têm desenvolvimentos independentes. Uma instituição que se liga à rede recebe uma faixa de números para identificar seus computadores, mas é ela que controla estes números. Assim por exemplo, a Unicamp recebeu uma faixa que grosso modo permite numerar em torno de 65.000 computadores em sua rede, mas concretamente os computadores da rede da universidade conectados ainda não chegam a três mil. Por isso é preciso tomar cuidado com estas estatísticas.

---

<sup>17</sup>Apesar disto, há dezenas de títulos sobre Internet. HAHN e STOUT compilaram um "páginas amarelas" da Internet com mais de oitocentas páginas de endereços de serviços de informações, logicamente já desatualizado. HAHN, Harley, STOUT, Rick. **Internet: páginas amarelas**, São Paulo: Markron Books, 1995. A versão 1996 deste catálogo saiu acompanhada de CD ROM.

<sup>18</sup>Ver HAUBEN, Michael. *The Net and Netizens: The Impact the Net on People's Lives in: On the History and Impact of Usenet and the Internet*, [www.columbia.edu/~rh120/ch106.x01](http://www.columbia.edu/~rh120/ch106.x01) .

De qualquer modo, as últimas estatísticas da NFSNET (*National Science Foundation*) americana apontavam cerca de 20 milhões de endereços de computadores registrados em janeiro de 1996, com um crescimento entre 10 a 15% por mês. E dados da *Internet Society* mostram que um tráfego de 1.007.590.000 mensagens em novembro de 1994. Neste mesmo mês, estavam registrados 42.883 redes pertencentes à Internet.<sup>19</sup>

#### 1.2.4. A Internet no Brasil

O Brasil estabeleceu as primeiras conexões com a rede internacional em 1988 (BITNET), controladas pela FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo) e LNCC (Laboratório Nacional de Computação Científica, localizado no Rio de Janeiro). A partir de 1990 foi implantada a RNP (Rede Nacional de Pesquisa), controlada pelo CNPq, com o objetivo de expandir a rede interacadêmica. Até então a Internet brasileira era quase exclusivamente acadêmica, contando com as ligações providenciadas por fundações de pesquisa e do LNCC. Se a RNP se restringia quase exclusivamente a áreas de interesse da comunidade acadêmico-científica, algumas organizações não governamentais, como o IBASE passaram a fornecer as primeiras ligações de interesse privado. Este quadro se transformou radicalmente a partir de maio de 1995, quando os Ministérios das Comunicações e o Ministério da Ciência e Tecnologia lançaram uma nota conjunta

---

<sup>19</sup>Ver as tabelas da *Internet Society*: <ftp.isoc.org/isoc/chart2/growth/90s-mail.txt> e <ftp.isoc.org/isoc/chart2/growth/90s-nets.txt>.

que mudou a política do governo para a área, que passou a estimular o surgimento de provedores *privados* de serviços Internet, visando ao atendimento das necessidades dos diversos segmentos da sociedade.<sup>20</sup>

Atualmente qualquer entidade ou pessoa física pode se conectar à Internet através dos provedores de acesso privado que se estabeleceram. O crescimento da Internet do Brasil foi muito grande após a passagem para a iniciativa privada. Deu-se principalmente pela expansão dos provedores comerciais, pois, de onze empresas conectadas no servidor experimental da EMBRATEL em abril de 1995, um ano depois, a rede ultrapassou mais de 2000. O crescimento da rede acadêmica ficou aquém da rede comercial, apesar de ainda possuírem um número muito maior de computadores ligadas à Internet. Dados da RNP apontam que em maio de 1996 haviam mais de 36000 *hosts* ligados à rede do Brasil.<sup>21</sup> Estimativas talvez exageradas consideravam que mantida a taxa de crescimento do início de 1996, será possível chegar a um milhão de usuários da Internet no Brasil até o final deste ano.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> Para maiores informações sobre o modelo brasileiro de serviços Internet consultar os documentos do Comitê Gestor da Internet do Brasil, [www.cg.org.br](http://www.cg.org.br) . Ver também TAKAHASHI, Tadao. Trilogia da Internet no Brasil, *Internet World*, dez., 1995, p.84-89.

<sup>21</sup> Ver tabelas da RNP, [www.cg.org.br/NetBr/tabelas.html](http://www.cg.org.br/NetBr/tabelas.html)

<sup>22</sup> Ver relatório do Comitê Gestor da Internet, [www.cg.org.br/relatorio/resexo.html](http://www.cg.org.br/relatorio/resexo.html) .

## 2. CARTOGRAFIA

## 2.1. *Introdução*

A Internet é um emaranhado de serviços, a maioria se intercomunicando. Alguns destes sistemas são derivados de estruturas tradicionais como o correio, a biblioteca e o banco. Porém, a maior parte dos serviços são novos e não possuem similares nos meios tradicionais de informação, pois emergiram exatamente das características intrínsecas ao novo meio, como a virtualidade, a interatividade e a assincronia. Estas características trouxeram formas de comunicação revolucionárias tanto em relação à velocidade quanto ao modo de alcançar a informação. Além disso tornaram operacionais idéias já existentes como o hipertexto, e possibilitaram o surgimento de novas linguagens. A informatização de sistemas tradicionais de comunicação como o correio levaram a novas formas de utilização que antes eram impensáveis. É interessante que o correio eletrônico, um dos primeiros serviços da rede, mantém-se como um dos sistemas mais utilizados, ao passo que muitos outros sistemas tiveram momentos de grande utilização e depois entraram em declínio. Nos últimos anos o *Word Wide Web* (resumidamente **WWW**, **Web**, ou **w3**) incorporou e superou a maior parte dos sistemas informativos existentes, tornando-se a grande instituição da Internet.

De acordo com as considerações que já fiz, este é apenas um levantamento daquilo que me pareceu mais importante na Internet, na tentativa de mostrar como estes poderosos recursos se somam criando novas *tecnologias da inteligência*. Um usuário mais experiente poderá julgar que faltam muitas coisas. Faltam mesmo, por

dois motivos principais. Primeiro porque com o tamanho e as múltiplas facetas da rede, quanto mais detalhista fosse, mais coisas a serem comentadas emergiriam, tornando a tarefa infundável. Segundo pelo próprio devir da rede, na qual novos *softwares* são constantemente construídos e reconstruídos, por um número cada vez maior de programadores.

Os sistemas de informação da Internet utilizam principalmente as conexões permitidas pelo TCP/IP. Como já expliquei anteriormente, o TCP/IP é um protocolo que deve ser usado pelos muitos sistemas operacionais das máquinas que compõem a Internet, sendo o UNIX o sistema operacional usado pelos computadores mais importantes da rede. As conexões se estabelecem através de portas virtuais, que são as entradas da rede nos computadores por onde passa a informação digital. As portas são virtuais porque geralmente o computador possui apenas uma ligação física com a rede (um cabo), mas inúmeras entradas lógicas (virtuais). Isso faz a Internet ser virtualmente muito maior do que a estrutura física real, de maneira que um provedor de acesso que parece uma máquina muito grande para as pessoas que o acessam, na realidade pode ser do tamanho do microcomputador que um cliente possui em casa. Cada serviço utiliza uma porta virtual padrão (*default*), mas eventualmente pode se conectar em outra porta para comunicar com outro serviço, ou seja, fazer a ligação entre serviços diferentes. Assim, o serviço de **correio eletrônico** usa a porta 25, o **telnet** usa a porta 23, e cada um dos outros serviços têm sua porta específica.

## 2.2. *Correio (E-MAIL)*

O correio eletrônico<sup>23</sup> foi desenvolvido para que os usuários do computadores em rede pudessem trocar mensagens baseadas em texto, mas seu uso foi muito além. Para utilizar o correio eletrônico o usuário deve ser proprietário de um endereço eletrônico (*E-MAIL*), similar a caixa postal de um correio tradicional. Este endereço digital pode ser conseguido em uma instituição pública a que o usuário pertença, ou em um provedor de acesso, através de uma assinatura mensal, similar à assinatura de TV a cabo.

O correio eletrônico tem um poder de comunicação que impressiona. Uma mensagem recebida pelo usuário pode ser transmitida para uma terceira pessoa, através de um simples comando (*forward*). Outros recursos, como a manutenção de listas usuários, podem ser utilizados dentro de um programa de correio eletrônico para aumentar o escopo de alcance da mensagem. Utilizando estes recursos, mandar um *mail* para milhares de endereços eletrônicos pode se tornar uma tarefa banal quando comparado com o trabalho e o custo de se fazer isso do modo tradicional.

Se a difusão de um texto eletrônico via rede é extremamente rápida e eficiente, ela cresce com a constante aceleração da velocidade de transmissão de dados, da ordem de milhares a milhões de bits por segundo. O que significa que

---

<sup>23</sup>Escolhi o termo **Correio eletrônico** por ser o mais próximo do conceito a que estou me referindo e correlato do nome original em inglês. O usuário contemporâneo poderá estranhar o nome, pois o que ele conhece são as *interfaces* de manipulação da correspondência eletrônica, como por exemplo o *mail*, *eudora*, *elm*, *pine*, entre outros.

uma carta eletrônica pode ser entregue em apenas alguns segundos, *dependendo da conexão*, enquanto que o correio tradicional leva pelo menos alguns dias, *de acordo com a distância* entre a origem e o destino. É engraçado como às vezes alguns *mails* internacionais chegam antes da hora que foram emitidos, não devido à velocidade é claro, mas à diferença de fuso horário.

O potencial do correio eletrônico fez com que ele se tornasse cada vez mais um meio importantíssimo na comunicação acadêmica. Se no início o correio eletrônico era usado mais pelo pessoal da área de informática, na busca coletiva de solução de problemas específicos de computação, com a expansão da Internet ele passou a ser o meio de comunicação de pessoas de várias áreas. Nos dias de hoje, o correio eletrônico pode estar se tornando banal para os usuários da rede, mas diluindo a distância e tempo, é uma tecnologia de comunicação revolucionária. Basta lembrar o lento processo de distribuição de separatas e textos acadêmicos antes da Internet. Mas já podemos observar que na academia há uma grande indiferença aos meios formais de comunicação, substituídos de fato pela rede. Além disso, a Internet trouxe maneiras mais eficiente de se fazer a divulgação de eventos.

O efeito que o correio eletrônico teve no Centro de Computação da Unicamp é muito elucidativo. O uso de *mail* tomou uma importância tal, que com o tempo tornou-se a forma universal de comunicação, praticamente abolindo a circulação de informação em papel. Assim, a solicitação de um serviço chega como correio eletrônico para o técnico que vai realizar o trabalho. Se a solicitação for apenas informação, a resposta irá diretamente para o endereço eletrônico do solicitante. Isto

não só fez com que a cada dia ficasse menos importante o uso de papel, mas também as ligações por telefone. Ou dizendo de outra forma, fez com que a maior parte das atividades mudassem de lugar, saindo do espaço tradicional de trabalho baseado no papel, para um outro tipo de espaço que está se tornando lugar comum chamar de Ciberespaço. Da comunicação profissional para o cotidiano foi um passo. Iniciando-se como meio de comunicação nas universidades, o correio eletrônico torna-se cada vez mais difundido em empresas ligadas à rede e para aqueles que assinam um provedor comercial, trazendo o mesmo efeito.

O “antigo” costume de escrever cartas sofreu um brusco encolhimento com o desenvolvimento da telefonia a distância. O uso do correio eletrônico estabelece uma reversão neste processo, provocando um verdadeiro renascimento do hábito de escrever cartas e de exercitar a escrita. Isso joga por terra a falsa idéia que há alguma contradição entre escrita e informática. Como veremos, a informática é uma tecnologia da inteligência complementar à escrita, não há nenhuma substituição ou superação. O domínio dos mecanismos de leitura e escrita compreensivas é uma condição indispensável para o Ciberespaço.

Um dos motivos que fazem o correio ter esse poder de comunicação é a sinergia da *velocidade* e da *assincronia* da comunicação eletrônica. Assincronia quer dizer que não é preciso estar presente para receber o correio eletrônico, o qual ficará depositado na “caixa postal” até ser lido. A comunicação assíncrona se dá no tempo da disponibilidade do usuário ao passo que a comunicação em tempo real (síncrona) se dá no tempo do meio de comunicação. A comunicação em tempo real

é vantajosa quando temos urgência, mas é prejudicada por necessitar da presença dos participantes, um coisa cada dia mais difícil nos nossos dias.<sup>24</sup>

Assim, depressa se descobre que o correio eletrônico é muito mais eficiente que o telefone, pois nem sempre é fácil encontrar por esse meio a pessoa que se deseja comunicar. É lógico que esta distância foi diminuída pela secretária eletrônica e pelo telefone celular, mas não quando lembramos que no correio eletrônico estamos de posse de um texto eletrônico e não de uma voz.

Sabemos que o texto escrito tem propriedades que vão muito além da fala. Se o texto conserva mais fielmente a informação, a combinação das letras e das palavras expande de maneira impressionante a criação de signos, fazendo da escrita uma sofisticada tecnologia da inteligência. Isto explica em parte porque o correio eletrônico é um dos serviços mais utilizados na Internet. É onde as pessoas podem exercer um modo de pensar que elas estão acostumadas, o modo de pensar moldado pela escrita. Mas além das propriedades da escrita o correio eletrônico ainda soma a *velocidade*, a *assincronia* e a *multiplicidade* de usos. E os programadores e os usuários sabem ampliar a cada dia estes usos, tanto que hoje o correio eletrônico, além de transmitir texto, pode também conter arquivos de dados, imagens e sons.

No entanto o uso de correio eletrônico tem problemas. Um deles é uma dificuldade não só do correio eletrônico, mas que permeia toda a Internet. Não é difícil que uma mensagem possa ser interceptada e lida enquanto percorre a rede. O

---

<sup>24</sup>Para NEGROPONTE a comunicação assíncrona deverá ser majoritária no futuro. NEGROPONTE, Nicolas. *A Vida Digital*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. p.146-149.

pior é que poucos usuários sabem disso. Quanto ao sigilo, considera-se que o correio tradicional é mais confiável que o eletrônico. Há soluções a vista, como o uso de criptografia, mas isso pode romper com um dos pontos fortes do correio eletrônico que é a facilidade do uso. Correndo paralelamente e em direção oposta ao sigilo, existe na órbita dos governos, a intenção de que a comunicação na Internet seja vigiada, sob a alegação de problemas de segurança (terrorismo) e de moral (pornografia). Resistindo aos ataques conservadores, a palavra de ordem da comunidade da Internet continua sendo *liberdade de expressão*. O segundo problema é ligado protocolo a ser estabelecido pelos usuários na comunicação via correio eletrônico. Nem sempre os usuários conseguem entender o que os outros querem dizer. Ao telefone o usuário recebe outras informações, como o tom, as pausas e as hesitações da voz. No correio eletrônico estas informações se perdem, de maneira que as tentativas de ser irônico ou engraçado, por exemplo, podem ser mal interpretadas. Além disso, ao contrário das cartas tradicionais, o correio eletrônico costuma ser elaborado muito rapidamente. Para sanar estas dificuldades tentou-se criar uma etiqueta e símbolos para representar sentimentos.<sup>25</sup> É interessante como os protocolos logo se estabelecem, como por exemplo, escrever em maiúsculas significa gritar: SOCORRO! No entanto não se deve levar em

---

<sup>25</sup>. A simbologia mais utilizada é:

:)	alegre
:(	triste
:	indiferente
:-x	boca fechada
;-)	piscando

consideração o protocolo e regras de etiqueta muito a sério, tanto que eles não são aceitos por todos no universo da Internet.

### **2.3. Grupos de discussão**

A capacidade do correio eletrônico de enviar uma correspondência para múltiplos usuários propiciou a organização de grupos de usuários que passaram a utilizá-lo como meio de discussão de um tema de interesse comum. Normalmente a distribuição da correspondência dos grupos é realizada por um programa chamado servidor<sup>26</sup> de listas que também responde automaticamente aos pedidos de assinatura e descredenciamento dos usuários. Estes softwares que gerenciam as listas de discussão aceitam vários comandos que são usados pelo usuário para trabalhar seus recursos. Os comandos mais importantes estão relacionados com o cadastro (*subscribe*) e saída da lista, *help*, listagem dos participantes, etc.. Isto funciona de forma que, quando um assinante do grupo envia uma comunicação, todos os outros membros a recebem. Uma provável resposta pode ser enviada para a lista (comunicação pública) ou para o remetente (comunicação individual). Praticamente toda instituição ligada a Internet possui um servidor de listas de discussão, em torno do qual grupos interessados se organizam. Estas grupos podem ser informais, técnicos ou eruditos, de maneira que, espalhadas pela Internet, há milhares de listas voltadas para os mais variados tópicos como: informática, ciência, lingüística, cultura, artes, filosofia, religião, educação. Assim, muito do conteúdo que

---

<sup>26</sup>Há vários tipos de servidores de listas, como por exemplo o *listserver* e o *majordomo*.

circula na rede não tem caráter especificamente científico, no sentido restrito, mas abrange a gama dos interesses da cultura humana.

A maioria das listas podem ser assinadas por qualquer usuário da rede. Entretanto também podem ser criadas listas fechadas, chamadas moderadas, que possuem um controle sobre a aceitação de assinaturas e as mensagens enviadas. Apesar de todos os aprimoramentos dos sistemas da Internet, as listas de discussão continuam sendo cada vez mais utilizadas, mesmo baseando-se na escrita. Como o uso do correio eletrônico, elas também comprovam que não há nenhuma incompatibilidade entre informática e escrita.

Os grupos formados em torno das listas de discussão (sejam elas da Internet ou da USENET) representam na atualidade as “tribos” do Ciberespaço. Se o usuário é um *hacker* há uma lista especial para ele, se gosta de magia, encontrará uma lista adequada, em cada lista encontrará pessoas que falam sobre o assunto e com a “língua” da tribo. E a quantidade de grupos é tão grande quanto a variação de interesses.

#### **2.4. Jornais Eletrônicos**

As facilidades de distribuição de informação pelo correio eletrônico também abriu espaço para o surgimento de inúmeros jornais e revistas acadêmicos. Os jornais e revistas eletrônicos são enviados periodicamente por quem se cadastra em um endereço específico de uma lista de discussão. Os assinantes também podem

submeter artigos ao conselho editorial. Aqueles aceitos e revisados são enviados para os assinantes, nas datas de publicação. Michael Strangelove, da Universidade de Ottawa, escreveu uma revisão das revistas e jornais eletrônicos, onde há informações sobre assinatura, submissão, periodicidade, contato, e números atrasados.<sup>27</sup> Hoje são várias as compilações de listas de revistas e jornais eletrônicos que, no entanto, necessitam ser constantemente atualizadas, pois devido a facilidade de publicação, muitas delas desaparecem com a mesma constância que novas surgem.

O potencial dos jornais eletrônicos foi percebido nos seus primeiros passos e seu impacto na comunidade acadêmica realmente é muito forte.<sup>28</sup> Como afirma Andrew Odlyzko, dos laboratórios Bell da AT&T:

*Nós estamos no limiar de dramáticas mudanças nas publicações científicas (scholarly). Os Jornais científicos em andamento são um refinado produto de longa evolução. Entretanto, o ambiente em que eles operam está mudando radicalmente, e eles necessitam mudar também. A questão é se eles irão morrer como os dinossauros ou eles irão adotar a nova era.*<sup>29</sup>

Se o correio eletrônico é a porta mais antiga e uma das mais utilizadas para a inicialização dos usuários na Internet, também foi a primeira forma de publicação de revistas e jornais eletrônicos. Mas isso mudou. Atualmente muitas das publicações que eram distribuídas via correio eletrônico podem ser também acessadas através de outros sistemas, principalmente o WWW. Uma das transformações que isso

---

<sup>27</sup>Este texto é distribuído pelo [listserv@acadvm1.ottawa.ca](mailto:listserv@acadvm1.ottawa.ca) com o nome de EJOURNAL1.

