



**A INFORMAÇÃO E O
PARADIGMA HOLOGRÁFICO**

A Utopia de Vannevar Bush

Nilton Bahlis dos Santos



Colocando o ovo em pé

A **Arquimedes Edições** foi criada em 2002 para ser um canal de conexão de autores e empresas com profissionais de grande experiência em todas as etapas da produção editorial (edição, reportagem, redação, revisão, fotografia, ilustração, design, produção gráfica e comercialização de produtos e espaços publicitários) visando a produção de publicações de qualidade. Nestes 18 anos editamos livros de literatura, poesia, acadêmicos, de arte e infantis, revistas corporativas e independentes (notadamente a Folha Carioca), sites e sistemas online.

A presente **Coleção Next** é uma ação do **Núcleo de Experimentação de Tecnologias Interativas e Emergentes (Next/Fiocruz)**, criado em 2007, em parceria com a **Arquimedes Edições** para tornar públicas as experiências deste Núcleo, começando pelas que, apesar da sua importância, não se concretizaram no seu momento original, e assim ampliar as possibilidades de comunicação de ideias que facilitem a emergência da interatividade em resposta a complexidade, que não é tratada como complicação, nas organizações e na sociedade como um todo.

A tese “A INFORMAÇÃO E O PARADIGMA HOLOGRÁFICO: A Utopia de Vannevar Bush”, que Nilton Bahlis dos Santos, coordenador do Next, defendeu no IBICT/UFRJ em 2005, foi o estopim para a **Coleção Next** por, “em tese”, já ter sido editado como livro uma primeira vez, porém nunca impresso, e não estar acessível atualmente para aqueles que percorrem o caminho da interatividade. Para acelerar o processo tomamos a difícil decisão de manter nesta 2ª edição o texto original, anterior à reforma ortográfica de 2008. Não revisar, por revisar. Não atualizar por mera formalidade, não tratar superficialmente algo que é complexo por natureza. Refletir sobre o que se lê e se publica, mais do que normatizar e “ajeitar”. Se de tudo ficam três coisas e tudo é um começo, não podem dois Fernandes (Pessoa e Sabino) receber o crédito por algumas palavras, que significam muitas coisas novas a cada nova forma de publicação onde são expressas?

Com essas decisões editoriais encurtamos os 15 anos que separam o depósito legal da tese desta segunda edição. Anos nos quais a insuficiência da ordem do texto em dar conta da complexidade, passou a não caber mais nos limites das especialidades e transformou-se em assunto cotidiano, mesmo que habitualmente se usem outras expressões, como memes, fake news e pós-verdade.

Arquimedes Martins Celestino



Nilton Bahlis dos Santos

A INFORMAÇÃO E O PARADIGMA HOLOGRÁFICO A Utopia de Vannevar Bush

2ª edição

coleção



Núcleo de Experimentação de
Tecnologias Interativas e Emergentes



Rio de Janeiro
2021

A INFORMAÇÃO E O PARADIGMA HOLOGRÁFICO (PDF 2.4)

A Utopia de Vannevar Bush

De Nilton Bahlis dos Santos



BY



NC

2021 - Direitos do autor resguardados pela licença criativa

Atribuição-NãoComercial Internacional (CC BY-NC 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

É permitido remixar, adaptar e criar a partir deste trabalho para fins não comerciais, e os novos trabalhos têm de atribuir o devido crédito ao autor e não podem ser usados para fins comerciais, mas não necessariamente têm de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos.

Conselho editorial da Coleção Next	Arquimedes Martins Celestino Nilton Bahlis dos Santos Alessandra Santos Jane Vasconcellos Valeska Peres Pinto
Capa	Arquimedes Martins Celestino (imagem Depositphotos)
Revisão do prefácio	Sergio Izecksohn

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Santos, Nilton Bahlis dos

A informação e o paradigma holográfico : a utopia de Vannevar Bush / Nilton Bahlis dos Santos. -- 2. ed. -- Rio de Janeiro : Arquimedes Edições | Next - Núcleo de Experimentação de Tecnologias Interativas e Emergentes , 2021. --

(Coleção do Next ; 1)

ISBN 978-65-87992-01-3 (edição digital, disponível em:

<https://arquimedesedicoes.com.br/colecao-next/a-informacao-e-o-paradigma-holografico.pdf>)

1. Bush, Vannevar, 1890-1974 2. Ciência da informação 3. Comunicação 4. Hipertextos -- Sistemas 5. Internet (Rede de computador) 6. Sistemas de comunicação interativo - Aspectos sociais 7. Sociedade da informação 8. Complexidade 9. Emergência I. Título II. Série.