<sup>28</sup>Ver OKERSON, Ann. The Eletronic Journal: What, Whence, and When? **The Public Access Computer System Review**. Vol.2, nº1, p..5-24, 1991.

<sup>29</sup>ODLYZKO, Andrew M. **Tragic loss or good riddance? The impending demise of tradicional scholarly journals**. <ftp://netlib.att.com/netlib/att/math/odlyzko/tragic.loss.Z>

causou é que com o **WWW**, além dos jornais acadêmicos, a imprensa logo entrou na rede.

Os anos noventa marcam o início da separação entre a mídia escrita e o papel. Hoje o leitor tem a sua disposição uma duplicata digital dos grandes jornais disponível no Ciberespaço.<sup>30</sup> Interessante é que estes jornais estão descobrindo uma forma própria para sua versão digital, já que não são mais textos organizados em cadernos de papel, mas *home page* repletos de *links*. Outra diferença que a digitalização faz é que a notícia pode ser divulgada no mesmo tempo dos acontecimentos. Não é semelhante ao rádio ou televisão pois neste caso é o meio de comunicação que *irradia* a notícia em um tempo sob seu controle, ao passo que no jornal digital o usuário *acessa* a informação quando e como<sup>31</sup> ele deseja. Ou seja, no Ciberespaço o jornal vai se transformando em uma mídia que não é o *jornal* impresso ou televisivo, é algo indefinido que ainda está em formação.

## **2.5. Conversações (CHAT)**

Como o correio eletrônico é assíncrono, ele não funciona quando o usuário tem pressa, ou quer “conversar” em tempo real, como se faz ao telefone. Para resolver este problema dentro da Internet surgiram os *softwares* de comunicação *on-*

---

<sup>30</sup>Como exemplo cito o endereço da Folha de São Paulo ([www.folha.com.br](http://www.folha.com.br)) e do Estado de São Paulo ([www.estado.com.br](http://www.estado.com.br)).

<sup>31</sup>Um exemplo é a Folha de São Paulo (Universo On-line), onde o usuário pode configurar como ele quer ver o jornal.

*line*. Os mais importantes são o programa **talk** e o sistema **IRC**<sup>32</sup> (*Internet Relay Chat*), este mais conhecido como **chat**.

O **talk** é muito utilizado pelos técnicos nos momentos de urgência, quando não dá para esperar a resposta via mail. Normalmente o **talk** é usado em conversas a dois, ou seja, fornece o canal para uma comunicação privada. É importante lembrar que no caso de uma comunicação via **talk** as pessoas estão identificadas pelo endereço eletrônico. Se o **talk** tornou-se uma importante ferramenta para o pessoal técnico, os usuários descobriram um segundo uso para ele. É que pode ser usado para substituir as chamadas interurbanas ou internacionais, pois é muito mais barato escrever no **talk** do que falar no telefone.

A característica do **chat** vem da sua utilização para comunicação em grupo. O **chat** funciona em um tipo de central (servidor) onde várias pessoas se encontram virtualmente para conversar. O diálogo pode tomar qualquer direção, dependendo do grupo, mas na maior parte das vezes as pessoas conversam amenidades. Por isso o **chat** fica muito mais próximo da esfera do lúdico e do lazer. Este sistema permite o anonimato dos participantes, que podem escolher um nome, ou mesmo assumir uma identidade qualquer, ou seja, neste lugar virtual elas podem assumir um personagem, como se estivessem brincando ou fazendo teatro. O **chat** é um sucedâneo mais refinado (tecnologicamente) do *disque amizade* no telefone, só que a comunicação é via texto. Como no caso do correio eletrônico, aqui também há uma recuperação da escrita. O **chat** aponta para aquilo que chamamos de *realidade*

---

<sup>32</sup>Um dos **IRCs** mais conhecidos no Brasil é o da Folha de São Paulo ([www.folha.com](http://www.folha.com)).

*virtual*, um lugar alternativo ao mundo concreto onde as pessoas podem estabelecer uma *vida digital*. Como veremos mais adiante, há sistemas específicos de realidade virtual na Internet.

Colocarei como complementar ao **Chat** um novo sistema chamado **CUSEEME**<sup>33</sup> que está se espalhando rapidamente na Internet. O **CUSEEME** permite que um usuário se comunique por vídeo e áudio. O requisito para isso é que o microcomputador ligado à Internet possua uma microcâmera (que é de baixo custo) e placa multimídia com microfone e auto-falante. O programa que deve ser instalado no microcomputador do usuário pode ser pego gratuitamente na rede. Com esse programa o usuário poderá *ver e falar* com outro usuário da rede. O **CUSEEME** permite também realizar videoconferência, quando os participantes deverão se conectar em um *reflector*<sup>34</sup> (servidor **CUSEEME**) que providenciará que todos se vejam e se ouçam. Se a primeira vista o **CUSEEME** parece revolucionário quando permite conexões de vídeo e som para qualquer usuário da Internet, deve-se lembrar que a eficiência desse tipo de comunicação depende da velocidade da conexão que o equipamento do usuário faz com a rede, o que pode tornar o correio eletrônico mais funcional do que uma imagem *on-line* que se forma vagarosamente na tela.

---

<sup>33</sup>A palavra **CUSEEME** tem dois significados. O som de **CUSEEME** em inglês - *see you see me* - dá o primeiro sentido: é um programa que permite que uma pessoa veja a outra. O outro sentido é de sigla: *Cornel University SEEME*.

<sup>34</sup>Ainda há poucos servidores (*hosts reflectors*) **CUSEEME** no Brasil. Um deles está localizado na Universidade Católica de Brasília ([video.ucb.br](http://video.ucb.br)).

No entanto, sanados estes problemas técnicos, a banalização do uso de videoconferência deve abalar a tradição de encontros e reuniões acadêmicas, que podem se tornar sem sentido, da mesma forma que as viagens de consulta a bibliotecas, hoje realizadas via rede. Se hoje vemos estas tecnologias como curiosidade e diversão, na verdade elas estão tendo um profundo efeito na vida das pessoas. Os conceitos de realidade, tempo, espaço, assim como o sentido de presença, devem ser repensados a partir das novas tecnologias.

## 2.6. Simulação (TELNET)

**Telnet** é o programa da Internet que permite *simular* para o usuário a presença de um computador *remoto*. Através da rede o usuário pode trabalhar como se estivesse em frente de um terminal ligado diretamente a um computador de uma instituição que pode estar a poucos metros ou a milhares de quilômetros<sup>35</sup>. Com o **telnet** a informação que apareceria no terminal do computador “real”, aparece na tela de outro computador via Internet, como um microcomputador doméstico ligado por modem.

Pode-se considerar que é *quase* a mesma coisa trabalhar em um computador local ou remoto, ou seja, indo até onde ele está fisicamente ou alcançando-o

---

<sup>35</sup>Por exemplo, para acessar dados públicos na Unicamp, na USP e na Universidade de Harvard dê respectivamente os seguintes comandos:

**telnet turing.unicamp.br** (Unicamp)

**telnet server.usp.br** (USP)

**telnet hollis.harvard.edu** (Harvard)

virtualmente através do comando **telnet**. Isso porque o usuário nunca está realmente próximo da parte central de processamento do computador, sua interação é com o monitor o teclado e o *mouse, periféricos* que se ligam por cabos e placas à central. O que a Internet proporciona com comandos como o **telnet** é aumentar indefinidamente estas distâncias, sem haver nenhum deslocamento real para o usuário.

Quando se faz um deslocamento para transferir um suporte físico de informação, como por exemplo um jornal impresso em papel, o tempo gasto depende da distância entre os pontos em que ele vai ser transferido, porque a rede de transporte tradicional (de átomos), possui um limite de velocidade difícil de ser superado. Além disso, transportar milhões de toneladas de papel (na verdade árvores) onde está impressa a informação passa a não fazer mais sentido, pois com as novas tecnologias, a mesma informação pode ser armazenada em milhões de bits sem peso. Na comunicação pela rede, a importância da distância geográfica como parâmetro da performance da transferência de informação desaparece, e a variável principal passa a ser o tempo. Este tempo depende da velocidade de transferência dos bits proporcionado pela sofisticação da tecnologia de rede (teoricamente ilimitado), o que modifica totalmente a maneira como percebemos o tempo e o espaço. Com essas tecnologias, leva muito mais tempo para ir onde o computador está fisicamente do que acessá-lo através de uma simulação (**telnet**) via rede. Neste universo, a atenção é para a velocidade de conexão, que substitui a referência de *medida* da distância pela *quantidade* de bits do fluxo da rede.

Além da simulação, outra característica presente em quase toda Internet é a *interatividade*. O nível de interatividade significa o quanto o usuário pode interagir com a máquina e vice-versa. Ou seja, o quanto um pode interferir nos procedimentos do outro. A interatividade proporcionada pelo **telnet** é com uma máquina, o que é totalmente distinto do **talk** e do **IRC**, cujo objetivo final é intermediar a comunicação entre usuários.

Um conceito relacionado com a interatividade é *amigabilidade* da interface para o usuário (*userfriendly*). O termo amigável significa o quanto o programa promove facilidades para o usuário na sua interação com a máquina. Os construtores de *hardware* e *software* têm uma preocupação especial com a relação homem e o computador, já que implicando o sucesso ou insucesso de muitas interfaces, envolve cifras bilionárias.<sup>36</sup> Parece que o caminho para isso foi transferir características de interação homem-homem para o computador, como por exemplo, responder a pedidos de socorro, oferecer ajuda a uma suposta necessidade do usuário, o que é a mesma coisa que tentar transformar o computador em um *amigo*.<sup>37</sup> Hoje distante das intrincadas linguagens dos primeiros computadores, a Internet proporciona programas que tornam cada vez mais fácil usar computadores.

---

<sup>36</sup>Sobre a interação homem-computador ver a *home page* do projeto **Xchart** do Instituto de Computação da Unicamp ([www.dcc.unicamp.br/proj-xchart](http://www.dcc.unicamp.br/proj-xchart)).

<sup>37</sup>O uso da palavra *amigo* como característica de um *software* pode ser considerado como uma violência, já que na verdade o computador não tem a intenção de ser amigo, nem bom e muito menos mal. A confusão entre atributos humanos e maquinais gera muitas dificuldades para os usuários, que chegam a acreditar que o computador não *quer* fazer o que lhe é solicitado, ou mesmo é uma máquina que pode ter a intenção de prejudicar o homem.

## 2.7. *Informação em sítios (FTP)*

Os sistemas operacionais utilizam *arquivos* para armazenar os dados no computador. Manipular estes arquivos tornou-se uma das necessidades da informática e uma de suas principais dificuldades. Uma das tarefas dos usuários é passar estes arquivos de um computador para o outro ou mesmo guardar uma cópia de segurança. A maneira original de fazer isso era utilizar os disquetes de meio de transferência, ou seja, copiar os arquivos para um disquete, levar o disquete até outro computador e efetivar a cópia. Este processo de cópia agora tornou-se bem primitivo, pois com os computadores ligados à Internet a cópia de arquivos pode ser realizada através do comando **FTP** (*File Transfer Protocol*). Já há algum tempo isto havia se tornado particularmente útil para técnicos e pesquisadores que necessitavam copiar arquivos cada vez maiores, que só caberiam em dezenas de disquetes.

Entretanto, além de permitir a cópia remota de arquivos, o **FTP** possui outra importante aplicação. É que, com o tempo, formaram-se grandes bancos de arquivos em computadores espalhados por toda a Internet. Estes bancos de dados são acessados com o uso do comando **FTP**. Por isso estes depósitos de arquivos são chamados sítios de **FTP *anonymous***. Cada sítio pode conter trilhões de *bytes* e são de acesso totalmente livre. Estão aí armazenados os mais variados tipos de dados

como: documentação, imagens, e principalmente programas de domínio público.<sup>38</sup> Há um projeto muito interessante chamado *Gutenberg*, cujo objetivo é providenciar que livros clássicos que não têm reservas de direitos autorais sejam digitalizados e colocados a disposição. Normalmente em inglês, estes livros digitalizados estão depositados em diretórios de sítios de **FTP *anonymous***.

A distribuição de *softwares* de domínio público pelos sítios de **FTP *anonymous*** trouxe uma coisa diferente para a Internet em relação ao mundo comercial da informática. É muito grande o volume de programas colocados na Internet sem interesses comerciais diretos. Chamados *freeware* ou *shareware*, estes programas são fornecidos gratuitamente ou para teste. Estes últimos permitem que compradores potenciais usem temporariamente o programa e, se desejarem, adquiram posteriormente uma licença definitiva de uso. Este esquema é proporcionado por instituições, empresas e programadores independentes, de forma que a cada dia sistemas mais completos e complexos estejam disponíveis na rede. Isso representa uma forma de pensar totalmente diferente da produção de *software* por empresas comerciais, pois estes programas vêm com o que chamamos de *fonte*. Ter a fonte do programa significa que ele pode ser modificado e implementado, ou seja, que é um *sistema aberto*. O próprio protocolo TCP/IP, a que pertence o **telnet** e o **ftp**, é um sistema aberto. Baseada em sistemas abertos, cada dia a Internet cresce mais através de contribuições e implementações dos que participam nela.

---

<sup>38</sup>Para acessar o sítio de **FTP *anonymous*** da Unicamp, deve-se iniciar com o comando **ftp ftp.unicamp.br** e na USP, **ftp.usp.br**. Os sítios de **FTP *anonymous*** podem ser localizados por um programa específico que será discutido no capítulo sobre *filtros* de informação.

## 2.8. Informação Distribuída (GOPHER)

O **gopher** é um sistema desenvolvido pela Universidade de Minnesota<sup>39</sup> que utiliza múltiplos computadores para armazenar dados, fazendo com que a informação nele armazenada fique *distribuída* por toda a Internet. Isto permite a construção de uma espécie de enciclopédia "desorganizada", cujas partes são construídas pela comunidade de cada nó, no caso, um computador participante do sistema. O **gopher** é manipulado através de um esquema de menus hierárquicos, sendo as telas com textos facilmente manipuladas com o auxílio das setas do *teclado* do computador. Além de *paginar (browser)* textos armazenados, este sistema permite também transferir cópia dos textos para o computador do usuário (*download*).

Com a difusão do **gopher** começou a se estabelecer duas coisas na Internet. Primeiro ficou mais fácil localizar informação em universidades de todo o mundo, sobre filmes, acontecimentos, encontros, jornais, programações e calendários acadêmicos, facilitando a divulgação dos eventos e mesmo da burocracia acadêmica. Segundo foi a elaboração de bases de informação construídas coletivamente a partir de contribuições individuais independentes. Uma unidade acadêmica ou mesmo usuário isolado solicita um diretório e lá deposita sua

---

<sup>39</sup>A Universidade de Minnesota sedia o chamado **gopher** raiz (ou principal) localizado no endereço *gopher.tc.umn.edu*. O **gopher** da Universidade de Minnesota permite localizar outros **gophers** espalhados pela Internet.

produção intelectual de maneira a colocá-la à disposição de todos os que estão ligados à rede.

Além da capacidade de deixar a informação exposta para aqueles que desejem acessá-la, trazendo uma forma de “publicação eletrônica” mais eficiente do que o correio eletrônico, o **gopher** é o primeiro sistema de organização da informação na Internet que faz uso de *links*. No caso do **gopher**, os *links* são conexões que apontam para um documento eletrônico ou arquivo de dados armazenado em outro computador. A soma dos textos locais e dos textos referenciados por *links* produz um *metatexto* em constante construção, tanto por alteração dos textos locais quanto por modificação dos textos remotos espalhados pela rede. Além disso a dinâmica do *metatexto* é transformada quando quantidades de *links* é aumentada para indicar novos textos publicados eletronicamente via **gopher**. Escrevendo sobre **FTP** eu havia comentado sobre o papel da filosofia dos *sistemas abertos* para a Internet. Também a organização dos *sistemas distribuídos*, exemplificado pelo **gopher**, contribuiu para o desenho da *arquitetura* da Internet. Sistemas abertos e distribuídos são os princípios fundantes da rede como uma construção coletiva.

## 2.9. *Informação Hipermissão (WWW)*

Os sistemas de informações *distribuídos* não fazem apenas as conexões entre seus servidores de dados, também se conectam a outros diferentes sistemas da

Internet, formando uma teia de sistemas antigos e novos, um aproveitando e absorvendo o que já está acumulado no outro. O que resolve um problema causado pelo constante desenvolvimento de novos sistemas de informações, o de se perder a informação já digitalizada. Foi o que ocorreu com a divulgação do **WWW (World Wide Web)**, que praticamente decretou o obsoletismo do **gopher**, pois mesmo sendo um sistema distribuído, o **gopher** tinha uma limitação básica: organizava a informação através de diretórios hierárquicos, ou seja, não podia usufruir de recursos hipertextos.

Na verdade, o sistema distribuído chamado **World Wide Web** foi criado em 1989 por Tin Berners-Lee, pesquisador do CERN (Centro Europeu de Pesquisas Nucleares) ainda antes do **gopher** (1991). O **WWW** não só permitia usar multimídia e hipertexto (hipermídia), mas tinha facilidades para se integrar com outros sistemas. Entretanto, o **WWW** necessitava de uma interface gráfica (*browser*) para o usuário, que só foi lançada em 1993 por outro grupo de pesquisadores do NCSA (Centro Nacional para Aplicações em Supercomputação), em Illinois. Este programa recebeu o nome de *Mosaic*. O **WWW** fez tanto sucesso com o *Mosaic* que logo outros servidores e interfaces foram criados, tornando-se o sistema de informação mais utilizado da rede. Programas como o *Netscape*, atualmente um dos *browsers* mais conhecidos, facilitam muito a *navegação*<sup>40</sup> na rede, permitindo que o usuário acesse facilmente nos inúmeros bancos de dados multimídia que logo se formaram na linguagem HTML (*Hyper Text Markup Language*) do **WWW**, em um formato gráfico

---

<sup>40</sup>É o termo em português para a ação de procurar algo ou mesmo circular a esmo pela Internet. A palavra remete também à etimologia de cibernética (vem de navegador).

muitíssimo mais confortável do que antigos sistemas baseados em textos. Além disso, o **WWW** permite acesso à informação armazenada nos sistemas já estabelecidos, como o **gopher** e o **FTP anonymous**.

No entanto a adoção do **WWW** como um padrão de armazenamento de dados da Internet teve um custo. É que até poucos anos atrás havia um parque muito grande de microcomputadores PC (*Personal Computer*) de primeira geração, cujos monitores padrão CGA não permitiam usar interfaces do tipo *X-Windows*<sup>41</sup>, como seria necessário para o caso do *Netscape* e outros *browsers*. Isto significava tornar milhares e milhares de computadores obsoletos da noite para o dia. Eu mesmo, repudiei este desperdício, achando que o **gopher** devia continuar sendo usado no armazenamento de informação, pois permitia manter em uso os microcomputadores que não tinham monitor com capacidade gráfica. Minha indignação foi curta pois rapidamente o **WWW** foi adotado por suas qualidades e os computadores PC não adequados, substituídos. Como o preço dos computadores vem caindo a cada ano, aqueles microcomputadores que haviam custado mais caro que os modelos mais atualizados de hoje, viraram sucata.