20-46486

CDD-370

Coleção Next

Uma coedição

Next – Núcleo de Experimentação de Tecnologias Interativas e Emergentes

www.facebook.com/nextfiocruzensp | www.facebook.com/next.fiocruz

www.youtube.com/user/FiocruzNext | next.fiocruz@gmail.com

Arquimedes Martins Celestino Edições e Serviços Gráficos Ltda.

www.arquimedesedicoes.com.br | edicoes@arquimedesedicoes.com.br

WhatsApp: +55 21 9-8747-8172

Prefácio da 2ª edição

Um primeiro passo para a complexidade

Uma rápida história da criação do Next – Este livro foi editado graficamente, pela primeira vez, em 2008 a partir de um texto de 2005. Seu conteúdo influenciou seu autor a concorrer por uma vaga de Pesquisador Visitante (PV) da Fiocruz. Isso aconteceu um mês depois do concurso, em meio ao movimento dos Excedentes, cuja vitória transformou o autor Nilton Bahlis dos Santos, futuro coordenador do Nex, em Servidor Público.

Nilton entrou na Fiocruz em julho de 2006 para desenvolver a pesquisa “Comunidades Virtuais como base do SUS”. Nessa pesquisa, começou a reunir a equipe inicial que terminou por criar o Núcleo de Experimentação de Práticas e Tecnologias Interativas (Next/Fiocruz).

No final de 2007, a Fiocruz realizou um evento que se chamou “1º Seminário Web da Fiocruz”, ocasião em que foram apresentadas as ideias da equipe. No mesmo evento, um estagiário¹ do RH da Fiocruz informou que estava organizando uma atividade prática de experimentação de tecnologias interativas.

Eram duas pesquisas que vinham trabalhando e experimentando as mesmas ideias. No debate que se seguiu às apresentações, foi lançada a ideia de se criar um núcleo para trabalhar nesse sentido. No final do encontro, o estagiário já tinha se incorporado à futura equipe do Next com sua experiência e conhecimento. Por isso, a data do evento de 7 de dezembro de 2007, ficou reconhecida como a da fundação do Next.

A primeira edição desse livro, que não chegou a ser impressa – A edição aqui publicada corresponde à penúltima versão da tese *A Ciência da Informação e o Paradigma Holográfico: A Utopia de Vannevar Bush*, antes do seu depósito oficial. Talvez tenha sido feita para tentar conseguir um financiamento da FAPERJ e não foi levada à frente em função de outras atividades que se tornaram prioritárias.

¹ Não falamos o nome, pois isso nos obrigaria a falar de todos os outros que contribuíram para esta pesquisa. Oportunamente, faremos isso.

Em parte por uma reação do autor a uma prática acadêmica que costuma transformar a tese em umbigo, como se fosse a coisa mais importante do mundo. Para ele, por mais que possa ser importante, uma tese é apenas um olhar específico do seu autor, expressando sua visão particular, que se soma a muitas outras que terminam criando a [Noosfera](#).

Era um desdobramento de uma posição de que, por maior que seja a contribuição do “professor”, o aluno sempre será mais importante, assim como a equipe para o pesquisador. Desde que se formara doutor em Ciência da Informação pelo IBICT/ECO-UFRJ em 2005, ele evitava falar da tese, a não ser em situações muito específicas. A consequência é que ela resultou desconhecida para a maioria das pessoas das redes do Next, a não ser pelo fato de que o “Doutor” trazia aquela aventura no coração, nas suas contribuições e propostas.

Algumas observações sobre o livro que podem servir à sua atualização – O livro editado é praticamente a tese que pode ser encontrada em reservatórios institucionais: [A Ciência da Informação e o Paradigma Holográfico: A Utopia de Vannevar Bush](#).

As diferenças que pudemos encontrar são algumas questões secundárias (porque foi usada uma versão eletrônica anterior ao depósito não completamente “acabada”), a troca da palavra tese por livro, e mais algumas questões do mesmo tipo.

Pensamos em fazer uma revisão para esta segunda edição, mas três questões nos demoveram: o prazo (pois implicaria num adiamento do lançamento do livro, da editora e da coleção); o fato de que, se a ortografia fosse atualizada para a nova norma, por exemplo, acabaríamos com o registro histórico do que ele era em sua época; a atualização levaria a uma redução ao olhar deste conselho de edição, uma “simplificação”, portanto, e o Next precisa consolidar toda a diversidade de suas pesquisas.

Por isso, decidimos publicar o livro exatamente como foi encontrado, inclusive com erros ortográficos e problemas de edição que possam existir, como um registro naquele momento, precedido deste Prefácio e com uma ficha catalográfica onde são dadas as informações da segunda edição como uma reedição.

O Porquê da Editora do Next, dessa coleção, sua forma e seu lançamento – De alguns anos para cá, pensávamos em lançar uma editora do Next e, no segundo semestre de 2020, percebemos uma oportunidade de fazer isso quando realizamos o curso na EBS/IOC/Fiocruz com o título de “[Ações, Pesquisa, Ciência, Cultura, Saúde e Educação em Rede](#)”, com mais de 350 alunos, onde procuramos colocar em prática todas as experiências que vinham se desenvolvendo nesses 13 anos do Next. E foi em um debate do curso que se fez referência à tese que originou esse livro, quando uma doutora², ex-orientanda, falou que não se podia entender o Next sem se referenciar a cibernética... E aí veio a cabeça a aventura des-ta tese...

Sempre resistimos a falar de referências teóricas como se fossem o ponto de partida das ideias, por achar que as referências reais deviam ser as experiências que as geraram.

Ocorre que percebemos, nesse momento, que a tese apresentava um corpo de referências de ideias contraditórias que significavam experiências de momentos concretos, expressas por autores que sistematizam experiências diversas e que poderiam ser úteis para aqueles que conosco percorriam um novo caminho...

Foi aí que as coisas se sincronizam: as referências aparecidas no curso, a ideia de lançar as Edições do Next, o livro que achamos já editado... E tomamos a decisão de lançar a editora do Next, aproveitando o livro já editado, o que nos permitiria publicá-lo rapidamente.

A proposta da editora do Next, portanto, é iniciar um processo de publicação de todas suas experiências, começando pelas que mais impactaram o seu desenvolvimento, às vezes por aquelas que, apesar da sua importância, por problemas práticos não se desdobraram... Assim, decidimos começar com a edição deste livro. E, no caminho, publicaremos também uma reflexão sobre essas experiências...

Com o objetivo de viabilizar estas publicações e ampliar o alcance e a qualidade dessas edições, foi criada a presente coleção em coedição com a [Arquimedes Edições](#).

² Idem.

Algumas possíveis reflexões para provocar questionamentos e releituras – Afirmamos, anteriormente, que não faríamos nenhuma revisão do livro que será editado como um registro. Mas, julgamos que caberiam algumas reflexões para provocar questionamentos quando de sua releitura.

A experiência de releitura dos livros, inclusive dos de ficção, sempre permite outro olhar e outra experiência. Cada livro carrega consigo as apostas dos seus autores, suas expectativas e desejos. Algumas destas apostas podem ainda ser parte do futuro, outras não. E essas revisões são marcadas pelo momento em que elas são feitas. De mesma forma, os conteúdos deste livro, lidos a época da sua publicação e agora, merecem a mesma chance, ou seja, serem cotejados com a vida e as experiências posteriores, sendo acrescidas observações e experiências resultantes de uma “nova leitura”.

A pandemia criou um momento propício e estimulante. Estamos vivendo num clima de mudança e de rupturas, que apontam para sociedades mais complexas. Mas ninguém sabe ao certo o que vai acontecer, o que vai mudar e como. Quando se fala que crises geram oportunidades, em parte isto acontece porque muitos estão buscando respostas e muitos não têm medo de errar em suas apostas. Isto fica mais difícil em momentos quando se avalia que tudo está bem.

É difícil mesmo identificar quando a complexidade se “instaura”; quase sempre identificamos gatilhos ou catalisadores. Ela acontece quando as redes que forma vão se interligando e se tornando mais envolventes e palpáveis.

A Revolução Francesa não nasceu na manhã de 14 de julho de 1789 e, ao longo dos séculos, foi revisitada. Ela ganhou não apenas versões, mas foi sendo avaliada segundo seus efeitos, alguns deles visíveis apenas no século XX.

O período pós-guerras do século XX foi um momento importante, onde as sociedades, ao mesmo tempo, se reconstruíram e se transformaram, criando interligações, no início rarefeitas, que depois foram se intensificando e se tornando mais densas. A Pandemia Global é prova disto.

Voltando ao século passado, a instalação da capital em Brasília, por exemplo, é visto hoje como um marco, no Brasil, da mudança de um país agrário para um país urbano. Uma tentativa de responder à questão da complexidade, que ganhava os centros urbanos. A saída da capital do Rio de Janeiro foi saudada como descentralização e

desconcentração do poder. Brasileiros de Minas Gerais e dos estados do Nordeste acorreram ao chamado para a nova fronteira. Mas, só anos depois, foi possível identificar os efeitos da descentralização na migração interna para outras regiões.

Enfim, o PIB brasileiro, antes concentrado no litoral do país, teve de se espalhar. Tudo ficou mais difícil e começou a ficar “complicado” no Brasil.

Após a II Guerra Mundial, alguns setores, especialmente na indústria e laboratórios de pesquisas, começaram a ser visíveis buracos e fendas na economia e na sociedade tal como estava organizada. Mas para estas organizações, a complexidade ainda era sinônimo de complicação, ou pretexto para explicar as dificuldades de se resolverem problemas, nem sempre entendidos como estruturais, mas bem mais vistos como fruto de erros de processos e, principalmente, fracassos de liderança.