Primeiro na universidade, e depois na rede comercial, o **WWW** foi um dos responsáveis pela popularização da Internet. Em uma época que o mundo das comunicações havia incorporado profundamente a imagem, como a TV, as interfaces da rede de computadores ainda eram baseada em textos. Se a interface de texto era suficiente para a pesquisa e as atividades comerciais, para o usuário

---

<sup>41</sup>É o nome genérico que se dá as Interfaces gráficas com janelas e ícones que sucederam as telas baseadas em caracteres como o DOS (*Disk Operation System*).

leigo em informática era insípida e misteriosa, ainda mais que estas pessoas estavam acostumadas com os apelos de uma mídia que abusava de imagens elaboradas e de qualidade. Até então o que uma pessoa comum poderia fazer na Internet? Consulta bibliográfica ou leitura de *papers* acadêmicos! Quando se formaram empresas para explorar economicamente a Internet, elas trouxeram outros interesses que não eram diretamente informação, e a rede se tornou também um lugar de lazer, de compras e de relacionamento. Trabalhando com multimídia, cheio de imagens e cores, o **WWW** recebeu todos os aprimoramentos possíveis para se tornar o sistema onde a Internet acontecia para o consumidor, este levado muitas vezes enganosamente a acreditar que o **WWW** é a própria Internet.

As transformações que ocorreram com os processos de informação na UNICAMP demonstram o impacto da Internet nas instituições e suas coletividades. Com a rede se estendendo por todas as unidades da universidade e as facilidades de colocar e acessar informações via **WWW**, este sistema tornou-se o meio que proporcionou à universidade abandonar cada vez mais o papel como suporte de registro de atividades acadêmicas e científicas. Nas unidades acadêmicas tecnologicamente mais atualizadas, criaram-se servidores **WWW** próprios, e em não muito tempo a burocracia teve sua organização virtualizada, passando a usar *bits* no lugar de papel, consultar monitores em vez de impressos e, substituir tarefas por programas. Informações antes publicadas em brochuras, listagens de disciplinas oferecidas, professores, alunos, linhas de pesquisas, teses, tornaram-se disponíveis na rede.

A informação contida no **WWW** é organizada em uma forma chamada *home page*. A *home page* é um lugar em um servidor **WWW** representado por um endereço, onde a informação é apenas armazenada ou indicada. Ela é contruída por *design* através da linguagem HTML. É a HTML que faz a diferença, pois é com esta linguagem que o programador ou mesmo usuário trabalha com hipertextos, formas, cores e sons. A HTML evolui constantemente, de maneira que é imprevisível até onde pode chegar a criatividade e a ousadia dos programadores. Até pouco tempo uma das características do **WWW** era que quando uma tela de informação era carregada no monitor do computador ela ficava *congelada*. Agora uma nova linguagem chamada *java*, quando usada em conjunto com a HTML, trouxe uma nova faceta para as *home page*: a *animação*.

A disposição das *home page* na Internet não é estruturada nem hierárquica, ela se baseia em múltiplas conexões escolhida livremente pelo proprietário do endereço. O proprietário de um *home page* pode ser tanto uma instituição, uma empresa ou um usuário comum. Nas universidades, como é o caso da Unicamp, geralmente o **WWW** está (des)organizado de maneira que as unidades de prestação de serviços, unidades acadêmicas e os centros de pesquisas tenham suas *home page* institucionais onde colocam a informação referente ao seu campo de atuação, e ao mesmo tempo, funcionários, alunos e professores podem ter suas *home page* particulares contendo a informação relativa a seus interesses. Normalmente o conteúdo de uma *home page* é pública, podendo ser acessado por qualquer pessoa ligada a Internet, mas se o dono quiser pode restringir o acesso ao conteúdo de sua

*home page*. Se o objetivo das *home page* institucionais é aproveitar a Internet para fazer o serviço de divulgação de eventos, assim como a substituição de atividades burocráticas, as *home page* individuais são usadas como um lugar de expressão e lazer, pois muitos usuários consideram prazerosa a própria construção deste espaço particular virtual. Um “passeio” pelas *home page* permite conhecer um pouco da própria personalidade de quem as construiu, se é cuidadoso ou desleixado, o gosto em relação aos textos, as formas e as cores, áreas de interesse. A *home page* complementa o e-mail como endereço do usuário da Internet.

Já faz algum tempo, o que mais chama a atenção na Internet não são mais as universidades. Agora as *home page* mais sofisticadas estão nas empresas, as quais contratam pessoal especializado para desenho e programação, inclusive artistas plásticos, de maneira que algumas *home page* são tão requintadas que parecem obras de arte. Nas *home page* podemos encontrar de tudo que se pode imaginar, desde lojas de *fast food*, galerias de arte até bancos. Descobrimo o espaço comercial que se abre na rede, cada dia novos tipos de atividades procuram a maneira de construir um lado virtual dentro da Internet.

### **2.10. Integração (CWIS)**

Primeiras instituições a formarem a Internet, as universidades criaram rapidamente sistemas gerais de informação sobre os campi. Conhecidos na rede como **CWIS** (*Campus-Wide Information System*), estes sistemas oferecem

informações acadêmicas e científicas alcançáveis por qualquer pessoa ligada à rede. Instalados na maioria das grandes universidades, os **CWIS** disponibilizam as mais variadas informações acadêmicas, como cursos, eventos, cronogramas, corpo discente, corpo docente, bibliotecas, etc. Um programa utilizado para localizar **CWIS** e bibliotecas virtuais no mundo todo é o **Hytelnet**.

Os primeiros **CWIS** eram montados com a utilização de *software* específicos ou programados nas próprias universidades, como é o caso do programa *INFOCAMP* da Unicamp. Este programa foi por vários anos o ponto central de informação da rede da universidade, trazendo dados sobre eventos, cursos, e até clima e empregos. Se a expansão do **WWW** eclipsou estes sistemas, muitos deles, como o *INFOCAMP*, continuam sendo consultados até hoje. O destino destes sistemas parecem com o que aconteceu com o **gopher**, mas neste caso, ainda é mais fácil deixá-los ativos do que transferir tudo que está neles para o **WWW**.

No entanto, as universidades então investindo muito no **WWW** como veículo de informação sobre o campus, no lugar de sistemas específicos como os **CWIS**. As que chegaram à rede mais tardiamente já se organizaram sob o **WWW**. No caso da Unicamp, ainda antes do **WWW** havia um processo radical de informatização dos procedimentos administrativos, acadêmicos e científicos da universidade, ficando com o Centro de Computação o papel de transferir a burocracia da administração central da universidade para o Ciberespaço. Além de processar a informação de atividades como vestibular, matrícula e avaliação, há um sistema específico onde são registrados dados sobre pesquisadores como currículo e produção científica

(SIPEX).<sup>42</sup> Além da parte acadêmica, também estão informatizados processos burocráticos, como o controle da vida funcional e a folha de pagamento (SIRHP).<sup>43</sup> Assim, conhecida como um processo demorado e cansativo que necessitava de dezenas de pessoas, a contagem de tempo dos funcionários agora é realizada de forma totalmente automática. Entre outras mudanças relacionadas à rede que modificaram o dia a dia na comunidade universitária, está o acesso direto aos computadores do Banco do Estado de São Paulo a partir de qualquer terminal ligado à rede da Unicamp (o que significa que as pessoas não precisam mais sair do seu local de trabalho para ir ao banco), e o controle eletrônico do horário dos funcionários. Já implantado no Centro de Computação, este sistema registra precisamente os horários de entrada e saída dos funcionários quando eles passam o cartão nos terminais de computadores distribuídos na portaria do prédio. O sistema emite um relatório semanal contabilizando o total de horas negativas ou positivas em relação às horas que o funcionário deve cumprir. Atualmente a informação advinda do sistema é usada para cobrar o cumprimento da jornada de trabalho, mas não há muitos problemas técnicos para cruzar essa informação com o sistema que controla a folha de pagamento.

Como todos estes sistemas estão interligados pela rede, atualmente há um esforço para fazer do **WWW** uma interface integradora, de onde o usuário chega à informação que deseja a partir de qualquer lugar da Internet. A construção dos **CWIS** nas universidades é um exemplo do processo de mudança que ocorre atualmente

---

<sup>42</sup>Sistema de Pesquisa e Extensão.

<sup>43</sup>Sistema de Recursos Humanos.

direcionando os acontecimentos da vida “real” para o Ciberespaço. Para o indivíduo isso representa um tempo de conexão cada vez maior e a informática uma presença constante na sua vida.

### 2.11. *Enciclopédia (FAQ)*

A **FAQ** (*Frequently Asked Questions*) é muito característica da intenção enciclopédica que há na Internet. Ela é mais uma idéia, uma forma de organização, do que um sistema de informação. Se a **FAQ** ficou mais conhecida com o **Gopher**, quando ficaram mais fáceis de serem encontradas e manipuladas, elas também podem estar armazenadas em outros sistemas, como o **FTP anonymous** e o **WWW**.

A **FAQ** compõe-se de textos com questões respondidas por especialistas de uma forma acumulativa. As mais importantes dúvidas sobre informática e mesmo dúvidas sobre outros assuntos estão ali solucionadas. Se por exemplo eu escrever um texto respondendo o que é um *modem*, posso gravá-lo na forma de um arquivo e depositá-lo no sítio de **FTP anonymous** ou no **gopher** ou ainda no **WWW** da Unicamp.

Quem faz as **FAQ**? Há inúmeras pessoas escrevendo **FAQ** todos os dias na Internet. Uma das coisas que motivam este procedimento é a consciência dos participantes da Internet da sua imensidão e da impossibilidade de conhecer tudo sobre ela. Assim, mesmo os usuários mais experientes na rede, procuram ajuda de outras pessoas quando encontram-se em dificuldades. Mas eles fazem isso *apenas*

depois de esgotar os recursos de informação da própria Internet, como ler a **FAQ** sobre o problema. Não existindo a descrição da solução do problema (**FAQ**), o usuário mesmo terá que resolvê-lo. Neste caso poderá escrever uma **FAQ** com a solução do problema e tornar a informação pública.

No entanto, grande parte dos usuários, principalmente os iniciantes “esquecem” que a Internet é exatamente uma rede de informação. Na verdade, os usuários da rede não necessitam procurar as outras pessoas a cada problema e a cada dúvida. Eles mesmos podem encontrar as soluções para seus problemas: a informação está na própria rede. Para isso necessitam aprender a localizá-la, ou seja, conhecer os sistemas de informação da Internet. Ler as **FAQ** é um procedimento por onde se pode começar (de acordo com a etiqueta da Internet, por onde se *deve* começar).

## **2.12. Bibliotecas Virtuais**

As bibliotecas estão tendo um grande avanço com os recursos eletrônicos, sendo que já há vários projetos de bibliotecas totalmente virtuais. O objetivo é oferecer um universo de informações para qualquer usuário, em qualquer lugar do mundo, a qualquer hora do dia ou da noite através de um computador pessoal com capacidade de telecomunicação.<sup>44</sup> Contudo, esses projetos não significam que já

---

<sup>44</sup>Sobre este tema, é esclarecedor o trabalho de ROOKS, Dana. The Virtual Library : Pitfalls, Promises, and Potencial. *The Public-Access Computer Systems Review*, Vol. 4, nº 5, p. 22-29, 1993.

estão disponíveis todos os recursos necessários para a sua implantação, assim como também nem todos estudiosos do assunto compartilham da visão que prevê o obsoleto das bibliotecas de livros impressos. Compartilha desta última opinião Walt Crawford, pesquisador do *The Research Libraries Group Inc*, para quem, livros, revistas e jornais impressos irão sobreviver como um meio importante por um futuro indefinido.<sup>45</sup> Entretanto é muito grande o avanço da informatização dos catálogos das bibliotecas das principais universidades, mesmo no Brasil, os quais inclusive podem ser acessadas de casa através de um microcomputador ligado à rede. Já a divulgação do conteúdo de livros digitalizados (o que levaria a virtualização total das bibliotecas) depende da solução de muitos problemas, sendo o principal deles a questão dos direitos autorais.

O potencial das bibliotecas virtuais é muito grande. A pesquisa bibliográfica mudou completamente depois que as bibliotecas universitárias passaram a poder ser consultadas via rede, tornando obsoleta a prática de viajar em busca de bibliografia. Outros recursos surgiram com a rede, como a disponibilização de obras raras, que antes eram de acesso muito distante e restrito. Mesmo no que se refere à compra de livros não necessita mais de deslocamento, já que as grandes livrarias disponibilizaram *home page* contendo catálogos e resumos de livros, que, quando encomendados, são enviados ao solicitante via correio.

---

<sup>45</sup>Ver CRAWFORD, Walt. Dreams, Devices, Niches, and Edges, *The Public-Access Computer Systems Review*, Vol. 4, nº 5, p.5-21, 1993.

### 2.13. Localizadores de Informação

A Internet se expandiu de forma extraordinária tanto em relação a quantidade de informação disponível quanto em relação ao número e qualidade dos sistemas que organizam esta informação. Enquanto crescia a quantidade de informação na rede também aumentava o caos. Sendo a rede um espaço virtual sem limites, uma dificuldade para o usuário é localizar o que se deseja no meio de tantos sistemas abarrotados de dados. Logo ficou claro para os usuários mais experientes que grande quantidade de dados não significa necessariamente informação e normalmente até atrapalha quem a procura.

Desde Claude Shannon sabemos que a informação é a redução da incerteza e a luta contra a entropia. Também sabemos que o conhecido não é informação, é repetição e redundância, a informação é composta de dados úteis que diminuem a incerteza e fazem a diferença. Como afirma o pesquisador Gregory Rawlins da Universidade de Indiana, devido aos problemas de recuperação de informação, os 20 milhões de livros da Biblioteca do Congresso Americano podem ser menos úteis que uma enciclopédia doméstica: *"Quanto mais dados há, menos informações há; quanto mais informações há, menos conhecimentos há."*<sup>46</sup> Para ele, no futuro poderão ser necessários três tipos de programas para auxiliar na recuperação de informação: os que procuram, os que organizam e os que selecionam. Como procurarei mostrar a seguir, isso já vem ocorrendo na Internet.

---

<sup>46</sup>RAWLINS, Gregory J.E. The New Publishing : Tecnology's Impact on the Publishing Industry Over the Next Decade, United States. **The Public-Access Computer Systems Review**. Vol. 3, nº 8, p.26, 1992.

Encontrar um endereço eletrônico entre os milhões cadastrados na rede não é nada fácil. Primeiro porque não há listas similares as telefônicas. Segundo porque a criação, mudança e extinção dos endereços eletrônicos ocorrem com uma velocidade astronômica. Para ajudar a solucionar esta dificuldade foram criados alguns programas como **finger**, **whois** e **netfind**.<sup>47</sup> O primeiro permite confirmar um endereço, saber quando foi a última conexão e até receber informações deixadas pelo usuário. Os dois últimos servem para consultar bancos de dados onde estão armazenados endereços eletrônicos das pessoas, o que seria a maior aproximação com as listas telefônicas tradicionais.

De qualquer maneira, se ainda assim o usuário não encontrar um endereço eletrônico de alguém, mas sabe a que instituição a pessoa está ligada, pode usar o seu correio eletrônico para enviar uma carta para o responsável pelo correio eletrônico do lugar. O responsável pelo correio eletrônico é chamado de "postmaster", este tem entre suas atribuições responder às solicitações de informação, como é o caso de endereços eletrônicos, se ele puder localizar.

Os sítios de **FTP anonymous** podem ter milhares de diretórios, de maneira que às vezes pode ser muito difícil encontrar um arquivo procurado. O utilitário **Archie** possibilita fazer busca em sítios de **FTP anonymous**, realizando uma tarefa que seria penosa para o usuário: consultar cada sítio na tentativa de localizar

---

<sup>47</sup>O comando **finger** normalmente está disponível para o usuário no computador onde o usuário possui endereço eletrônico, seja em uma universidade, seja em um provedor de acesso. **Whois** é mais usado para procurar endereço eletrônicos no exterior. O **netfind** possui alguns servidores no Brasil, como o da USP, através do comando **telnet netfind.if.usp.usp.br**, usando o **username netfind**.

arquivos. Entretanto, o programa localiza os arquivos pelo seu nome, não pelas informações que eles contém.

Para facilitar a localização de títulos de documentos no **gopher** foram desenvolvidos os servidores **Veronica** (*Very Easy Rotend-Oriented Net-wide Index to Computerized Archives*).<sup>48</sup> Estes programas periodicamente realizam consultas nos **gophers** espalhados da rede e atualizam um índice com os títulos encontrados. Quando o usuário procurar algo através de palavra chave o sistema consultará estes índice para localizar a informação.

Muito mais sofisticados são os servidores **WAIS** (*Wide Area Information Server*) que procuram os documentos comparando seu conteúdo com palavras chaves definidas na tela de consulta.<sup>49</sup> Os **WAIS** são poderosas ferramentas de consulta. No entanto, considerado complexo para os usuários não especializados, este sistema de busca não se difundiu na Internet.

O **WWW** também provocou uma grande mudança nas ferramentas de pesquisa da Internet. Isso ocorreu de duas maneiras. Primeiro, através dos *browsers* do **WWW**, como o *Netscape*, que possuem opções de procura através de palavras chaves. Após a pesquisa na rede, são listados os endereços *HTML* que contém o assunto procurado. Além disso, os *browsers* possuem uma opção chamada *bookmaks* onde o usuário pode deixar registrado uma lista de sítios preferidos, que ele pode acessar a qualquer momento, sem ter que memorizar endereços. Segundo,

---

<sup>48</sup>Um servidor **veronica** pode ser acessado no **gopher.tc.umn.edu** da Universidade de Minnesota.

<sup>49</sup>A universidade de Minnesota também oferece uma listagem de servidores **WAIS** em **gopher.tc.umn.edu**.

foi a criação de *servidores WWW* dedicados à pesquisa.<sup>50</sup> São uma espécie de enciclopédia organizada por assunto, além de aceitar consultas por palavra chave. No entanto não possuem dados sobre os temas listados, apenas apontam para os endereços onde eles se encontram. Estes servidores são bancos de dados dinâmicos e abertos, seus registros são constantemente atualizados, tanto pelo esquema de busca do próprio sistema, quanto pela informação livremente cadastrada por qualquer usuário.

#### **2.14. Realidade Virtual**

As primeiras comunidades virtuais civis baseadas em tecnologias de comunicação computacional foram os **BBS**. Criados nos anos setenta, durante anos os **BBS** foram o espaço virtual daqueles que não eram parte de privilegiados grupos no governo, na indústria e na academia, que estavam habilitados para se conectar em redes mais sofisticadas. Se muitos **BBS** continuam ainda em operação, possuem a limitação de serem sistemas baseados em linha discada, o que leva a formação de uma comunidade *local* de usuários. A Internet transformou esta característica, pois sendo uma rede de alta velocidade e mundial, criou também uma comunidade transnacional.

---

<sup>50</sup>No Brasil os mais conhecidos são o **Yahi** ([www.ci.rnp.br](http://www.ci.rnp.br)) e o **Cadê** ([www.cade.unicamp.br](http://www.cade.unicamp.br)). Para busca o exterior há muitas opções, entre elas, o **Alta Vista** ([www.altavista.digital.com](http://www.altavista.digital.com)) e o **Yahoo** ([www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)).

Se as comunidades ligadas aos **BBS** sempre tiveram dificuldades para desenvolver *softwares* mais elaborados de interação entre os usuários, na Internet foram desenvolvidos sistemas sofisticados para serem acessados por muitos usuários ao mesmo tempo, que receberam o nome de *Multiple-User*, ou abreviadamente **MU**. O **MU** é um sistema que promove um ambiente de realidade virtual interativo, baseado em *texto*, onde pessoas conectadas podem se comunicar e participar coletivamente dos acontecimentos do espaço virtual.