A segunda metade do século XX assistiu a muitas tentativas visando domar a complexidade crescente da sociedade. Mas, as tentativas de domesticá-la acabavam por tornar as coisas mais “complicadas”.

Por exemplo, países da América Latina viveram nos anos 90 uma onda de desregulação no setor da mobilidade urbana com o surgimento do denominado “transporte clandestino” ou “informal”. A onda de desregulação dos anos 90 no Brasil foi provocada por empresas informais - “perueiros” - que acabou sendo vencida nos processos de licitações deste início do século.

Enfim, uma luta entre transportes “tradicionais” e transportistas “novos”. Nada a ver com a entrada dos “transporte por aplicativos” - Uber, 99taxi e outros - que não são empresas de transporte, não possuem veículos, e só colocam motoristas em contato com clientes.

A complexidade da cidade e dos seus fluxos e a sensação de impotência dos seus gestores e indignação das pessoas só cresceram. O momento atual permite questionar a célebre frase de que “em time que está ganhando ninguém deve mexer”. Como saber que um time está ganhando, em que ponto de sua trajetória ele está? Esta incerteza pode assustar, mas é melhor enfrentá-la do que tentar ignorá-la.

Atualmente, as organizações e governos estão às voltas com um novo desafio – a internet se espalhou no mundo, à vista temos a internet das coisas e o uso da inteligência artificial. Ameaças à demo-

cracia, ameaça aos empregos são temas que mobilizam estudiosos, políticos e jornalistas, todos buscando formas de domar as redes sociais, fazendo apelo ao reforço do papel da imprensa tradicional (checagem de informações) e regulamentação (lei brasileira de controle das *fake news* em tramitação no Congresso Nacional).

O momento que vivemos pode encontrar, por isso mesmo, mais ouvidos e mentes interessadas, mais experiências sendo praticadas, que apontam para a autonomia das pessoas e das comunidades para resolver seus problemas.

Alguns exemplos podem ser visitados: a CUFA – Central Única das Favelas –, organizada a partir de jovens, principalmente negros, a partir da busca de espaços para expressarem suas atitudes. O rapper MV Bill entrou na jogada e, depois de 20 anos, a agenda é tão ampla que acabaram sendo muito importantes nas ações de sobrevivência das comunidades durante a pandemia.

Outro exemplo que vem crescendo diz respeito à questão da segurança alimentar e do surgimento de hortas urbanas, até em lajes e morros. Lembram as hortas das escolas de Portugal, que estão sendo retomadas neste momento em que a alimentação é tão importante.

No setor do transporte público, conhecido pelo seu conservadorismo, se ampliam as experiências de transporte público *on demand* onde o passageiro pode agendar sua viagem e modificar os itinerários.

Outro exemplo é a edição de livros. A ideia de edição já traz um pressuposto de complexidade. Ao se editar, se quer dar forma, dar um objetivo a algo que é maior, mais extenso, mais disperso. Mas quem edita, hoje? Todos. Trazer um conteúdo, um nome, um texto, uma imagem, um som, ou uma combinação prévia desses e outros elementos de informação, de um ambiente e usá-lo em outro, inevitavelmente criam um novo sentido, mesmo que se pense em “preservar o sentido original”, é a atividade mais corriqueira dos habitantes do século XXI.

Uma criança perguntou, um dia desses, porque a tesoura e o pincel são os ícones das ferramentas de edição no computador. As palavras “recortar” e “colar” para ela expressam o ato que ela, e todos os que conhece, executa todos os dias no computador, e não metáforas do que os raros editores de trinta anos atrás faziam com tiras de papel e cola.

Se quisermos atuar neste novo mundo, se esperamos influir e estimular ações em resposta aos novos tempos, temos de conhecer suas dinâmicas e reconhecer as experiências que já estão acontecendo.

O que falamos, até aqui, foi que tentamos responder ao surgimento da complexidade tentando domesticá-la... Tratando-a como "complicações" sem entendê-la... E o resultado foi que sempre criamos novas complicações. Isso porque a tratamos nos marcos de um paradigma que não permitia entender a complexidade.

Nos 15 anos que separam o depósito legal da tese original de Nilton Bahlis dos Santos desta segunda edição, o que era uma tendência observada por especialistas passou a não caber mais nos limites das especialidades, e a insuficiência da ordem do texto em dar conta da complexidade transformou-se em assunto cotidiano, mesmo que se usem outras expressões, como memes, *fake news* e pós-verdade.

Na própria redação e edição coletiva deste prefácio, vimos que a ideia de uma ordenação clara, de atores definidos com impactos específicos, é insuficiente para as necessidades atuais do trabalho com ideias.

Nesse caminho, algumas soluções mágicas apareceram e desapareceram, como, por exemplo, o "empreendedorismo". O mundo do trabalho, em 1970, parecia tão simples quanto o modelo atômico de Rutherford do início do século XX. Éramos um núcleo de prótons, empregados explorados, e nêutrons, patrões exploradores, com alguns elétrons, profissionais liberais, rodando ao redor.

Mas as "revoluções quânticas" do empreendedorismo, da virtualidade, da economia da atenção e do marketing de relacionamento fez com que muitos léptons e quarks de muito sabores, variadas partículas desse mundo "novo" do trabalho, que já estavam lá se chocando desde sempre, se tornassem visíveis aos olhos dos observadores que sempre influenciaram o objeto observado.

O motorista do Uber é um profissional liberal? O cara do *home office*, com carteira assinada, em um contrato por hora, sem horário, é um empregado? A senhora da comida congelada que contrata um entregador é uma patroa? A moça do bolo de pote é uma empreendedora? Quem vai colar os tais caquinhos do velho mundo do trabalho?

A complexidade veio para ficar. Muitas das respostas a ela são atribuídas ao uso da tecnologia e, de fato, muitas são – uma residência ou um bairro gerar eletricidade e colocar o excedente a disposição de outros consumidores exige algum grau de organização.

“Trabalho em casa” e “*home office*” podem não ser sinônimos. As costureiras coreanas na década de 80 e 90 e as costureiras bolivianas nos dias atuais respondem por uma parcela da produção para as grifes nacionais. A rede de distribuição de marmitas na Índia, que virou filme – *Lunchbox* (2013) – é uma das maiores redes de delivery, criada à luz da dinâmica do mundo do trabalho e das relações intrafamiliares naquele país.

Ou pensamos a complexidade a partir de um novo paradigma ou tentamos recompor uma realidade que não mais existe... e que talvez nunca tenha existido.

Pensar essa “transição” para algo que não conseguimos sequer imaginar é o desafio que nos propõe esse livro.

Conselho editorial da Coleção Next

Resumo

Este livro afirma a necessidade de construção de um modelo e um caminho que permita abordar a questão da Informação em sistemas de grande complexidade e que se distinguem por serem abertos, como a Internet. Isto, porquê a construção de um novo modelo é necessária para conceber estratégias, métodos e tecnologias capazes de processar um número ilimitado de elementos e estabelecer uma infinidade de relações.

Os modelos e métodos criados para processar informações, que se constituem no arsenal teórico e tecnológico das Ciências da Informação e da Comunicação, trabalham com sistemas que se distinguem por serem fechados. Estes sistemas consideram as relações como definidas a priori, predeterminadas e estáveis, e são capazes apenas de processar um número finito de elementos. Por isso, a utilização de suas tecnologias em sistemas como a Internet só são viáveis em situações localizadas e muito particulares.

Estes dois tipos de sistemas têm qualidades e lógicas completamente diferentes e estão relacionados aos paradigmas que os expressam. As concepções, tecnologias, práticas e metodologias construídas para sistemas fechados e finitos, estabelecidas a partir do que, no curso deste livro, caracterizamos como Ordem do Livro, não são capazes de descrever e operacionalizar processos que envolvem situações de ampla complexidade. Por isso as abordagens tradicionais não permitem a descrição e estudo das lógicas, processos e dinâmicas de sistemas complexos, onde a possibilidade de relações e interatividade é infinita. O resultado é a dificuldade de utilização da Internet com eficácia e o atraso em sua consolidação.

Para contribuirmos a construção deste caminho percorremos conceitos e questões ligadas ao estudo da Informação, demarcando seus contornos e limites e procurando verificá-los a partir do que seria a lógica de uma Ordem da Internet. Com as novas tecnologias não estamos apenas frente a um modismo ou elemento novo, capaz de oferecer novas especializações para as profissões e disciplinas para nossos cursos. A Ordem da Internet exige a própria redefinição das Ciências da Informação e da Comunicação como áreas de conhecimento, de seus objetos, suas metodologias e instrumentos.

Palavras chaves

Teoria da Informação, Comunicação, Holografia, Fotografia, Escrita, Paradigma da ciência da informação, Internet, Interação, Intersubjetividade, Sistemas Complexos, Emergência, Ordem Desdobrada, Hipertexto.