Os primeiros **MU** foram criados como uma versão virtual dos RPG (*Role-Playing Game*), ficando por isso conhecidos por **MUD** (*Multi-User Dungeon*). Na tentativa de quebrar a estreita ligação entre **MUD** e RPG, criticada por muitos usuários da rede que esperavam um uso mais profissional destes sistemas, as versões posteriores dos **MUD** passaram a ser chamadas de **MUSE** (*Multiple User Social Enviroments*), **MUSH** (*Multiple User Social Hosts*), e **MOO** (*Mud Object Oriented*). Todos estes sistemas são de alguma maneira similares, mas o **MOO** se destaca por tornar possível a criação de objetos virtuais e assinalar atributos para eles.<sup>51</sup>

Quando dentro de um **MOO**, o usuário pode se mover, executar ações e até modificar o ambiente virtual. Ele não vai entrar em um ambiente estático, pois ao conectar-se torna-se construtor do **MOO**, podendo criar por exemplo uma "sala" com atributos como "parede", "porta", "mesa", etc.. Há **MOO** mais simples e também **MOO**

---

<sup>51</sup>Para maiores detalhes sobre estes ambientes virtuais, especialmente o **MOO**, consultar STONE, Allucquère R. *Sex and death among the disembodied*, in: STAR, Suzan L. *The Cultures of Computing*, USA: Blackwell Published, 1995. Há também bastante bibliografia sobre **MU** na própria Internet.

que contém objetos complexos, como *MediaMOO* do MIT *Media Lab's*<sup>52</sup>, e o *PointMOOt* da Universidade do Texas. O *MediaMOO* foi primeiro montado com o objetivo de hospedar pesquisadores, possuindo salas de conferência virtual e áreas de socialização, ao passo que o *PointMOOt* foi elaborado como um ambiente de pesquisa em interação virtual, aberto para usuários não pesquisadores. Se o *MediaMOO* pretende ser um modelo virtual do MIT, o *PointMOOt* procura ser a cidade de Austin, Texas.<sup>53</sup>

Se há **MOO** de todo tamanho e especificidade, alguns foram montados com o um empreendimento comercial, como é o caso do *Fujitsu's Habitat*<sup>54</sup>. *Habitat* usa gráficos no lugar de texto para criar seus ambientes e por isso exige uma conexão de maior capacidade de transferência de dados. Assim, no lugar de um texto descrevendo uma sala, aparece uma sala e os personagens são mostrados como figuras digitais semelhantes aqueles de desenho animado (os *avatares*). Estas pessoas virtuais vivem os acontecimentos de *Habitat*, que tem sua própria economia, e podem ter os mais variados tipos de relacionamento, inclusive sexual.

Assim como a grande expansão do **WWW** arrebatou o lugar do **gopher**, o **MOO** também teve sua utilização transformada. Começa agora o desenvolvimento de ambientes gráficos de realidade virtual que utilizam hipermídia<sup>55</sup>, como as

---

<sup>52</sup><telnet://purple-crayon.media.mit.edu:8888>

<sup>53</sup>Para maiores informações sobre os Mu's da Universidade do Texas, consultar [www.utexas.edu/mu](http://www.utexas.edu/mu).

<sup>54</sup>A cidade virtual *Habitat* foi criada em 1990 pela empresa japonesa Fujitsu. Nova versão foi colocada na rede em 1996 com o nome de *habitat II* (<http://telepark.com/habitat2/>) Como as páginas de *Habitat* estão na língua japonesa, não é muito acessível aos ocidentais.

<sup>55</sup>Sistema que usa hipertexto, multimídia e rede. Será discutido no último capítulo.

linguagens VRML<sup>56</sup> (*Virtual Reality Markup Language*) e JAVA<sup>57</sup>. É imprevisível até onde isto poderá ir, já que além da escrita, estes ambientes contam com recursos gráficos, vídeo, e áudio. Mas ela está começando com a união entre MOO e o WWW, formando o que Kelvin Hughes chama de WOO, "*sistema no qual objetos 3D poderiam ser manuseados via comandos baseados em textos ou cenários VRML poderiam ser apresentados como imagens estáticas*".<sup>58</sup>

Um sistema de realidade virtual deste tipo é o *The Palace*<sup>59</sup>, onde os usuários representados por figuras graficamente caracterizadas que se comunicam através de *balloons*, por escrita, mas que podem também usar áudio.<sup>60</sup> Ao contrário de *Habitat*, o *The Palace* é como uma franquia, sendo facilmente acessado pelos sítios que se espalham rapidamente pela Internet.

Na metamorfose que é a Internet, as novidades se dão a cada minuto, **correio eletrônico, listas, gopher, www, chat, mud, Cuseeme, RealRadio**<sup>61</sup>, ..., cuja interligação parece se direcionar para a **realidade virtual**. A lista cresce na mesma proporção dos movimentos e velocidades infinitas dos fluxos que cortam o caos do Ciberespaço. Não sabemos até onde o desenvolvimento do Ciberespaço pode ir.

---

<sup>56</sup>Sobre a VRML, consultar <http://vag.rml.org/www-vmrl>.

<sup>57</sup>Linguagem desenvolvida pela empresa de computação SUN, permitiu colocar animação nas telas do Web, antes estáticas.

<sup>58</sup>HUGHES, Kelvin. **From Webspaces to Cyberspace**. [www.eit.com/~kelvinh/cspace](http://www.eit.com/~kelvinh/cspace)

<sup>59</sup>O sítio mais importante do *The Palace* fica nos Estados Unidos ([www.thepalace.com](http://www.thepalace.com)), no Brasil há vários sítios do *The Palace* como em [www.ez-bh.com.br](http://www.ez-bh.com.br), [www.horizontes.com.br](http://www.horizontes.com.br).

<sup>60</sup>Tendo acessado todos os recursos da Internet, para mim o *The Palace* é o sistema mais fascinante, pois vai muito além dos **chats**, onde a interação se dá por escrito. Isso acontece pelos *avatars*, cujo movimento, velocidade e semblante permite um alto nível de expressão quando combinado com os *balloons*. A realidade da transmissão de intenção que ele permite parece ter pouco de virtual.

<sup>61</sup>Rádio via Internet.

Podemos aprender o mínimo necessário para nos conectarmos a ele e usarmos seus recursos, ou o máximo possível, para usufruirmos de maneira integral, as transformações da era tecnológica digital.

### 3. PLATÔS:

### 3.1. *O Homem Frente à Tecnologia Informacional*

Em um passado recente, onde imperava o lógica da guerra fria, a tônica das denúncias dos intelectuais apocalípticos era a eminência da explosão nuclear final. Nos dias de hoje, autores apocalípticos, como Baudrillard e Virilio, aprofundam os argumentos com que denunciam os perigos das novas tecnologias eletrônicas. Para Baudrillard, os novos tempos são na verdade o fim dos tempos: o fim da história, o fim da cultura, o fim da própria arte.<sup>62</sup> As relações humanas são enfraquecidas pelas relações tecnológicas. O novo espaço que surge é o lugar dos simulacros, da virtualidade que passa a substituir o real. A velocidade do acontecimentos - a tele-presença reduzindo o espaço humano a um nada - é uma das reflexões sobre as conseqüências da tecnologia na sociedade atual feita por Virilio. Para ele, novas tecnologias provocam a cada dia a perda de referências físicas e psíquicas que desmoronam os sustentáculos da modernidade.<sup>63</sup>

O caminho de Baudrillard não deixa saídas, pois nos torna prisioneiros do domínio comunicativo que tem como referência o mundo maquinal. Em continuidade a essas reflexões, Lucien Sfez elabora uma crítica onde o *tautismo* (tautologia+autismo) é visto como o paradigma da sociedade de comunicação. Sfez inicia sua crítica recuperando Gilbert Simondon, um pensador que, como veremos, busca romper o antagonismo entre homem e máquina. Ele parece no entanto não

---

<sup>62</sup>BAUDRILLARD, Jean. *A Transparência do Mal. Ensaio sobre os fenômenos extremos*, Campinas: Papyrus, 1990.

<sup>63</sup>VIRILIO, Paul, *O Espaço Crítico*, Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

aceitá-lo, quando considera a máquina informática uma “*Creatura*” de características tais (tautológica), que “*o movimento que se esboça é um movimento que vai ligar, não mais espírito e computador, não mais cálculo lógico e comportamento, mas cálculo e cérebro, modelo lógico e atividade concreta ...*”<sup>64</sup>

Sfez também vê uma relação negativa entre a máquina e o homem - com a qual este tem muito a perder - e não uma relação em que o homem possa tirar proveito. Ou seja, ao contrário do que afirma, ele parte de Simondon para chegar a um pensamento próximo de Baudrillard. Isto fica claro quando critica “*uma forma particular de tecnologia de comunicação, aquela que eu tenho nomeado “tecnologia do espírito”*”, a qual é responsável pelo tautismo que “*é o mal absoluto ameaçando a sociedade de comunicação e as tecnologias da comunicação.*”<sup>65</sup>

Para Sfez, as tecnologias do espírito exercem um tipo de violência - “a violência simbólica” - através de quatro conceitos: a rede, o paradoxo, a simulação, e a interatividade, que, “*invadem o campo inteiro do saber e da reflexão e têm conseqüências também sobre as práticas da vida em comum.*”<sup>66</sup> O que Sfez critica não são meramente conceitos (rede, paradoxo, simulação e interatividade), mas características da informática contemporânea, ou seja, a informática de rede, de uma maneira próxima de Baudrillard: “*O homem virtual, imóvel diante do computador, faz*

---

<sup>64</sup>SFEZ, Lucien. op. cit. p.164.

<sup>65</sup>SFEZ, Lucien. La Violence Intellectuelle Contemporaine: Le Cas Des Technologies De L'esprit. *Revue européenne des sciences sociales*, vol xxx, n° 94, 1992. p.82

<sup>66</sup>Ibid. p.81.

*amor pela tela e faz cursos por teleconferências. Torna-se um deficiente motor e provavelmente cerebral também.*<sup>67</sup>

Diferentemente do pensamento dualista que procura enquadrar a tecnologia como um bem ou um mal, vários pensadores procuraram construir uma crítica positiva que ajudasse a compreender o progresso das técnicas, mesmo que estas parecessem estar em desacordo com a satisfação das necessidades do homem. É um *paradoxo* que do interior dos esforços para desenvolver a tecnologia de guerra, tenham brotado conhecimentos que possam ser utilizados de uma maneira útil para a melhoria da condição humana. Assim, a bomba atômica e o computador, máquinas projetadas para a guerra, puderam ser recuperados para uso civil.

Como vimos na primeira parte deste trabalho, após a Segunda Guerra, a convergência de várias áreas como Matemática, Física, Engenharia e Medicina, levou ao surgimento de novas linhas de pesquisas, como a Cibernética, que procuravam compreender as grandes descobertas e invenções que se concretizavam. A admiração pelo potencial das novas máquinas possibilitou também espaço para o estabelecimento de um olhar mais positivo em relação à tecnologia.<sup>68</sup>

Quando ainda pairavam dúvidas em relação ao destino da humanidade frente aos desenvolvimentos técnicos, Gilbert Simondon procurava defender a idéia que a

---

<sup>67</sup>BAUDRILLARD, Jean. *A Transparência do Mal*. op. cit. p.60.

<sup>68</sup>É preciso tomar cuidado para não confundir os que procuram ver positivamente a tecnologia, que desejam conhecer o novo e compreender seu significado, dos tecnocratas que vendem a tecnologia, e ganham muito dinheiro, como uma panacéia que soluciona todos os problemas. Um bom exemplo é GATES, Bill. op. cit.

relação entre os homens só poderia ser melhorada se fosse transformado seu relacionamento com os objetos técnicos. Para ele a cultura se constitui em um sistema de defesa contra as técnicas, estabelecendo uma oposição falsa entre o homem e a máquina que encerra apenas ignorância e ressentimento, pois supõe que os objetos técnicos nada contêm de realidade humana.<sup>69</sup> Este ressentimento faz com que o homem considere as máquinas mais desenvolvidas seres hostis que estão ocupando o seu lugar. No entanto, as máquinas não são capazes de possuir intenção, apenas o homem pode dar significação as coisas.

Segundo o filósofo, uma sociedade solidária não pode ser criada a partir da exploração parasita das máquinas e da utilização das máquinas para explorar os outros homens. As máquinas, criadas pelos homens, não deveriam ser consideradas estranhas a ele, assim como o homem não precisa se colocar em confronto com a natureza. Máquinas e homens deveriam ser vistos como seres complementares pertencentes à natureza e não como objetos a serem explorados.

Para Simondon, a cultura é desequilibrada por que ao mesmo tempo que reconhece alguns objetos como objetos estéticos, relega outros objetos técnicos a um mundo sem significação, apenas de uso e de utilidade. *"Esta recusa defensiva faz com que aqueles homens que conhecem a significação dos objetos técnicos dão a eles um único status atualmente valorizado, fora daquele de objeto estético e objeto sagrado. Então nasce um tecnicismo imoderado que somente idolatra a máquina e, através desta idolatria, por meio de uma identificação, uma aspiração ao*

---

<sup>69</sup>SIMONDON, Gilbert. *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris: Aubier-Montaigne, 1969, p.9.

*poder incondicional.*<sup>70</sup> E pelo desejo de poder estes homens utilizam a máquina como meio para dominar também os outros homens.

É preciso reconhecer que a linhagem das máquinas possui um desenvolvimento de certa forma independente do homem, ou seja, imanente às máquinas. Os objetos técnicos tendem a uma concretização, a uma otimização, que responde às necessidades do bom funcionamento. De acordo com Simondon, o processo de concretização de um objeto técnico dá-se em três níveis: o elemento, o indivíduo, e o conjunto. Estes níveis podem ser julgados pelo grau de evolução do objeto, que, através de fenômenos de adaptação ou fracionamento (*hypertélie*), gera objetos adaptados ao meio técnico a que eles estão associados. Como afirma o filósofo: *“é possível estudar as relações entre o objeto técnico e outras realidades, em particular o homem no estado adulto e a infância”*. A evolução dos objetos vai em direção à formação dos conjuntos técnicos, pois *“a tecnicidade tende a residir dentro dos conjuntos”*. O elemento técnico é o tipo de objeto independente de um meio técnico associado, como por exemplo, as peças de uma máquina, as ferramentas mecânicas: *“podem ser comparados a um órgão dentro de um corpo vivo”*. O indivíduo técnico é composto de elementos organizados e um meio associado que é *“uma condição sine qua non de funcionamento”*. Como exemplo de indivíduo técnico pode-se citar a locomotiva, cujo meio associados são as estradas de ferro, ou o refrigerador e a rede elétrica. O conjunto técnico é constituído de um certo número de indivíduos técnicos organizados entre eles quanto aos seus resultados de

---

<sup>70</sup>Ibid. p.10.

funcionamento, de maneira a não perturbar suas condições de funcionamento particular. É o caso do conjunto da rede ferroviária, com suas locomotivas e suas estradas. Ou trazendo para a atualidade: a Internet é um conjunto técnico formado pela associação de indivíduos técnicos, no caso, os computadores participantes da rede.

Simondon ainda considera os objetos técnicos em relação a três atitudes diferentes respectivamente ligadas aos três níveis de objetos. “Ao nível de elemento, cujo aperfeiçoamento não introduz nenhuma perturbação que gere angústia devido a conflito com as atitudes adquiridas: é o clima de otimismo do século XVIII, introduzindo a idéia de um progresso contínuo e indefinido, trazendo um melhoramento constante do destino do homem.” Diferentemente, na era da termodinâmica, o indivíduo técnico é recebido como adversário para homens de um tempo que existiam apenas ferramentas. A máquina ocupa o lugar do homem, que passa a cumprir um papel periférico em relação a ela. Por fim, Simondon expõe sua visão positiva sobre os conjuntos técnicos do século XX, desenvolvidos à partir da Teoria da Informação. Para ele, não ocupando mais o papel de objeto técnico, o homem é obrigado a aprender uma nova função: não deve tornar-se servo da máquina, nem ser apenas organizador de conjuntos técnicos, deve compreendê-la como um todo.

O pensador critica a Cibernetica que identificava os seres vivos e os objetos técnicos autoregulados sem considerar que apenas os primeiros são concretos e os últimos possuem apenas a tendência a concretização, permanecendo sempre

artificiais.<sup>71</sup> Ele também discorda aqueles que acreditam que, em geral, o grau de perfeição de uma máquina é proporcional ao grau de automatismo. Pois há uma contradição entre automatismo e as máquinas com alta tecnologia, que são abertas e indeterminadas. A maior capacidade de trocar informação com o meio faz das máquinas seres indeterminados, no sentido que, quanto mais informação elas necessitem para executar suas funções, menos específicas elas são, ou seja, mais amplo é o seu leque de atuação. É a indeterminação que faz a máquina sensível à informação externa e à necessidade do homem como seu organizador permanente.<sup>72</sup> Por isso o novo papel do homem é o de regulador em um mundo cada dia mais povoado por máquinas, estas cada vez mais concretas e mais indeterminadas.

Entretanto, a cada dia são transferidos para máquinas a transmissão e controle de informação que o homem precisa. Isso ocorre porque ele não está mais capacitado para processar sozinho a informação necessária para tomadas de decisões em um mundo complexo por ele mesmo criado. Com isso, o homem corre grande risco ao transferir para máquinas decisões que ele deveria tomar. Isto já havia sido alertado por Simondon, quando criticava a incoerência que havia na busca do automatismo total. Segundo o filósofo, a capacidade de decisão das máquinas é limitada porque elas não interpretam o sentido da informação, apenas sua forma: *"É o homem que descobre seus significados: o significado é o senso que prende um acontecimento às formas que já existem; o significado é que faz um*

---

<sup>71</sup>Ibid. p.49.

<sup>72</sup>Ibid. p. 145.

*acontecimento ter valor de informação.*"<sup>73</sup> Ou seja, as máquinas processam a informação recebida e a partir desta informação tomam as decisões que estão programadas, independentemente das conseqüências desta decisão para o homem. Elas não têm capacidade de fazer julgamentos de valor.

Assim, mais do que nunca, na sociedade contemporânea cada vez mais informatizada devemos nos preocupar com o tratamento e o controle da informação. Por isso a importância do esclarecimento do que é a capacidade da máquina de manipular informação e até onde elas podem tomar decisões. Também é imprescindível habilitar as pessoas com a capacidade de estabelecer comunicação com os computadores. Sem este acesso, a cidadania estará ameaçada, pois aqueles que não tiverem o domínio das novas tecnologias terão dificuldades para viver na sociedade da informação. Daí a estreita ligação, hoje reconhecida, entre informática e educação. A informática, como agente transformador dos processos de aprendizagem; e a educação vista pela perspectiva do ensino das habilidades e dos conteúdos necessários para a formação do homem da sociedade da informação.

### **3.2. *Origem e Concretização do Ciberespaço***

Como vimos no capítulo sobre a Teoria da Informação, a Informática (e, agora, pela Internet), não escapa da natureza digital da lógica booleana, nem das regras da informação, baseada na matemática binária. Apesar das mudanças das linguagens das interfaces - agora icônicas - a condição lógica e matemática do

---

<sup>73</sup>Ibid p.138

Ciberespaço faz as pessoas considerarem o computador uma máquina de cálculos, uma máquina de escrever, ou uma ferramenta de uso geral. Esta atitude gera dificuldades tanto para aqueles que esperam do computador mais do que ele é, quanto daqueles que não sabem usufruir do seu potencial.

A Internet não deve ser considerada uma ferramenta. Ela é *um conjunto técnico*<sup>74</sup> que se amplia espantosamente a cada dia, tanto no tamanho quanto no que ela proporciona. Não é apenas a maior rede mundial de computadores, mas uma rede que interliga outras redes - como aconteceu com a ligação da BITNET, da rede Minitel francesa e dos BBS. A Internet é a soma das características do mundo digital e seu entendimento é o melhor caminho para a compreensão do espaço antropológico emergente: o Ciberespaço.