A ciência é antes de tudo um sistema de descrição
de algo que ela constitui como realidade

*De tudo ficam três coisas:
A certeza de que estamos sempre começando...
A certeza de que precisamos continuar...
A certeza de que seremos interrompidos antes de terminar...*

*Portanto, devemos:
Fazer da interrupção um caminho novo...
Da queda, um passo de dança...
Do medo, uma escada...
Do sonho, uma ponte...
Da procura, um encontro...*

(Fernando Pessoa)

Sumário

Introdução	25
------------	----

Parte 1

A Informação na Passagem da Ordem do Livro à Ordem da Internet	31
---	----

A Utopia de Vannevar Bush	32
---------------------------	----

A necessidade de coordenar 6000 cientistas de diversas especialidades no esforço aliado colocou Bush frente à necessidade de processar um número ilimitado de informações. Na área da Ciência da Informação se reteve apenas o problema prático e técnico e não o problema de fundo apontado por ele: a obsolescência dos métodos de processamento de informações. Isto torna necessária uma nova abordagem da Informação para enfrentarmos a transição de sistemas simples para sistemas complexos e prepararmos a área para situações com as quais nos defrontamos com o advento da Internet e novas tecnologias.

Ciência da Informação: a revisão necessária	37
---	----

A Utopia de *"estabelecer pontes entre as diferentes especializações"*, como coloca V. Bush, para sermos capazes de processar um volume infinito de elementos, independente de linguagens controladas e características particulares de cada tipo de informação, aponta para a necessidade de aprender a lidar com a complexidade do mundo em que vivemos. Mas para isto é preciso questionar o paradigma vigente e redefinir o conceito de Informação, a Ciência da Informação como área de conhecimento, e suas metodologias, técnicas e tecnologias.

O texto como condicionante do estudo da Informação	41
---	----

A Ciência da Informação nasceu ligada a uma tecnologia específica: o texto e suas formas de processamento (experiências de

bibliotecas, centros de informação e serviços de inteligência). Ela parte do pressuposto da intencionalidade da comunicação e foi ampliada pela análise do texto, cognitivismo, inteligência artificial e possibilidades geradas pela informática. Isto cria um condicionante histórico que leva a uma série de auto-restrições. A Ciência da Informação só é capaz de estudar relações estabilizadas; estudar a informação situada no tempo e no espaço e é pouco capaz de pensar a criatividade e a interação.

Texto e Hipertexto

47

Texto e hipertexto são expressões de duas possibilidades de sistemas de informação a partir de paradigmas diferentes. A tecnologia de imprensa favoreceu uma leitura linear, determinada pelo autor. Um livro ou um artigo de revista para ser compreendido, em princípio, deve ser lido do início ao fim, palavra por palavra, parágrafo por parágrafo e página por página, umas após as outras. O hipertexto por sua vez, favorece a interação do leitor, permitindo que ele construa o seu próprio ponto de vista.

Hipertexto: O rompimento com a linearidade

51

A linguagem linear e seqüencial não permite entender a rede criada com a Internet, cada vez mais complexa, onde não se sabe onde é o centro, ou onde, dependendo de um ou outro ponto de vista, qualquer elemento pode ocupar este lugar. Esta dinâmica desestrutura qualquer hierarquia. Chegamos a uma situação, onde espaço e tempo passam a ter dobras e não podem ser reduzidos a algo contínuo. O hipertexto, no entanto, nos aponta para a possibilidade de descrição e formas de organização da informação capazes de conviver ao mesmo tempo com diferentes pontos de vista, sentidos, sujeitos e situações.

Sistemas Finitos e Infinitos de Informação

61

Para construir um sistema capaz de tratar um volume infinito de informações, onde se modificam as proporções entre estrutura e conteúdo físico, foi preciso construir um sistema burro como a Internet. Isto é, um sistema não especializado e não contextua-

lizado. Apenas um acordo, uma base comum onde pode se verificar todo tipo de emergência.

A Ordem do Livro e a Ordem da Internet

64

O sonho da biblioteca universal colocado pelo Mundaneum, ou do mundo como biblioteca, é realizado pela Web. Mas ao mesmo tempo ela mostra a inviabilidade de utilizar nesta Biblioteca Universal os métodos criados pelas práticas de processamento da informação usadas até aqui, isto é, os métodos e práticas da Ordem do Livro.

A superação das auto-restrições da Ordem do Livro

71

A Ordem da Internet supera auto-restrições da Ordem do Livro ao incorporar, sob forma digital e em redes de escala planetária, toda forma de informação (textos, imagens, sons, etc.). Ao integrá-las começa a tornar relativo o absoluto privilégio dado ao texto pela Ordem do Livro.

O que a Internet muda no estudo da Informação

74

A informação passa então a se caracterizar pelo ato criativo gerado pela relação dos elementos. A informação é igual à relação. É o potencial de geração do novo que esta relação pode originar. O que já foi gerado (o conteúdo) tem seu valor reduzido, torna-se commodity. O sistema favorece o surgimento das mais variadas e inusitadas relações. Não há porque aceitar restrições espaço-temporais e organizá-lo ao nível do ato, em particular quando as bases técnicas o permitem (com o tempo real). Ele deve, cada vez mais, ser capaz de estruturação ao nível da potencialidade e não da emergência.

Parte 2

O Simples e o Complexo A transição de Paradigma

79

Medir e Dividir é só começar...

80

A visão de mundo hegemônica no ocidente é que os elementos se organizam em uma totalidade estável e divisível. Ela mostra uma cultura baseada em uma estratégia de divisão até o menor denominador comum. Dividir as coisas em suas formas e componentes elementares é um gesto que nossa cultura pratica ao menos desde a invenção do alfabeto. Esta lógica de divisão constrói um determinado espaço e tempo, bem como uma determinada realidade.

O Simples e o Complexo

85

Com o crescimento exponencial da capacidade de estocar e processar informações nas últimas décadas o homem construiu e controlou processos cada vez mais complexos. Mas, ao mesmo tempo em que aumentou seu conhecimento, planejou e criou instrumentos de controle e intervenção cada vez mais potentes, mais se evidenciou a contradição entre os projetos concebidos e suas conseqüências práticas. Processos imprevisíveis e completamente fora de controle, são cada vez mais freqüentes, evidenciando a falibilidade desses conhecimentos.

Transição de Paradigma

89

A transição da Ordem do Livro para a Ordem da Internet é o outro modo de ver a transição de paradigma. O aumento da complexidade exige se considerar um número infinito de elementos, em diferentes escalas. Quando a descontinuidade e a assincronia são a regra, as relações de causa e efeito se inviabilizam e não é possível colocar todas as variáveis em uma mesma ordem de tempo e espaço. O *paradigma determinista* se mostra então inoperante, porque, nestas condições, um pequeno incremento de valor em uma de suas variáveis pode ter conseqüências desproporcionais e imprevisíveis em todo o sistema.

A fotografia é uma forma de representação e um sistema de estoque de informações que reflete uma visão de totalidade estruturada a partir do método de análise. Nela se tem uma correspondência entre cada ponto representado e seu original através de uma projeção cartesiana. No caso da holografia não temos uma representação, mas um sistema de informação capaz de múltiplas representações e de atualizações diversas no tempo e no espaço, dependendo do ponto de vista dos seus vários observadores.

O Paradigma Holográfico

101

O encanto que exerce a holografia sobre quem critica o processo de análise é óbvio e imediato. É o encanto de perceber a relação do todo com a parte, onde qualquer uma delas pode regenerar o todo; ou o mistério da passagem de uma chapa, que é capaz de registrar um número infinito de possibilidades de imagens e pontos de vistas para sua *emergência*, a imagem construída pelo *receptor*.

A Inspiração de Theodor Kaluza

105

Em 1919 Theodor Kaluza teve a idéia de incorporar, dentro de uma mesma formulação geométrica, as diferentes forças observadas na natureza. Para isto sugeriu aumentar o número de dimensões e demonstrou que em um espaço com mais dimensões era possível representar geometricamente tanto a gravidade quanto o eletromagnetismo. Nesse universo de mais dimensões o que é percebido em nossa realidade física tridimensional como duas forças seria percebido como uma única e mesma força. Desde então, aumentar o número de “dimensões” passou a ser um recurso da física para tornar mais simples os sistemas.

Parte 3

A Relativização do Sujeito

111

Noosfera, Inteligência Coletiva e Dispositivos de Interação Virtual

112

O caráter coletivo da produção de conhecimento ganha uma consistência quase material nas formulações e conceitos de diferentes intelectuais que apontam para uma rede complexa de aparatos e agentes que se fecha em uma malha de relações infinitas. Gramsci, Teilhard Chardin, Leibniz, Levy ou Navarro, entre outros, de maneira diversa, mostram um mundo indivisível que resiste a ser dissecado pelo processo de Análise. Mostram a reunião e fusão de dispositivos tanto materiais quanto imateriais envolvidos no processo de produção da Informação.

Acoplamento social

122

Como se constrói a complexidade que toma conta de nossa vida? Quando pensamos o homem separado de suas relações sociais e de seu meio ambiente, somos obrigados a descobrir uma relação causal. Mas podemos entender essa relação de maneira holística, e neste caso, homem, sociedade e meio ambiente perdem suas fronteiras em uma relação reflexiva de um *acoplamento estrutural*..

Sujeito, Interatividade e Intersubjetividade

129

A *interatividade* em geral é identificada como *intersubjetividade* e considerada como o retorno a práticas de tipo cara a cara como as realizadas nos marcos da comunicação verbal. Ocorre que estes novos *meios de comunicação*, exatamente por seu caráter de sistemas de informação de variáveis infinitas, não se estruturaram no tempo mas se organizam em termos virtuais. Assim, eles são marcados por suas características virtuais. Suas relações são interativas mas de certa forma anônimas, ou pelo menos indiretas. Estas relações não assumem caráter interpessoal.