O termo Ciberespaço<sup>75</sup> foi cunhado pelo escritor William Gibson no clássico de ficção científica *Neuromancer*<sup>76</sup>. O romance é ambientado em um futuro próximo, quando a maioria dos computadores da Terra estariam ligados em uma rede gigante. Através da rede, as pessoas entram no Ciberespaço - um espaço de realidade virtual visual - onde ocorre algo semelhante a uma alucinação coletiva. A rede de computadores não está no espaço, ela é o espaço. É um cenário onde o real não é mais um ponto de referência e o artificial não é limitado por nenhuma presença fora dele. Ninguém, (nem nada vivo,) escapa inalterado deste novo mundo em que até o corpo torna-se opcional, pois algumas pessoas são mentes que

---

<sup>74</sup>Estou usando aqui o conceito de Simondon.

<sup>75</sup>A palavra *Ciberespaço* descende de *cibernética*, que, como vimos na primeira parte deste trabalho, é no nome do campo científico criado por Norbert Wiener

<sup>76</sup>GIBSON, William. *Neuromancer*, New York: Ace Book, 1984.

existem apenas no Ciberespaço. Sendo tudo opcional - o corpo, experiência, cultura, a realidade - também tudo está a venda. O poder militar é importante e corporações transacionais substituem os Estados-Nações como unidades centrais da organização social em larga escala.

A definição de Ciberespaço tem se transformado a partir de Gibson, mas mantém a idéia de que tudo que é “*ciber*”, implica em interatividade e controle, ou seja, não engloba os *media* passivos. Hoje, os poderosos recursos tornados disponíveis na Internet parecem tornar concreto uma parte importante da ficção de *Neuromancer*. A Internet é a construção de um lugar onde a vida *mediada* pelo artificial é dominante e onde a habilidade para interagir com a informação externa é uma poderosa atividade humana. Se a virtualização, iniciada pelas tecnologias da eletrônica e pela telecomunicação, não é nova, nos nossos dias os computadores em rede operam a concretização de um espaço cuja amplitude e presença está transformando rapidamente a forma com que as coisas se realizam em nossa sociedade.

O desenvolvimento da informática mudou tudo. “*A informática não tem mais nada a ver com computadores. Tem a ver com a vida das pessoas*”.<sup>77</sup> Com esta frase Negroponte pretende alertar para a importância do significado dos nascentes espaços digitais para o ser humano. Na atualidade, o mundo virtual influi na vida individual e coletiva. Esta importância e influência não são compreendidas pela maioria das pessoas que consideram estas tecnologias apenas como novas ferramentas auxiliares para suas *atividades tradicionais*.

---

<sup>77</sup>Ver NEGROPONTE, Nicolas. op.cit. p.11.

Presenciamos o surgimento de um estilo de vida digital completamente distinta do padrão analógico a que estamos acostumados. A atividade econômica superando o milenar comércio de átomos para barganhar os imateriais bits. A comunicação acenando com o assíncrono em relação ao síncrono. As distâncias dos espaços geográficos tendendo a desaparecer com a presença virtual em tempo real. Estas metáforas foram utilizadas por Nicolas Negroponte para descrever as novas tecnologias de comunicação.<sup>78</sup> São bastante oportunas para a compreensão da nova era de transformações irreversíveis.

Surgem porém algumas dificuldades, pois é parcial refletir sobre o mundo digital somente a partir da lógica do bit ou de outras dicotomias relacionadas como: digital e analógico; síncrono e assíncrono; bit e átomo. Se Nicolas Negroponte parece lançar um olhar para vida não digital da perspectiva de quem vê formas superadas, sabemos que é uma falácia afirmar que as atividades tradicionais irão desaparecer.

O transporte de mercadorias (átomos) pela rede de estradas, ferrovias e as rotas aéreas é uma bela metáfora para o tráfego de informação (bits) através Ciberespaço<sup>79</sup>, mas deve-se perceber qual a diferença que há no transporte de bits em relação ao transporte de átomos.<sup>80</sup> A Internet é um reticulado formado pelos mais variados meios como o par trançado (o mesmo do telefone), cabo coaxial, fibra ótica, e satélite. Estas tecnologias são os fios da malha do tecido digital, e os

---

<sup>78</sup>Ibid. p. 17-25.

<sup>79</sup>A metáfora é de Nicolas Negroponte.

<sup>80</sup>Esta metáfora também é criticada por GATES, Bill., op. cit. p.16-17.

computadores são como nós<sup>81</sup> onde os bits encontram uma rota para onde estão destinados. Ao contrário da malha de transporte de átomos, a tecnologia da rede digital possui uma capacidade potencial de transporte considerada infinita (fibra ótica). Com velocidade cada vez maior, as distâncias são cada vez menos significativas. Inversamente proporcionais à velocidade, as distâncias tendem a desaparecer, perdendo o sentido de referência.

O Ciberespaço é criticado por sua natureza digital, a velocidade e a interatividade.<sup>82</sup> Pelo contrário, acredito que estas características é que são responsáveis pela quebra de códigos e por isto são revolucionárias. As perdas causadas pelo papel regulador e legitimador ocupado pela informática são a causa de muita resistência e ressentimentos em relação à tecnologia. Qual a consequência disto? Um dos problemas da concretização do Ciberespaço é que, atacado pelos intelectuais, geralmente ele é demasiadamente entregue aos técnicos, aos informatas e aos engenheiros. Estes profissionais possuem muitas vezes uma formação conservadora - se não reacionária e mercantilista - adquiridas nas faculdades e universidades tecnocráticas. É conhecido que os sistemas de informática se assemelham com os seus idealizadores e programadores. Ou seja, um técnico autoritário tende a construir um sistema antidemocrático e vice-versa. Este é um grande impedimento para uma verdadeira utilização do Ciberespaço.

---

<sup>81</sup>A rede formada pelos computadores lembram a figura de reticulação dos pontos-chaves elaborada por SIMONDON. Para ele a reticulação dos pontos-chaves representada pelos conjuntos técnicos recuperam a técnica como *totalidade*, ligando-a aos outros modos de pensar, como o pensamento estético e religioso. Ver SIMONDON, Gilbert. op. cit. p.179-213.

<sup>82</sup>Paul Virillio é um dos críticos para quem a velocidade e a interatividade são carregadas de negatividade.

Além de serem muitas vezes conservadores, nem sempre os técnicos têm formação e visão para compreender o amplo alcance da tecnologia, pensando geralmente de uma forma burocrática e local, sem perceber suas implicações psíquicas, políticas e sociais. Conhecedor destes problemas, Simondon propunha no seu lugar o "sociólogo das máquinas", que com ampla formação, compreenderia a questão de uma maneira mais profunda, com maiores relações.

Pierre Lévy baseia-se em Simondon, Deleuze e Guattari, para fazer este mesmo tipo de reflexão, buscando avaliar as transformações do Ciberespaço de um ponto de vista antropológico.<sup>83</sup> Para ele mudanças inexoráveis ocorrem nas estruturas comunicativas, quando adotados o padrão de rede - ponto a ponto - no lugar das redes de irradiação centralizadas, como o rádio e a televisão. O Ciberespaço oferece pela primeira vez oportunidade para expressão da inteligência do indivíduo frente aos *media* clássicos, que não têm como fornecer um processo de comunicação interativa. Segundo Lévy, as novas tecnologias provocam uma "desterritorialização".

Desterritorialização é um conceito cunhado por Deleuze e Guattari.<sup>84</sup> Estes descreveram os três grandes processos de desterritorialização responsáveis pela transformação da vida dos selvagens, dos bárbaros e dos civilizados ao longo da história. Os homens habitaram em três espaços diferentes: a terra, o território e os

---

<sup>83</sup>LÉVY, Pierre *L'Intelligence Collective: pour une anthropologie du cyberspace*. Paris: La Découverte, 1994.

<sup>84</sup>Ver DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix. *O Anti-Édipo: Capitalismo e Esquizofrenia*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

estados; e foram violentamente deslocados de um espaço para o outro, tanto no aspecto físico, quanto mental. Do homínídeo ao comerciante capitalista, o homem *“suporta ou carrega desterritorializações, e se reterritorializa sobre qualquer coisa, lembrança, fetiche ou sonho”*<sup>85</sup>.

Pierre Lévy delinea uma quarta desterritorialização que segue as três descritas por Deleuze e Guattari, sendo esta última uma mudança para o que ele chama de *espaço do saber*. Ele expõe as dificuldades das dicotomias e rupturas como forma de compreensão, e a partir de uma matriz filosófica *rizomática*, procura elaborar uma narrativa que preserve os espaços antecedentes ao nascente mundo virtual: o Ciberespaço. Os diferentes espaços antropológicos não só sempre existiram concomitantemente, como se alimentam entre si. Se por um lado, os espaços posteriores não fazem desaparecer os precedentes, por outro lado, o espaço do saber, como seus antecessores, possuirá a vocação de comandar os antecedentes. Sobre o surgimento do quarto espaço, Pierre Lévy assinala que ele ainda está na fase inicial de concretização:

*“A cultura de rede não está ainda sedimentada, seus meios técnicos estão ainda na infância, seu crescimento não está completado. Ainda não é muito tarde para refletir coletivamente sobre ela e tentar mudar o curso das coisas. Dentro deste espaço novo, há ainda lugar para projetos”*.<sup>86</sup>

Pierre Lévy argumenta que o Ciberespaço oferece a oportunidade de conexão das inteligências, concretizando as “inteligências coletivas”. As características do mundo virtual permitem o crescimento das potências dos indivíduos que, através

---

<sup>85</sup>DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix. *O que é Filosofia*. op. cit. p.90.

<sup>86</sup>SIMONDON, Gilbert. op. cit. p.9.

dele, podem expor e exercer suas habilidades. Para ele, as transformações que vêm ocorrendo são muito favoráveis ao desenvolvimento dos indivíduos e a formação de uma comunidade baseada na Inteligência. Estamos em um processo de desterritorialização acelerada onde ocorre a passagem de tecnologias "molares" para tecnologias "moleculares" cujo tratamento da informação abre as potencialidades do Ciberespaço para o homem.

*"Por oposição às tecnologias "molares", que tomam as coisas por atacado, em massa, às cegas, de modo entrópico, as tecnologias "moleculares" endereçam muito finamente os objetos e os processos que elas controlam. Elas descartam a massificação."<sup>87</sup>*

Por fim Pierre, Lévy afirma que o Ciberespaço deverá causar transformações políticas, pois a rede de computadores é mais do que uma ferramenta de trabalho e de comércio, é mais ainda do que uma tecnologia de inteligência. É a possibilidade de novas formas de relações humanas, pela formação de grupos *auto-organizados*, ou grupos moleculares, que realizam o ideal de democracia direta dentro de grandes comunidades em situação de mutação e de desterritorialização.<sup>88</sup> A desterritorialização e a descentralização presentes no Ciberespaço declinam o exercício do poder do espaço mercantil, responsável pela criação de um lugar social que causa o esmagamento das potencialidades individuais. A verdadeira democracia é a direta, tornada possível pelo desenvolvimento das novas tecnologias, seu estabelecimento faria desnecessária a delegação de poder a representantes. O cidadão poderia participar diretamente da gestão da cidade, ao contrário do modelo político administrativo centralizador atual.

---

<sup>87</sup>Ibid. p.51.

<sup>88</sup>Ibid. p.60 e 126.

Algumas constatações reforçam o otimismo de Pierre Lévy. Como controlar milhões de microcomputadores ligados na rede telefônica? Todos os indivíduos ou grupos que dominem esta tecnologia, que não é de difícil acesso, podem colocar na rede a produção que desejam. A situação se inverte: não são mais milhões recebendo as irradiações centralizadas dos *media* analógicos, mas, milhões irradiando para milhões. A formação desta grande rede formada de múltiplos grupos moleculares tem permitido novos fluxos. É um canal raro que permite colocar coletivamente os investimentos moleculares dos indivíduos antes isolados no interior das massas disformes, oportunidade para experimentação de novas formas de utilização da real potência dos indivíduos. O Ciberespaço deve ser explorado em busca do aproveitamento das oportunidades oferecidas pelo seu potencial de espaço cooperativo, no lugar de ser deformado pelos vícios de um mundo concreto mercantilista. Isolado em uma sociedade que oferece cada vez menos espaços reais, o indivíduo talvez consiga buscar, enviar, enfim, trocar experiências e experimentar novas formas de afetividade. Como afirma Pierre Lévy, *“Não é ainda muito tarde para refletir coletivamente sobre a cultura de rede e tentar mudar o rumo das coisas.”*<sup>89</sup>

Pierre Lévy escreveu uma *utopia*, ou seja, um lugar nenhum “democrático” onde os acontecimentos favorecem às pessoas. No entanto, depois de Nietzsche, Freud<sup>90</sup> e das tentativas socialistas, propor ou esperar utopias igualitárias,

---

<sup>89</sup>LÉVY, Pierre. *L'Intelligence Collective*. op. cit. p.9.

<sup>90</sup>Cito estes dois pensadores porque são respectivamente os críticos mais mordazes do mito iluminista do homem bom e racional.

principalmente uma utopia ciber-democrática, tem algo de ingênuo. Ainda mais quando pensamos nas desigualdades sociais, na ignorância, pobreza e desinformação de grande parte da população mundial e da porcentagem ínfima de pessoas que tem acesso à Internet.

Não é objetivo específico deste trabalho discutir estas importantes questões. Minha preocupação fundamental, neste instante, é a de centrar a discussão no funcionamento e nos acontecimentos do Ciberespaço.

A Internet tinha sido até agora um espaço alternativo, livre de censura e da ingerência de interesses comerciais, subvertido de um ambiente de origem militar e científico para um ambiente alternativo de comunicação. Hoje porém, a Internet não é uma rede ligando universidade e centros de pesquisas, onde circulam assuntos científicos e acadêmicos. Várias organizações privadas se conectaram e procuram descobrir como utilizar melhor esse canal para expor seus produtos e serviços. A expansão dos interesses comerciais na rede provocou uma mudança radical no seu funcionamento. Se os interesses capitalistas têm dificuldades para dominar o novo espaço, devido às suas características, não podemos dizer que estamos a salvo de suas intenções de dominação.

A rede também já foi denunciada pela veiculação de mensagens racistas, machistas, pornográficas, além de ser espaço muito apreciado por delinqüentes e pessoas de mau gosto que se divertem prejudicando os outros. Por isso, como diz Hermano Vianna:

*"É ilusão pensar que a Internet vai resolver todos os problemas políticos e culturais com a construção do paraíso anarquista virtual. O Ciberespaço não é melhor nem pior que nosso mundinho real. Na Internet, por mais descentralização e desterritorialização que incentive, sempre vai existir gente chata, autoritarismo de todas as espécies. A interatividade não é o fim do problema, apenas uma maneira diferente de lidar com ele. Assim como o Ciberespaço, é apenas um mundo diferente. Mas - certamente - é mais espaço. E quanto mais espaço melhor."<sup>91</sup>*

Para viver na nossa era é preciso se familiarizar com a técnica, mas é necessário conhecer também suas falhas, limitações e cuidados. A Internet tem pela frente três desafios que são: proteger a privacidade e garantir a segurança; permitir a interoperabilidade; e assegurar a confiabilidade da comunicação. Um grande problema é a incompatibilidade e a inconfiabilidade das redes telefônicas, o que faz a Internet ser demasiadamente lenta algumas vezes. Entretanto, até agora, o desenvolvimento tecnológico foi o menor empecilho encontrado na evolução da informática.

O Ciberespaço já existe, mas seus personagens não são os seres artificiais de *Neuromancer*. Quem são os habitantes, ou melhor, o que eles exteriorizam? O Ciberespaço tende a refletir o mundo real. Muitos de seus habitantes possuem características peculiares. Temos aqueles que são os terroristas virtuais - os *hackers* - cujo objetivo primeiro é conseguir destruir os sistemas onde conseguir penetrar. Esmagam os inferiores virtuais que não sabem ou não podem se proteger. Para se vangloriarem em suas tribos, correm o perigo daqueles que estão sempre a burlar: serem descobertos e sofrerem as sanções da justiça. Outros não estão especificamente à procura de um lugar para destruir, mas descobrir falhas - os

---

<sup>91</sup>Ver VIANNA, Hermano. Novos sistemas, novos problemas. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 17 de junho de 1994. Caderno Mais. p 6-8.

*crakers* - com o objetivo de mostrar como são espertos. Muitas vezes deixam recados, mas gostam mesmo de *observar* os espaços conquistados. Com o crescimento da rede, o crime cibernético foi regulamentado, de forma que as atividades destes personagens tornou-se ilícita e perigosa.

Se muitos dos usuários utilizam a rede esporadicamente para pesquisa científica, em busca de informação, ou por lazer, sem serem aficionados por informática, há um tipo de personagem na Internet que muitos gostam de chamar de *nerd*. *Hacker* ou não, *nerd* é aquele que já se mudou para o Ciberespaço. Passa horas na frente do terminal procura saber de tudo sobre computadores, e é um grande leitor de manuais.

Baseado em sua visita ao MIT, Lucien Sfez faz uma crítica cerrada à maneira de viver destas pessoas muito envolvidas com computadores:

*“Compreender os “hackers” é compreender a mentalidade do jovem engenheiro que tende a separar a ciência da sensualidade. Imagem construída pelo próprio “hacker”, que pratica a autodepreciação e a autocelebração. Enquanto o MIT é irreal, o computador torna o “hacker” real. O computador se torna “way of life”. Passa-se por ele seis horas por dia, sete dias por semana. E para ter certeza de permanecer em um ambiente fechado, criou-se o ITS (“Incompatible Time Sharing”), incompatível com os sistemas exteriores ao MIT. A vida é monástica: dorme-se e come-se ao lado do computador. Busca-se aí o “perfect mastery”, que corresponde ao desejo de criar um mundo perfeito, diferente do dos pais. Mundo do desafio sem fronteiras que leva o corpo ao limite (“sport death”, diz o “hacker”). O contato com o computador é quase sensual: entra-se em uma relação telepática com ele. A máquina vem a ser simples extensão do corpo e do espírito próprios. Neste universo sem arestas, fica-se só e em segurança, é-se diferente, mas num território próprio. A segurança afetiva é absoluta, mais do que em histórias sentimentais e sexuais, talvez desejadas mais arriscadas. Com o computador caminha-se a pequenos passos, a confiança é progressiva e o controle se torna completo.”<sup>92</sup>*

---

<sup>92</sup>SFEZ, Lucien.op. cit. p.248.

Se os *hackers* e *crackers* muitas vezes realizam suas atividades solitariamente (pois não podem divulgar atividades ilícitas) os *nerds* tendem a usufruir dos muitos canais que a Internet oferece, para interações entre eles. Os *nerds* expõem suas idéias o tempo todo em listas de discussão. Como neste tipo de comunicação o horário, não tem muita importância (comunicação assíncrona), formam comunidades que parecem estar ativas vinte e quatro horas por dia.

A palavra *nerd* possui a conotação de leso e neurótico. É realmente um tipo de personalidade que aparece freqüentemente entre os aficionados pela informática, mas não entendo que isso possa ser considerado uma regra. Pelo contrário, acompanhando listas de discussão, mesmo técnicas, encontramos posicionamentos bem distantes do estereótipo de pessoas machistas, despolitizadas e idiotas, como é muitas vezes vinculado pela mídia e aceito pelo senso comum.

Na verdade o traço comum dos participantes da Internet não é o isolamento mas a cooperação. Considero que esse espírito de cooperação tem dois motivos principais. Primeiro, pela origem da Internet. Nascida em campi universitários e utilizada por pesquisadores, foi natural o estabelecimento de uma ética e de uma etiqueta de comunicação democrática. Segundo, por necessidade. A complexidade da rede é tamanha, que não é possível que uma só pessoa conheça como ela funciona na sua totalidade, o conhecimento sobre ela só pode ser construído coletivamente. Cada um domina o funcionamento de um pedacinho e o conjunto das pessoas forma uma "inteligência coletiva" que permite gerenciar a gigantesca máquina. Assim, pelo menos na sua parte *software*, a Internet foi construída através

de um esforço cooperativo que se estabeleceu graças ao rompimento com o individualismo tradicional e uma ética que valoriza a divulgação de informação.

Entretanto nem tudo é altruísmo. Participando nas listas dá para notar que há uma ansiedade de informar, cuja origem parece ter menos a ver com o intuito de ajudar, mas sim com o desejo de mostrar o quanto se é informado e inteligente. Ou seja, as listas são espaços com platéia garantida para enaltecer o ego dos informatas mais narcisistas. No entanto, apesar da competição que gera, estes exercícios de mostrar quem mais sabe não tem conseqüências destrutivas e contribui para a circulação da informação pois não é em todo lugar que vemos pessoas tão dispostas a passar dicas importantes. Assim, se um participante lança na lista um correio eletrônico pedindo ajuda para resolver um problema no seu computador, quase imediatamente receberá inúmeras respostas com possíveis soluções. Independente do motivo que faz a troca de informação ser generalizada na Internet, esta troca de informação possibilita o constante desenvolvimento da rede tanto pela solução rápida dos problemas pelos próprios usuários, quanto pelo lançamentos de novos programas *freeware*, que permitem novos usos da rede.

A produção de *software* de domínio público na Internet possui algo de enigmático e fascinante. Como pude constatar, convivendo com técnicos e acompanhando listas de discussão técnicas, ao contrário que se imagina, muitos dos usuários destas listas não são admiradores das grandes empresas transnacionais de informática e muitos menos ainda de seus *softwares*. Na verdade, são críticos ferrenhos dos sistemas comercializados por estas empresas. Nesta

crítica gastam muito tempo para mostrar o quanto os sistemas comerciais são ruins quando comparados com os *freeware*. Como a programação e a contribuição para a solução de problemas é cada vez maior, os programas de domínio público estão cada vez melhores, tornando-se muito importante para o funcionamento da própria Internet. É hilariante quando alguém demonstra que se pode facilmente substituir *workstations* caríssimas por um simples microcomputador com programas de domínio público.

### **3.3. A Natureza Digital e Efêmera do Ciberespaço**

A Internet não é uma coisa estável, não é uma tecnologia pronta. É como uma cidade que está em permanente construção e cuja vida dos prédios é extremamente efêmera. No Ciberespaço, o que não é presente, o que não é novidade, é arcaico, talvez objeto da arqueologia. São tantas coisas novas que, para apreendê-las é necessário esquecer. O saber vai muito além dos limites da mente humana, pois é necessário buscar a informação através das reticulações maquínicas, das rotas eletrônicas, e das portas virtuais. Para isso, são precisos os signos, os protocolos, as chaves, e as senhas; que não estão mais em um suporte físico, pois são apenas virtualidades. No Ciberespaço códigos do real são implodidos. Quem ou o que está do outro lado da tela? Um homem ou uma máquina? Não se sabe, no abstrato do abstrato que é o virtual, os códigos da concretude não dão as respostas.

Quando não se sabe o que uma coisa é, ou como funciona, geralmente fica-se na defensiva. Talvez por isso o virtual é o principal alvo de ataques de intelectuais apocalípticos, como podemos ver em Baudrillard e Virilio.<sup>93</sup> O problema é que fica muito difícil analisar e compreender as transformações de nossos dias com as perspectivas da modernidade, através de relatos puramente teóricos, sejam eles “grandes” ou “pequenos”. É de admirar que em uma obra onde a questão das novas tecnologias é discutida exaustivamente, Lucien Sfez só consiga ver nos computadores negatividade.<sup>94</sup> Denunciar como o computador é terrível pouco tem ajudado a esclarecer questão das novas tecnologias. Talvez, sim, ajude a obscurecer a problemática.

Para mim é muito mais importante compreender como a Internet funciona e como se transforma. Ou melhor, estar apto para compreender as constantes transformações que aparecem nas telas, causadas tanto pelo surgimento de novos sistemas, quanto pela reprogramação das interfaces. O primeiro caso pode ser representado pelo problema das novas versões de editores de texto que obriga o usuário a utilizar constantemente uma parcela de seu tempo em atualização e adaptação. O segundo caso é sentido pelo usuário da Internet que todo dia encontra diferentes as telas do mesmo endereço eletrônico, como vimos na segunda parte deste trabalho. Felizmente é comum que novos sistemas englobem antigos e haja uma soma, e não uma superação, que traga uma perda total do tempo investido na

---

<sup>93</sup>Ver VIRILIO, Paul. Alerte dans le Cyberespace, **Le Monde Diplomatique**, Paris, 28 de agosto de 1995 e BAUDRILLARD, Jean. A Alucinação Coletiva do Virtual. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 de janeiro de 1996. p. 5/3.

<sup>94</sup>Ver As Tecnologias da Alma in: SFEZ, Lucien. op. cit. p.248.

compreensão das interfaces.<sup>95</sup> De qualquer forma essas incessantes transformações solicitam um novo tipo de olhar e uma aprendizagem constante. As telas são voláteis por natureza e cada vez mais são utilizadas para representar o mundo, como fora o livro. Por isto necessitam ser compreendidas e banalizadas. Como afirma Pierre Lévy: "*Para inventar a cultura do amanhã, será preciso que nos apropriemos das interfaces digitais. Depois disso será preciso esquecê-las*".<sup>96</sup>

O computador não é como uma biblioteca que contém livros velhos e novos. Nele só interessa a última versão do software. O mesmo acontece com o *hardware*. Os computadores utilizados para fazer os cálculos necessários para mandar o homem à Lua possuíam uma capacidade ínfima em relação aos microcomputadores atuais. A performance da informação sobrepõe o valor da experiência e da memória humana. Não se sabe para que serve a experiência em informática, pois não há utilidade em saber operar computadores antigos. Quando ocorrem constantes transformações, é muito mais útil descobrir o que está surgindo do que conhecer o obsoleto. Esta é a grande perda que a informática trás. A experiência e a memória de longo prazo não são muito úteis nestes espaços.

Os manuais dos computadores são exemplos da velocidade desta mudança. Se antes o papel era usado nos manuais dos programas, agora os manuais também são *software*. Se não há mais tempo para imprimi-los, a solução foi transformá-los em *help*. Não é necessário lembrar como a coisa funciona, basta apertar o "F1"<sup>97</sup>.

---

<sup>95</sup>Não foi Marshall MacLuhan que escreveu que os novos *media* encapsulavam os antigos, pois estes podiam ser representados no espaço dos que se desenvolviam?

<sup>96</sup>LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**, op. cit. p.132.

<sup>97</sup>Normalmente o *help* dos microcomputadores.

O *software* é que trás a característica de leveza da informática e mesmo da nossa época - o peso do bit. Como afirma Italo Calvino:

*“É verdade que o software não poderia exercer seu poder de leveza senão mediante o peso do hardware; mas é o software que comanda, que age sobre o mundo exterior e sobre as máquinas, as quais existem apenas em função do software, desenvolvendo-se de modo a elaborar programas de complexidade cada vez mais crescente. A segunda revolução industrial, diferentemente da primeira não oferece imagens esmagadoras como prensas de laminadores ou corridas de aço, mas se apresenta como bits de um fluxo de informação que corre pelos circuitos pela forma de impulsos eletrônicos. As máquinas de metal continuam a existir, mas obedientes aos bits sem peso.”<sup>98</sup>*

Para Calvino a leveza do *software* provém da imponderabilidade do bit. Para mim, a leveza do bit também explica a efemeridade do *software*. Ao contrário de um registro em suporte material, o estado do bit é sempre maleável. Por isso tudo que é criado como *software* paga o preço de estar sempre incompleto. Assim, por exemplo, diferentemente de um livro, um programa nunca está pronto, pois não estando registrado em um suporte definitivo, como uma obra acabada, pode ser infinitamente modificado. Na verdade há uma espécie de genealogia no *software*, a última versão não passa de acréscimo ou correção das anteriores. É como se pudesse lançar edições corrigidas de uma obra a cada instante. Por isso, ainda recente, o *software* torna-se rapidamente obsoleto. Além disso, normalmente o *software* antigo não permanecerá operacional porque ele está armazenado em um tipo de *medium* (disquetes, discos e fitas) que só pode ser acessado através de *hardware* (computador) específico.

---

<sup>98</sup>CALVINO, Italo. **Seis Propostas Para o Próximo Milênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993. p. 20.

A informática se baseia nos efêmeros sinais elétricos e magnéticos que representam os bits, muito bons para promover modificações, mas extremamente frágeis como suportes duradouros, ou seja, como registros históricos. Além do problema de recuperação acima citado, com a enorme quantidade de dados tornados disponíveis pela informática, nunca sobra espaço suficiente para tudo, sendo na maioria das vezes preciso eliminar coisas antigas. O que, por sinal, é muito fácil, já que uma das principais teclas dos computadores é a tecla <delete>. Na verdade, muitos dos navegantes do Ciberespaço, não parecem preocupados com registro e memória histórica. São mais ligados às memórias artificiais, importantes para o acesso e manipulação da informação. Mantém-se registros eletrônicos do saldo bancário, da produção, dos acontecimentos, mais por exigência de um mundo concreto, que funciona baseado em um modelo anterior ao Ciberespaço. O Ciberespaço pode até reter registros históricos nas suas entranhas mas, para seus usuários, o que é significativo é o que circula na superfície efêmeras das telas: a informação atualizada.

### **3.4. O Ciberespaço como Sistema Aberto e Distribuído**

As linguagens de máquina não podem ser consideradas redutoras por serem binárias. Como o alfabeto que só tem vinte e seis letras, também permitem inumeráveis combinações. Além da facilidade de enriquecimento da informação por um processo de mutação constante das linguagens de máquina, os bits circulam

pela rede à velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas. Esse fluxo dos bits acelera ainda mais as transformações dos computadores e suas linguagens (*hardware e software*). Independente de localização e desprovida de organização, a rede brota por todos os lados como o rizoma de uma erva, pois não há lugar fechado a todos os cabos, aparelhos celulares, e irradiações de satélites. A rede não possui uma interioridade orgânica nem centro, ela se desenvolve com a adição de elementos independentes e o estabelecimento de novas conexões.

Neste sentido a rede foge das características do digital e da pretensa redução do *bit*. A rede se alastra, penetra, reticula, assume mil formas e caras. Se o bit é a concretização da informação; as conexões, as heterogeneidades, as multiplicidades são as características da rede. Estas também são as características do conceito de rizoma desenvolvido por Deleuze e Guattari.

Deleuze e Guattari haviam mostrado como as descodificações que ocorriam no capitalismo permitiam que sobreviessem linhas de fugas que deixavam espaços abertos para fluxos desterritorializantes.<sup>99</sup> Mas nunca quiseram ver a informática como uma desterritorialização. Pelo contrário, em escritos posteriores à década de oitenta, o conceito de *rizoma* foi utilizado para representar a multiplicidade advinda das rupturas com a lógica binária que dominam vários campos, inclusive a *informática*, cuja natureza não teria como escapar da linguagem numérica.<sup>100</sup>

---

<sup>99</sup>DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix. **Anti-Édipo**, op. cit.

<sup>100</sup>DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix. **MII Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1995. p. 13.

Deleuze considera também a questão da disciplina e do controle, originária de Foucault.<sup>101</sup> Para ele, se o que marca as sociedades disciplinares "é a assinatura que indica o indivíduo, e o número de matrícula que indica sua posição numa massa." ... "Nas sociedades de controle, ao contrário, o essencial não é mais uma assinatura e nem um número, mas uma cifra: uma cifra é uma senha ...".<sup>102</sup> Ele chama o novo mecanismo de controle de coleira eletrônica.

Mas não há conceitos mais apropriados para refletir sobre a rede de computadores do que alguns criados por Deleuze e Guattari. Deleuze reconhece que um certo número deles têm uma ressonância ou mesmo uma correspondência científica.<sup>103</sup> Talvez desconhecida ou desprezada por Deleuze, a ressonância entre as características da figura de *rizoma* e as características da rede de computadores impressiona. Também chama a atenção seu conceito de *corpo sem órgão*. Um corpo sem centro, sem organização, em oposição a aqueles estruturados. O que é a Internet? É um corpo caótico, fractal, que vêm causando *descodificações: um corpo sem órgãos*.

A Internet é este *corpo sem órgãos* desterritorializador que o sistema capitalista ainda não sabe exatamente como regulamentar, como dominar, como explorar. Assim, vimos no primeiro capítulo, que os microcomputadores - trazendo novas interfaces e novas linguagens - retiraram a informática das universidades, dos governos, dos militares, das empresas e a trouxe para a vida privada do cidadão,

---

<sup>101</sup>DELEUZE, Gilles. **Conversações**, Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992. p. 219-220.

<sup>102</sup>ibid. p.222.

<sup>103</sup>DELEUZE, Gilles. **Conversações**. op.cit. p.42.

provocando novos acontecimentos sociais. Agora, mais do que a potência de cálculos, a rede dos computadores está promovendo novas oportunidades de comunicação que implicam transformações nas instituições e na vida das pessoas.

A Internet cresce e se fortalece por ser baseada *em sistemas abertos e sistemas distribuídos*. Já falei destes conceitos no segundo capítulo, quando comentava os principais serviços da rede. Em informática os sistemas abertos se opõem aos sistemas proprietários. Estes últimos foram o tipo de sistema que dominaram quase toda a história da informática, ou seja, enquanto ela era gerida por grandes empresas que investiam em sistemas centralizados e fechados, os usuários tinham um limite de interferência e interação com a máquina. As conexões com outros sistemas era muito difícil, pois na própria engenharia da máquina havia uma intenção de isolamento que preservasse a propriedade e a dependência. Com a evolução tecnológica, empresas menores puderam construir sistemas diferenciados e mais baratos que interagiam com os grandes sistemas centralizados. Além disso, estes equipamentos inicialmente “alternativos” aos centralizados utilizavam sistemas operacionais desenvolvidos em universidades. Eram sistemas operacionais *abertos*, pois tanto seu *design* como os *fontes* dos programas eram de conhecimento público. Isso significava que qualquer um poderia modificá-los. Foram estes sistemas que se tornaram a base da Internet, uma rede onde tudo se comunica, em oposição às redes das grandes empresas de informática, onde os computadores só podem fazer comunicação entre si. No entanto, com o desenrolar da informática, estas mesmas

empresas tiveram que se submeter aos protocolos abertos para se ligarem à Internet.

A utilização de sistemas abertos iniciou a derrocada dos sistemas de *design* centralizador das grandes empresas. Pequenas empresas em ascensão no mercado elaboraram também os sistemas distribuídos, responsáveis pelo encerramento da era dos sistemas baseados em *mainframes*.<sup>104</sup> O que significa ser um sistema distribuído? O aperfeiçoamento do pequeno computador e sua posterior onipresença na sociedade contemporânea, provocou uma pulverização do processamento computadorizado da informação, essencial para a banalização da própria informática. A esta primeira reviravolta provocada pela informática de microcomputadores seguiu-se outra, quando estes equipamentos foram interligados por rede. Isso significou que se por um lado eles eram independentes, exercendo localmente sua potência de processamento, por outro lado podiam unir suas capacidades e compartilhar seus recursos.<sup>105</sup> Foi esta sinergia que primeiro tornou a computação centralizada obsoleta, e em seguida passou a colocar o computador muito mais como um conjunto do que um indivíduo técnico. Esta arquitetura que se estabeleceu como substituição dos *mainframes* recebeu a denominação de *cliente-servidor*, significando que as máquinas participantes de uma rede, podem fazer solicitação de processamento em outra (cliente) ou realizar um processamento para

---

<sup>104</sup>Nome que se dá aos grandes computadores de arquitetura centralizada.

<sup>105</sup>De uma maneira simplificada, pode-se considerar que os recursos são a Unidade Central de Processamento (CPU em inglês), memória e periféricos. Periféricos são as partes do computador controladas pela CPU com o uso da memória. A CPU é a parte essencial do computador, enquanto que os periféricos são optativos, como por exemplo a impressora, o modem e o disco rígido (memória secundária). Todos estes recursos podem ser compartilhados via rede.

outra (servidor). Neste tipo de arquitetura também é muito importante o fato que ela pode interligar computadores *diferentes*<sup>106</sup>, ou seja, é um meio *heterogêneo*.

Acredito que este desenlace da informática, em que os sistemas fechados foram rechaçados por outros que permitiam interações heterogêneas, tem um forte efeito na maneira com que as pessoas se relacionam com a informática. Na atualidade, as pessoas não estão mais predispostas à utilização de sistemas que não sejam interativos ou que não dêem abertura para novas conexões. Há o desejo de que tudo esteja interligado. Metamorfose, heterogeneidade e descentralização não são apenas princípios da rede, mais do que isso, parecem ser paradigmas de nossa época.

Assim como Deleuze capta o potencial transformador do pensamento em rede (rizoma) em oposição ao pensamento dicotômico (árvore), ele percebe a importância dos princípios dos sistemas abertos:

*"Há hoje, nas ciências ou em lógica, todo o princípio de uma teoria de sistemas ditos abertos, fundados sobre as interações, e que repudiam somente as casualidades lineares e transformam a noção de tempo." ... "O que eu e Guattari chamamos de rizoma é precisamente um caso de sistema aberto."<sup>107</sup>*

Vem também destes princípios a capacidade do Ciberespaço de distribuir a potência da informação aos indivíduos, de ser uma tecnologia "molecular". As transformações que ocorreram no intelecto humano com o uso da escrita e da imprensa são potencializados agora muitas vezes com a rede informacional,

---

<sup>106</sup>Como foi visto na primeira parte deste trabalho, a Internet se iniciou com quatro computadores *diferentes*. Esta é a diferença que a Internet trouxe como rede, a conexão de heterogeneidade.

<sup>107</sup>DELEUZE, Gilles. *Conversações*, op. cit. p.45.

implodindo intocáveis redomas intelectuais e banalizando os conhecimentos especializados.<sup>108</sup>

### **3.5. O Saber e o Ciberespaço**

O homem nunca esteve só nas suas atividades físicas e cognitivas. Pelo contrário sempre recorreu a um aparato de objetos técnicos que mediaram suas relações com a natureza. Como vimos em Simondon, não é razoável separar o conjunto formado pelo homem e o aparato tecnológico que aumenta sua capacidade de troca e manipulação de informação. Este conjunto possui alto poder de adaptação e desenvolvimento gerado por uma sinergia amplificadora de potenciais sensitivos e cognitivos. Assim como o homem utiliza a tecnologia para alcançar a informação e a energia necessária à sua regulação, a tecnologia também se concretiza em máquinas que necessitam do homem como agente regulador.

Paralelamente à tecnologia ligada à mecânica e energia, o homem sempre desenvolveu sofisticadas tecnologias de inteligência. A escrita foi criada nas grandes civilizações agrícolas surgidas da revolução neolítica. Através da escrita o poder estatal administrava seus domínios e as grandes obras nas cidades e nos campos. A notação escrita era muito mais eficiente na transmissão e conservação dos registros e sua expansão transformou toda a cultura. Foi através da escrita que se constituíram os domínios do conhecimento tal como conhecemos ainda hoje.

---

<sup>108</sup>Para sentir este poder de informação basta se conectar a um WWW de procura, como por exemplo o *Alta Vista* ([www.altavista.com](http://www.altavista.com)), e fazer uma consulta por palavra chave. A sensação é de estar consultando um tipo de enciclopédia gigantesca viva, como sabemos, construída coletivamente.

A criação da imprensa provocou um salto nos meios de comunicação. O livro privilegiou a informação, transformando-a em objeto impresso e transportável. A representação impressa - mais precisa, exata e objetiva - quebrou o mistério de conhecimentos reservados a poucos homens e permitiu o esclarecimento dos pensamentos e das atividades humanas nos seus aspectos mais secretos. Como mostra Simondon, os esquemas dos livros do Enciclopedismo do século XVIII trouxeram a racionalização necessária às transformações mais sensíveis no domínio industrial e às descobertas científicas da época.<sup>109</sup> A complexidade crescente das tecnologias industriais tornou necessária a formação de um trabalhador mais informado, o que acarretou o processo de alfabetização dos trabalhadores nos países mais industrializados.

O desenvolvimento científico contemporâneo fragilizou o saber narrativo legitimador, típico das sociedades modernas, e fez surgir um novo tipo de saber, que não se recusa a conviver com a ciência e a tecnologia no enfrentamento das transformações.

Segundo Jean-François Lyotard:

*"Nesta transformação geral, a natureza do saber não permanece intacta. Ele não pode se submeter aos novos canais, e tornar-se operacional, a não ser que o conhecimento possa ser traduzido em quantidade de informação. Pode-se prever que tudo o que no saber constituído não é traduzível será abandonado, e que a orientação das novas pesquisas se subordinará à condição de tradubilidade dos resultados eventuais em linguagem de máquina. Tanto os "produtores" de saber como seus utilizadores devem e deverão ter os meios de traduzir nestas linguagens."<sup>110</sup>*

---

<sup>109</sup>SIMONDON, Gilbert. op.cit. p.94-97.

<sup>110</sup>LYOTARD, Jean-François. **O Pós-Moderno**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1988. p.4.

Como ocorreu com a invenção da imprensa, a informática de nossos dias também possui um arrebatamento libertador em relação a informação que ainda não era de fácil acesso. Ou seja, abre brechas para uma nova universalização de conhecimentos que estão sob o domínio de poucos homens. Como pode ser avaliado no capítulo sobre a Internet, os últimos inventos das tecnologias informacionais dão aos indivíduos uma grande potência no acesso à informação. Ainda que sejam tecnologias sofisticadas de inteligência, a escrita e a imprensa não possuem recursos tão elaborados de recuperação e transmissão de informação. A Internet viabilizou estes recursos através de sistemas de informação escritos em linguagens de computador. Como foi visto, há nenhuma contradição entre a linguagem de máquina (binária) e outras linguagens. Pelo contrário, a informática tem mostrado um potencial que permite representar uma multiplicidade de signos: binários, musicais, alfabéticos, icônicos, sonoros e imagéticos - entre outros.

A computação se enraizou profundamente nas Ciências, de modo que a informação digital passou a ser uma peça chave para as novas pesquisas e para a ampliação do conceito científico. Há poucos anos, os editores de textos dos microcomputadores tornaram obsoletas as máquinas de escrever. Hoje, as facilidades da Internet tornam obsoletos os acessos tradicionais às informações, como por exemplo recorrer aos fichários de bibliotecas. De casa é possível consultar bibliotecas e bancos de dados espalhados por todo o mundo. As atividades de pesquisa que acessam, armazenam e processam informações quantitativas sofrem transformações.

Há muito tempo a Física, a Matemática e a Engenharia já haviam abraçado a Informática como meio e infra-estrutura para pesquisa. Também a Química descobriu que pode ser mais fácil conhecer as características das moléculas por simulação em computador do que em experimentos empíricos sobre bancadas de laboratório. Mas mais impressionante é a ressonância existente entre Informática e Biologia. As pesquisas florescem neste campo tanto nos Institutos de Biologia como nos Institutos de Computação. Na pesquisa biológica, os processos de identificação de seqüências de genes são feitas por programas e bancos de dados acessados via rede.<sup>111</sup> A Internet tornou-se uma parte tão importante para este tipo de pesquisa que quando a rede tem problemas técnicos a pesquisa também fica inoperante. Nos Institutos de Computação surgiram linhas de pesquisa específicas para os problemas biológicos<sup>112</sup>, quando se mostrou que o funcionamento do DNA se identificava com o processo computacional, ou seja, com o código binário e sua lógica. Por isso, a congruência entre o **DNA** e **bit**. Os dois são processados como informação, só que um transformando vidas e o outro modificando máquinas. Só o futuro mostrará como eles se aproximarão, mas o caminho está aberto. A informação digital já ocupa um papel central no meio científico, que se muda rapidamente para o Ciberespaço.

Além da ciência, para executar qualquer atividade hodierna, torna-se imperativo fazê-lo através de interfaces interativas que solicitam trocas de

---

<sup>111</sup>O Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética da Unicamp (CBMEG) realiza este tipo de pesquisa.

<sup>112</sup>Há uma área específica de pesquisa em computação biológica no Instituto de Computação da Unicamp ([www.dcc.unicamp.br](http://www.dcc.unicamp.br)).

informações com o usuário. A falta de preparo para este novo tipo de comunicação provoca o surgimento de novos tipos de analfabetos. Se o analfabeto tradicional não conhece o código de letras - cuja tentativa de universalização é um dos pilares da sociedade da era industrial - os novos analfabetos são aqueles que não conhecem as linguagens das interfaces tecnológicas, características da sociedade da informação.

Conhecedor das dificuldades dos usuários de computadores, Nicolas Negroponte afirma que as interfaces deveriam ser melhoradas ao ponto de transformar os computadores em equipamentos de mais fácil manuseio.<sup>113</sup> Não concordo que isto seja tão simples. O problema não é na verdade só de criar interfaces mais fáceis. Pelo contrário, os computadores são máquinas profundamente indeterminadas com aplicações úteis em todas as áreas, necessitando sempre de informação do usuário para funcionar adequadamente. Assim, parece difícil transformar uma máquina que trabalha com informação e inteligência em algo "simples" como uma televisão. Além disso, na mesma medida que as interfaces se tornam mais "amigáveis", aumenta a quantidade de novos recursos responsáveis pela geração de infinitas combinações e que formam um conjunto cada vez mais complexo para o usuário. Não apenas é o uso de alguns programas que permitem a passagem para o Ciberespaço, mas também uma nova mentalidade para a solução de problemas e o acompanhamento das transformações. Para ingressar na era da sociedade tecnológica - do Ciberespaço - é necessário o domínio das linguagens da cultura do espaço antropológico anterior.

---

<sup>113</sup>Ver NEGROPONTE, Nicolas. op.cit. p.81 -83

O computador não é uma máquina de escrever sofisticada, nem a Internet um entretenimento alternativo à televisão. São Tecnologias da Inteligência poderosas a exigir uma consistente base educacional e cultural para a utilização de seu verdadeiro potencial e de sua plena capacidade.

### **3.6. As Tecnologias Digitais da Inteligência**

O conceito de *Tecnologia da Inteligência*<sup>114</sup> foi elaborado por Pierre Lévy em seu livro homônimo para mostrar que “*nenhum tipo de conhecimento, mesmo que nos pareça tão natural, por exemplo, como a “teoria”, é independente do uso de tecnologias intelectuais*”<sup>115</sup>. O conceito é muito amplo, pois as Tecnologias da Inteligência abrangem três tempos primordiais: a oralidade primária, a escrita, e a informática<sup>116</sup>. Meu interesse particular neste trabalho é sobre a informática.

Tornou-se comumente aceito que a informática se diferencia dos outros *media* por viabilizar tecnicamente um formato alternativo ao texto tradicional. Tão antiga quanto as primeiras civilizações, a escrita é sem dúvida uma tecnologia intelectual sofisticada, cujo aprendizado não se faz sem um grande esforço mental. Mas o papel da escrita tornou-se tão importante no desenrolar da civilização que este esforço foi institucionalizado, com a criação de escolas e redes de ensino pelo Estado Moderno. No entanto, a escrita possui uma limitação básica inerente a sua estrutura

---

<sup>114</sup>Este conceito não é exatamente original, pois está presente na obra de Marshal Macluhan.

<sup>115</sup>LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**, op. cit. p. 75.

<sup>116</sup>A problemática da oralidade e da escrita estão discutidas nos capítulos oito e nove de LÉVY, Pierre. *ibid.* p. 76-99.

e às características dos suportes que tradicionalmente a sustentam. Como afirma Arlindo Machado: “...*todo texto, desde a invenção da escrita, foi pensado e praticado como um dispositivo linear, como uma sucessão retilínea de caracteres, apoiada num suporte plano.*”<sup>117</sup>

A busca de processos que permitissem romper com essa limitação é antiga, mas foi especificamente procurada por Mallarmé.<sup>118</sup> Mas no século passado o poeta não tinha meios para concretizar seu sonho de dar forma a um livro múltiplo que fizesse proliferar poemas enumeráveis: o *Livre*.

*“O “Livre” que deveria ter uma forma móvel, seria mesmo um processo infinito de fazer-se e refazer-se, algo sem começo e sem fim, que apontaria continuamente para novas possibilidades de relações e horizontes de sugestões ainda não experimentados ... Se no campo específico da literatura, o sonho de Mallarmé ainda está longe da efetiva concretização, no terreno da tecnologia, mas especificamente da engenharia de software, avançam os progressos rumo à sua viabilização técnica.”*<sup>119</sup>

Esta viabilidade técnica caminha para se tornar onipresente na informática contemporânea, desde os *softwares* para microcomputadores até os grandes sistemas distribuídos da Internet. A técnica informática que permitiu a concepção de um formato alternativo ao texto escrito recebeu inicialmente o nome de *hipertexto*. O termo foi cunhado por Ted Nelson, que construiu o mais celebre sistema hipertexto da década de sessenta: Xanadu. Ted Nelson usava o termo para se referir ao tipo de escrita e leitura não linear e intuitiva tornada possível por este tipo de sistema. O

---

<sup>117</sup>Machado, Arlindo. **Máquina e Imaginário**, São Paulo: Edusp, 1993. p. 186.

<sup>118</sup>Ibid. p.166-169.

<sup>119</sup>Ibid. p.165 e186

conceito hipertexto já foi exaustivamente estudado por muitos pesquisadores, entre eles Pierre Lévy<sup>120</sup>, Robert A. Jones & Rand J. Spiro<sup>121</sup>; e Arlindo Machado<sup>122</sup>.

Sabemos das transformações que ocorreram na informática desde a década de sessenta. Os sistemas de hipertexto também evoluíram muito neste período, tornando-se uma alternativa real ao texto manuscrito, datilografado ou impresso. Se nos primeiros tempos os textos eletrônicos e os hipertextos eram duplicatas, formas alternativas de acesso à informação, hoje uma quantidade inimaginável de material informativo existe apenas no formato eletrônico. Não que esta tecnologia tenha decretado o fim do livro impresso<sup>123</sup>, que continua tão importante como antes, mas faz emergir uma nova forma de publicação.

A multimídia procura uma linguagem própria, mas enquanto isto, somente consegue espaço de simulacro do livro. A forma de representação alternativa ao livro está nascendo dos complexos processos que a informática permite elaborar, tornando concretas idéias como hipertexto e a rede de computadores. Como vimos, a informática permite ir além do livro quebrando a linearidade da leitura do texto com a circularidade das conexões múltiplas do hipertexto.<sup>124</sup>

Além da quebra da linearidade, o hipertexto resolve a questão da artificialidade do conceito de livro como uma obra acabada. Como mostra Arlindo

---

<sup>120</sup>Especialmente em *A Metáfora do Hipertexto* in: **As Tecnologias da Inteligência**, op. cit, p.21-73.

<sup>121</sup>Contextualization, cognitive flexibility, and hypertext: the convergence of interpretative theory, cognitive psychology, and advanced information technologies, in: STAR, Suzan L.. op. cit., p.147-157.

<sup>122</sup>Capítulo *O Sonho de Mallarmé*, in: MACHADO, Arlindo. op. cit. p.164-191.

<sup>123</sup>Da mesma forma que a escrita não extinguiu a oralidade, e a impressa não prejudicou a escrita manuscrita, pelo contrário, facilitou o processo de alfabetização. Como já mostrei anteriormente, a alfabetização também se beneficia com a escrita eletrônica.

<sup>124</sup>Um discussão mais profunda sobre o hipertexto é realizada em LÉVY, Pierre. op. cit.p.34-36.

Machado, comentando sobre esta questão: *“Uma obra literária, na verdade, nunca está acabada: trabalhos como os de Stendhal, Proust, Kafka, Joyce e tantos outros, malgrado hoje circulem em forma considerada acabada, jamais foram dados como “acabados” por seus autores.”*<sup>125</sup> A “incompletude” é uma das características que distingue o texto impresso do hipertexto digital. O primeiro fica sendo considerado uma obra acabada depois da publicação, mesmo que o autor anuncie que é provisório; o segundo é como uma obra em aberto, pois não está em nenhum suporte definitivo, sempre pode ser retocado. Complemente isto com a rede e se encontrará um grande potencial para novas experiências de construção do conhecimento. É esta mutação que observamos nas telas quando estamos conectados na Internet. De alcance ainda desconhecido, estas novas formas de comunicação estão trazendo radicais transformações cognitivas e culturais, como ocorreu com a invenção da escrita e da imprensa.

A confluência de hipertexto, multimídia e rede deságua na sinergia da hipermídia. O desenvolvimento de novos projetos envolvendo telemática, hipertexto e multimídia, assim como outras tecnologias relacionadas, levou o pesquisador Hermann Maurer da Graz Universidade de Tecnologia da Áustria, a defender o termo "hipermídia", mais abrangente, para estes novos sistemas integrados. Para ele há um grande desentendimento sobre os termos multimídia, hipertexto e hipermídia, que são usados como sinônimos, apesar de não significarem a mesma coisa. Mais abrangente, um sistema hipermídia pode ser definido como multimídia e

---

<sup>125</sup>MACHADO, Arlindo. op.cit. p.190.

hipertexto. Ou seja, com ligações encrustadas em uma rede, é um sistema que suporta o armazenamento e recuperação de multimídia ligada (*linked*) e transferência destes dados em tempo real entre os terminais da rede.<sup>126</sup>

O alcance dos sistemas hipermídia é muito amplo. Apesar de crítico dos mundos virtuais, Philippe Quéau reconhece que eles fazem emergir novas escritas artísticas, novos instrumentos de experiências científicas e novas perspectivas no plano pedagógico. Entretanto, ele chama a atenção para o perigo acarretado pelo controle absoluto que oferece a imagem digital, possibilitando novas formas de manipulação e truncagens:

*"É urgente e necessário que se desenvolva uma consciência desses problemas, que se melhore a formação do público, que se estabeleça o mais rapidamente possível os meios de uma nova forma de alfabetização. A Imagem, tornada meio de escrita ambígua, não deve nunca mais ser vista como natural, distraidamente vista, mas deve ser a partir de agora atenciosamente lida, analisada, comparada a seu contexto, como aprendemos a fazê-lo no campo da escrita."*<sup>127</sup>

É muito difícil colocar em palavras a experiência de estar conectado em um sistema hipermídia, pois são meios de expressão que ainda levarão algum tempo de amadurecimento antes que possam se banalizar como Tecnologia da Inteligências. Talvez dentro de algum tempo (anos?) essas novas formas de expressão sejam dominadas tão naturalmente com é para nós a complexa tecnologia da escrita. De qualquer forma, devemos ficar atentos para compreender a informática como um

---

<sup>126</sup>Ver MAURER, Hermann. Um panorama dos sistemas de hipermídia e Multimídia in: THALMANN N, M, THALMANN, D. **Mundos Virtuais e Multimídia**, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora. 1993.

<sup>127</sup>QUÉAU, Philippe. O tempo do Virtual in: Parente, Andre (Org.). **Imagem-Máquina**, Rio de Janeiro: Editora 34, 1993. p.96.

marco, uma mudança radical de estado, como foi a escrita para as primeiras sociedades agrícolas organizadas e a imprensa para o Estado Moderno.

Por muitos séculos o Ocidente pensou o mundo a partir da Ciência de inspiração aristotélica. Depois, a partir das descobertas de Galileu, Copérnico e Newton, entre outros. No nosso século cientistas que desvendam o mundo material e energético do micro e do macrocosmo. Mas a grande ciência do fim do século é a informática e o seu objeto intangível - a informação.

### 3.7. O Pensamento Informático

Depois de algum tempo trabalhando com Informática, o técnico, ou mesmo o usuário mais perspicaz, descobre que, ao contrário do senso comum, dentro desta ciência que seria “exata”, nem tudo pode ser determinado, nem tudo é lógico, e muito menos funciona corretamente ou como está no manual.<sup>128</sup> É muito comum ocorrer problemas com os microcomputadores. Podemos sempre explicar porque um equipamento não funciona, quebra ou queima? O técnico nem sempre sabe. Mas os usuários esperam respostas “simples e claras” sobre aquilo que muitas vezes é indeterminado.

---

<sup>128</sup>Isto é tão reconhecido por nós técnicos que, quando as coisas dão errado, e como dão errado, lembramos da chamada “Lei de Murph”. De acordo com o folclore informático, esta apócrifa lei diz que se algo de errado pode ocorrer no seu programa ou sistema, mesmo que a probabilidade seja de um em um milhão, isto ocorrerá. Apesar da racionalização em torno da informática, a Lei de Murph é levada intuitivamente em consideração pelos mais experientes, quando estes têm que colocar um novo sistema em operação ou têm que fazer alguma demonstração. Ao instruir em informática, falar é bem mais “confiável” do que demonstrar, pois de acordo com a “Lei de Murph”, a chance de algo errado ocorrer na demonstração é muito grande. Isto seria a parte *soft* do problema.

Talvez por isso não devemos ficar admirados quando vemos os pessoas conversando com computadores, pedindo que eles funcionem bem, agradecendo quando eles não quebram, ou reclamando quando não conseguem tirar um listagem. Isso não é racional. A famosa “batidinha” que se dá em um equipamento com problema também não é racional, mas as vezes funciona. Porque? Quando se desconhece os processos pelo qual as coisas acontecem, não temos mais como apelar para a racionalização, mas podemos recorrer a outros modos de pensar.

Esta questão foi aberta para lembrar que nem todas descobertas provêm de racionalizações, e outras formas de descoberta como a intuição continua importante na era da informação. Se por um lado, a informática é uma forma de concretização da lógica, por outro lado, sua explosão gerou um número tão grande de variáveis técnicas, que uma só pessoa está longe de poder dominar. Por isso a intuição continua essencial. Quando o pensamento linear, dedutivo, silogístico, é muito lento para as transformações da realidade, recorreremos a outras maneiras de pensar que nos ajudam a encontrar soluções para os problemas. E quando contrariando os princípios da informática, distanciando dos algoritmos e da “máquina de Turing”, por muitas vezes não conseguimos dividir as dificuldades “em parcelas quanto possíveis e quantas necessárias para melhor resolvê-las”, subitamente descobrimos uma solução através de *insights* ou intuitivamente. Isso vem mostrar o quanto é importante investigar outras maneiras pelas quais nosso pensamento trabalha.

Para solucionarmos problemas na informática: não pensamos apenas racional e metodicamente mas fazemos muitas ligações intuitivas. Pesquisadores afirmam

que o cérebro tem suas funções divididas em módulos distintos. Aqueles que seguem a linha da “ciência cognitiva” utilizam o computador e suas partes como metáfora para pensar o cérebro. Essa metáfora pode ser pobre quando lembramos que nossas atividades intelectuais vão muito além do rigor dos “cérebros artificiais” de nossos dias. Admitimos que possuímos meios admiráveis para o descobrimento, invenção e criação, mas não sabemos nem como eles funcionam, nem quando ou se os computadores os irão alcançar.

Vamos voltar aos problemas dos erros. Pela história da informática da Informação sabemos duas coisas. Primeiro que os computadores sempre apresentaram falhas e nada indica que isso não continuará a ocorrer. Como vimos, o chamado “avô” dos computadores (ENIAC) teve sua construção terminada em 1945. Tecnologia de ponta da época, era um equipamento que utilizava milhares de válvulas, assim como enorme espaço e energia elétrica. O interessante é que sabemos que as válvulas queimam com uma certa frequência e geram calor. Assim, se um problema do computador era a substituição destas válvulas, o outro era o grande número de insetos que o calor atraía. Conta-se que estes problemas receberam o nome de *bugs* (insetos), os quais, sob outras formas, continuaram a existir com o advento dos transistores e circuitos eletrônicos. Há não muito tempo, foi amplamente veiculado pela imprensa que um microprocessador inovador tinha problemas. Isto depois de dezenas de gerações e aperfeiçoamentos desde o primeiro computador. Esse microprocessador tinha um *bug* fatal: fazia contas erradas.

O mesmo ocorre com os programas. Muito da confiança no uso de programas provêm da sua pretensa imagem de infalibilidade. No entanto, sabemos que muitos programas apresentam erros e que as novas versões podem conter muito mais correções do que inovações. Coisas como versão 2.5, versão 2.6, etc.. Subitamente aparece versão 4.0, o que pode ser muito mais rótulo do que transformação real. Ou pode ocorrer o pior: ao tentar inovar, a empresa introduz problemas. E enquanto os programadores localizam estes erros, os programas funcionam mais ou menos, perdendo ou produzindo dados incorretos. E as pessoas - em cujos imaginários é colocada a imagem do computador como uma máquina perfeita - sentem-se responsáveis ou são responsabilizadas por acontecimentos não desejados. Por aquilo que não deveria ocorrer mas que é a regra devido a falhas estruturais dos programas.

Pela própria origem da informática, podemos extrair um esclarecimento sobre erros. De acordo com a Teoria da Informação - um dos pilares da construção da informática - a informação é aquilo que conseguimos transmitir através de um meio cuja tendência é fazer perder esta informação. O que se tem é uma probabilidade que a informação chegue ao receptor e, mesmo assim, podendo ter sofrido transformações devido a interferências. A informática é muito mais a tentativa de aumentar probabilidades contra aquilo que tende a dar errado. Para compreender isso, basta lembrarmos das reclamações dos *modems* mais antigos.<sup>129</sup> Os primeiros usuários da Internet na Unicamp irritavam-se com as “sujeiras” que apareciam mas

---

<sup>129</sup>Os *Modems* são equipamentos que permitem a utilização das linhas telefônicas como meio de comunicação entre computadores.

telas. Na verdade, eram os *ruídos* de fundo como aparecem em qualquer meio de transmissão de mensagens. Com o desenvolvimento dos *modems*, esses usuários ficaram contentes quando as perturbações “desapareceram”, ficando apenas as transmissões e recepções dos sinais desejado. Entretanto, o *ruído* está lá, na sua tendência de causar desordem, apenas sendo momentaneamente evitada com um novo *hardware*.

Os computadores não são infalíveis nem determinados. Os usuários descobrem isso quando não conseguem operar a máquina e utilizar os programas segundo os manuais. Então eles resolvem partir diretamente para o uso, e, numa atividade de bricolagem, vão aprendendo sem ler muita coisa. Com o tempo descobrem que nem tudo nestas máquinas funciona a contento e que a característica do computador como máquina rigorosa é um tanto relativa.

A informática vem trazer soluções compensatórias às dificuldades do usuário. As novas interfaces icônicas tornam a cada dia mais fácil executar tarefas complexas nos computadores. Mas não são apenas estas facilidades que permitem aprender de uma maneira diferente do que estávamos acostumados. É que, com a informática, recupera-se um modo de pensar onde é possível ir tateando, testando, simulando, construindo o conhecimento, no lugar de partir para uma imaginada solução ideal, pronta e final. Juntamente com a possibilidade de poder testar, simular, conferir, a pessoa tem a sua disposição uma tecnologia que expande sua memória e inteligência. Não é mais necessário saber como os programas realmente funcionam - o que pode ser muito complexo para um usuário iniciante - mas saber

interpretar e manipular comandos e ícones, cujo conjunto forma uma verdadeira “metaliguagem” de objetos virtuais. Além de ser um tipo de “expansão de memória”, de permitir armazenamento de dados, estes tipos de “linguagens” possuem o poder de “ligar” os dados de maneira que eles possam ser muito mais facilmente recuperados e manipulados.

Assim como as pessoas não sabem exatamente como recuperam dados de sua memória - mas recuperam - o usuário do computador não precisa saber como ele funciona para recuperar ou manipular os dados que ele deseja<sup>130</sup>. Entretanto é necessário uma introdução à estas metalinguagens - cuja estrutura é mais próxima de um modo de pensar rizomático permitido pela hipertexto - do que o a estrutura da escrita do texto linear. Os escritores sempre ousaram inovar, mas não há como apresentar em papel as novas formas de expressão que a tecnologia eletrônica permite realizar. Isto ficou ainda mais evidente quando se começou a ligar os computadores em rede formando um rizoma, formando um espaço para novos modos de viver e de pensar.

Os exemplos acima têm a finalidade de demonstrar que a informática solapa uma maneira de pensar cujo paradigma considera que - na era da Informação - nós estaríamos caminhando em direção à verdade e à certeza. Ao contrário do modelo de pensamento linear que procura metodicamente a verdade, o que conseguimos com a informática na maioria das vezes são vitórias parciais, através de uma maneira de compreender que tem pouco a ver com a dicotomia e o dogmatismo, mas

---

<sup>130</sup>Como já foi visto anteriormente, o paradigma das linguagens de programação orientada à objeto tem o objetivo de simular o mundo real onde manipulamos os objetos sem saber como eles realmente funcionam.

muito mais a ver com as multiplicidades e com as singularidades. A informática demonstra este engano. Nós a vemos como aquilo que é certo, rígido e rigoroso, mas na realidade não é nada disso. É uma ciência de erros, incertezas e aproximações que, no entanto, tem dado grandes contribuições para o conhecimento em geral.

Com um pensamento linear derivado da cultura escrita não é fácil dominar o que funciona através de conexões, em rede. Neste caso é preciso saber fazer as ligações certas nos momentos adequados; perceber que quando se modifica uma posição, toda a rede se transforma. Que quando ocorre um erro, ele se manifesta. Não é mais complexo manipular um computador do que ler um livro, mas as duas atividades exigem atitudes distintas, formas de pensar diferentes.

Hoje usamos o livro como forma de armazenarmos, organizarmos e catalogarmos informação. Pensamos com a estrutura da escrita. Mas a informática contemporânea coloca a rede como meio e infra-estrutura de representação do conhecimento. Por isso devemos reavaliar a prática de memorizar, catalogar e “dominar” a informação.

Como afirma Pierre Lévy:

*“O saber informatizado afasta-se tanto da memória (este saber “de cor”), ou ainda a memória, ao informatizar-se, é objetivada a tal ponto que a verdade pode deixar de ser uma questão fundamental, em proveito da operacionalidade e da velocidade.”<sup>131</sup>*

Parece não ser possível dar conta dos fluxos de informação advindos das novas tecnologias apenas com um referencial de uma outra época, com habilidades

---

<sup>131</sup>As Tecnologias da Inteligência, op. cit, p.191.

cognitivas inadequadas: a cultura escrita. Italo Calvino mostrou as qualidades de uma literatura para o próximo milênio são a leveza, a rapidez, a exatidão, a visibilidade, a multiplicidade e a consistência.<sup>132</sup> Estes valores também se tornaram o alvo daqueles que estão em busca de uma forma de pensar em ressonância com as transformações de nossos dias.

---

<sup>132</sup>CALVINO, Italo. op. cit.

## CONCLUSÃO

Neste estudo procurei avaliar se a Internet é a forma atual de um tipo de tecnologia: a Tecnologia da Inteligência. A pesquisa foi realizada a partir da minha experiência como profissional da informática e pela leitura dos principais autores que discutem a questão.

A reflexão sobre a prática e o uso da Informática através da interação com o pensamento de autores de diversas tendências, que discutem teoricamente as questões relacionadas com as novas tecnologias, levaram-me à algumas considerações como as que se seguem:

1. Quando não são desviadas de sua tendência de concretização e otimização, as técnicas têm um valor inestimável para o homem. A oposição que se procura colocar entre os homens e a tecnologia é falsa. Hoje a técnica está totalmente inserida nas práticas culturais da sociedade internacional (global). É o que podemos ver com a banalização do uso da Informática e da Internet. Por isso é preciso uma mudança de mentalidade e atitude frente à tecnologia.
2. As novas Tecnologias de Informação criaram um “espaço virtual” com funcionamento e características próprias - o Ciberespaço. Milhões de pessoas se conectam nesta rede gigante em busca de informação. Mas, além de disponibilizar informação o Ciberespaço faz surgir novas formas de pensar, de interagir e de viver. A partir desta evolução tecnológica o homem passa a viver em um mundo que se

amplia para muito além do mundo “real”. A pulverização da potência de cálculo e informação - permitida pelo computador em rede - é mais favorável ao esforço cooperativo na construção do conhecimento.

3. A Internet - e por conseqüência o Ciberespaço derivado dela - têm características peculiares devido à sua natureza digital. O bit é imponderável, maleável e efêmero. Isso faz com que os sistemas que compõem a Internet estejam em constante mutação. Ao contrário dos registros em suportes materiais o bit ocupa muito pouco espaço para ser representado. Mesmo assim, quando se tem excesso de dados e informação, estes são constantemente apagados e substituídos. A Informática gera uma constante atualização e o abandono o que se torna obsoleto. Em um tempo em que se pode manipular uma quantidade gigantesca de informação, saber significa também saber esquecer. Pois quando a informação pode ser acessada em memórias artificiais, não há mais necessidade de tentar memorizar o que nem mais pode ser memorizado.

4. Os sistemas que compõem a Internet também se caracterizam por serem heterogêneos, interligados, abertos e distribuídos. Isso tem conseqüências na forma como as coisas se dão na rede. As grandes empresas de *software* são obrigadas a se adaptar a padrões públicos e abertos. Isso leva à substituição de modelos centralizadores e homogêneos dominantes e possibilita o surgimento de alternativas de produção e distribuição de *softwares* de domínio público.

5. A Internet é uma tecnologia que transforma várias atividades humanas. Durante anos apenas o mundo acadêmico usufruiu de seus recursos. Agora seu uso

indiferenciado torna-a um meio de comunicação e interação social por excelência. Mas além de ser um meio de comunicação, a Internet é também uma Tecnologia da Inteligência.

Estamos em uma época em que o armazenamento, manipulação e acesso às informações são radicalmente alterados pelas tecnologias digitais - os sistemas de informação da Internet que estudamos neste trabalho demonstram isso. Estas tecnologias são mais do que ferramentas de manipulação de informação, são tecnologias da Inteligência. No entanto, essas novas Tecnologias da Inteligência não diminuem a importância de outras estabelecidas, como a escrita e a imprensa. Pelo contrário, a Internet depende da escrita, ao passo que o inverso não é verdadeiro.

6. A Internet é um fluxo multimídia incessante, cujas principais características são a mutação e a multiplicidade. Um não-lugar que se apresenta continuamente nas telas dos computadores. Através da Internet emergem novas formas de expressão. Não é mais apenas pelo pensamento construído na escrita é que podemos formar, inventar e fabricar conceitos.

Como procurei mostrar, a diferença que a hipermídia faz em relação a escrita, é a possibilidade de representar o pensamento em rede. Sendo uma rede, a Internet está em consonância com um pensamento rizomático que rompe com a rigidez da linearidade da escrita, ao mesmo tempo que é a interface entre a inteligência viva e a máquina. A Internet é o elo que interliga aqueles que vão pensar em rede e com a

rede. Por isso, a Internet deve ser compreendida como uma Tecnologia da Inteligência e uma nova cultura para a sociedade da informação.

7. A Internet não é isenta de erros e incertezas. Todas as tecnologias advindas da ciência da computação foram elaboradas a partir da Teoria da Informação, que não se preocupa em localizar o que é certo e verdadeiro, mas demonstra que a informação é apenas uma redução da incerteza. Mas se o computador não é uma máquina infalível, possui uma grande e variada capacidade de manipular informação. O homem da sociedade da informação necessita pensar em consonância com essa realidade: não há motivos operacionais que ele execute tarefas que podem ser exercidas por máquinas.

8. A conformação da tecnologia em uma rede - a Internet - impossibilita o delineamento de todas as variáveis, pois estas se transformam continuamente. Isso exige uma forma de pensar que prescindir de encadear todas as causas e efeitos até chegar a um destino final; mas que precisa fazer as conexões necessárias de um mundo em constantes transformações. Desta forma, o homem deve reconhecer e exercer seu verdadeiro potencial, usufruindo da sinergia dos recursos intrínsecos de sua inteligência em ligação com os conjuntos técnicos.

## BIBLIOGRAFIA GERAL

AMIRAN, Eyal, UNSWORTH, John. **Essays in Postmodern Culture**. Oxford: Oxford University Press, 1993.

AUTHIER, Michel, Lévy, Pierre. **Les arbres de connaissances**. Paris: La Decouverte, 1993.

BABIN, Pierre, KOULOUMDJIAN, Marie-France. **Os Novos Modos de Compreender**. São Paulo: Paulinas, 1989.

BAUDRILLARD, Jean. **A Transparência do Mal. Ensaio sobre os fenômenos externos**, Campinas: Papyrus, 1990.

\_\_\_\_\_. **À Sombra das Maiorias Silenciosas: O fim do Social e o Surgimento das Massas**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

\_\_\_\_\_. A Alucinação Coletiva do Virtual. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 de janeiro de 1996. p. 5/3.

BRETON, Philippe. **História da Informática**. São Paulo: Editora Unesp, 1991.

CALVINO, Italo. **Seis Propostas Para o Próximo Milênio**. São Paulo: Companhia das Letras, 1990.

CRAWFORD, Walt. Dreams, Devices, Niches, and Edges. **The Public-Access Computer Systems Review**, Vol. 4, nº 5, 1993.

DELEUZE, Gilles. **Conversações**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1992.

DELEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix. **O Anti-Édipo: Capitalismo e Esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Imago, 1976

\_\_\_\_\_. **O que é Filosofia**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1992..

\_\_\_\_\_. **Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1995.

DEWHURST, S. C. e STARK, K. T. **Programando em C++**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

- ECO, Umberto. **Apocalípticos e Integrados**. São Paulo: Perspectiva, 1979.
- FRANCO, Marcelo A. **O Ensino da Informática - um desafio ao educador, num mundo de transformações**. mimeografado, Campinas, 1993.
- \_\_\_\_\_. **Redes e Conhecimento - Os Novos Recursos da Tecnologia Informacional**. mimeografado, Campinas, 1994
- GATES, Bill. **A Estrada da Informação**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- GIBSON, Willian. **Neuromancer**. New York: Ace Book, 1984.
- HAHN, Harley, STOUT, Rick. **Internet: páginas amarelas**. São Paulo: Makron Books, 1995.
- HARVEY, David. **Condição Pós-Moderna**. São Paulo: Edições Loyola, 1993.
- HARNARD, Stevan. Post-Gutemberg Galaxy: the fourth revolution in the means of production of knowledge. **The Public-Acess Computer Systems Review**, Vol. 2, nº 1, 1991.
- JAMESON, Fredric. **Pós-Modernismo**. São Paulo: Ática, 1996.
- KOWALTOWSKI, Tomaz. Von Neumann: suas contribuições à Computação, **Estudos Avançados**. São Paulo, vol. 26, nº 10, 1996.
- KURZ, Robert. **O Colapso da Modernização**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1993.
- LAQUEY, Tracy, RYER, Jeanne.C. **O Manual da Internet**. Rio de Janeiro: Editora Campos, 1994.
- LÉVY, Pierre. **De la Programation Considérée Comme un des Beaux-arts**. Paris: Éditions La Découverte, 1992.
- \_\_\_\_\_. **As Tecnologias da Inteligência**. Ed. 34, Rio de Janeiro, 1993.
- \_\_\_\_\_. **L'Intelligence Colletive: pour une anthropologie du cyberspace**. Paris: La Découverte, 1994.
- LYOTARD, Jean-François. **O Pós-Moderno**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1988.

- MACEDO, Lino de. **O Computador e a Inteligência**. Folha de São Paulo, São Paulo, 4 de agosto de 1996. Caderno Mais.
- MACHADO, Arlindo. **Máquina e Imaginário**. São Paulo: Edusp, 1993.
- MAURER, Hermann. Um panorama dos sistemas de hipermídia e Multimídia, in: THALMANN N. M. e THALMANN, D. **Mundos Virtuais e Multimídia**. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos Editora, 1993.
- NEGROPONTE, Nicolas. **A Vida Digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.
- OKERSON, Ann. The Eletronic Journal: What, Whence, and When? **The Public Access Computer System Review**. Vol.2, nº1, p.5-24, 1991.
- PARENTE, André (Org). **Imagem Máquina**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.
- PIRSIG, R. M. **O Zen e a Arte da Manutenção de Motocicletas**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.
- RUSHKOFF, D. **CIBERIA: Life in the Thenches of Hyperspace**. New York: HarperCollins Publishers, 1994.
- RAWLINS, Gregory J.E. The New Publishing : Tecnology's Impact on the Publishing Industry Over the Next Decade, United States. **The Public-Acess Computer Systems Review**. Vol. 3, nº 8, p.26, 1992.
- ROOKS, Dana. The Virtual Library : Pitfalls, Promisses, and Potencial. **The Public-Acess Computer Systems Review**, Vol. 4, nº 5, p. 22-29, 1993.
- SFEZ, Lucien. **Crítica da Comunicação**. São Paulo: Loyola, 1994.
- \_\_\_\_\_. La Violence Intellectuelle Contemporaine: Le Cas Des Technologies De L'esprit. **Revue européenne des sciences sociales**, vol xxx, nº 94, 1992.
- SIMONDON, Gilbert. **Du mode d'existence des objects tecniques**, Paris: Aubier-Montaigne, 1969.
- STAR, Suzan L. **The Cultures of Computing**. Oxford: Blackwell Publishers, 1995.
- TAKAHASHI, Tadeu. Trilogia da Internet no Brasil. **Internet World**, dezembro, 1995.

VALENTE, José. A. (org). **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. Campinas: Gráfica Central da Unicamp, 1993.

VALENTE, Ann B. Como o Computador é Dominado pelo Adulto. **Cadernos de Pesquisa**, nº 65, 1988.

VIANNA, Hermano. Novos sistemas, novos problemas. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 17 de junho de 1994.

VIRILIO, Paul . **O Espaço Crítico**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

\_\_\_\_\_. Alerte dans le Cyberspace, **Le Monde Diplomatique**, Paris, 28 de agosto de 1995.

WIENER, Norbert. **Cibernética ou Controle e Comunicação no Animal e na Máquina**. São Paulo: Polígono e USP, 1970.

\_\_\_\_\_. **Cibernética e Sociedade - o uso humano dos seres humanos**. São Paulo: Cultrix, 1973.