Parte 4

Reflexões para Rever as Teorias de Informação

135

Ciência, Sujeito e Objeto

137

Na mecânica newtoniana o sujeito está separado do objeto. Na mecânica relativista ele é arrastado pelo objeto e na mecânica quântica o objeto é deformado pelo sujeito. Ao observar e manipular o objeto o sujeito transforma seus parâmetros básicos. Na evolução do pensamento, o sujeito pode ser - respectivamente - absoluto, relativo e reflexivo.

Para rever o conceito de Informação

140

As teorias clássicas de informação consideram a existência de um emissor, um canal e um receptor. Outras alargam a abordagem do fenômeno da informação incorporando outros elementos. Mas, permanecendo ao nível do atual, da emergência e não conseguem o distanciamento necessário do paradigma vigente. Para abordar sistemas complexos é preciso considerar a informação como uma propriedade da relação entre sistemas diferentes o que só é possível se ela for estudada ao nível virtual, como um processo de informação recíproca entre sistemas diferentes situados em parâmetros espaço/temporal diferentes.

Princípios da Informação holográficos

147

A maneira como a informação é organizada no holograma, de modo diverso da fotografia, não guarda uma correspondência cartesiana em relação à forma como ela se organiza na imagem projetada. No holograma a informação se distribui de maneira que cada parte guarda a informação do todo e onde a reunião de diferentes partes, em lugar de oferecer novas partes, oferecem mais nitidez à imagem. Se retirarmos um pedaço da fotografia esta parte não poderá mais ser vista. Em uma placa holográfica, ao contrário, se retirarmos um pedaço, ainda assim a imagem projetada aparecerá por inteiro, apesar da menor nitidez.

Teoria de Petri e Sistemas Reflexivos

152

Como podemos pensar um sistema que não está pré-especificado? Um sistema que constrói a si se levantando pelos *cordões de seus próprios sapatos...* Diversos cientistas e pesquisadores já nos demonstraram a possibilidade de concebermos este tipo de sistema e de que forma é possível entender as dinâmicas que se constroem em processos complexos. A Teoria de Redes de Petri procurou respostas para problemas na computação clássica que aparecem com a ampliação da complexidade.

Sistemas emergentes

158

Alguns cientistas e pesquisadores constataram a existência de processos que podem ser considerados *emergentes*. Eles perceberam a possibilidade de sistemas de elementos relativamente simples que se organizam espontaneamente e sem leis explícitas ter um comportamento que poderia ser considerado inteligente ao nível global.

Memória

163

Quando uma informação sensorial é recebida pelo cérebro, ela interage e interfere com toda a memória e experiência passada do organismo. As experiências passadas servem como um quadro de referências para os novos estímulos. O que é armazenado é o padrão de interferência entre a nova informação e este quadro de referências. Quase imediatamente o novo conhecimento se torna parte do background de referência. A experiência de aprendizado cumulativo pode ser descrita como o meio pelo qual o novo é constantemente comparado com o velho, *incorporado*, e então usado para avaliar novos estímulos.

Mente consciente, inconsciente e externa

171

O inconsciente observado a partir de nossa *experiência intelectual* corresponderia ao virtual e o consciente ao atual. O inconsciente é infinito. Ele não se situa no espaço, portanto não poderá nunca ser *contido* no *interno* de coisa alguma. Ele incorpora o que normalmente é chamado de *entorno*. O consciente, por sua

vez, de forma diversa, se situa no espaço e tempo, portanto é finito e por isso precisa ser poupado. Consciente e inconsciente pertencem a dimensões diferentes. Um é irreduzível ao outro. Sua relação passa por uma transdução.

Incerteza e Indeterminação

176

Num sistema de informações de infinitos elementos a precisão é inviável, pelo simples fato, como diz Borges, de que sempre seria possível encontrar uma "*representação mais próxima da realidade*". Num processo complexo as relações deixam de ser estáveis e previsíveis, isto é, não podem ser descritas por mecanismos e instrumentos tais como trajetória, narrativa ou perspectiva. Este tipo de descrição e de representação, em realidade, só pode ser feito ao nível da emergência, como manifestação no espaço e no tempo. Portanto jamais voltará a se repetir.

Da Cultura do Texto à Realidade Virtual

180

O processo de especialização que se desenvolve a partir da escrita e se irradia em todas as direções entra em contradição com um mundo onde as ligações, relações, formas e momentos de acoplamento entre artefatos técnicos e humanos se multiplicam e se reforçam, propiciando que novas modalidades de inscrição das informações solicitem de maneira crescente nossas faculdades sensoriais, perceptíveis e interpretativas. O hipertexto, a hipermídia, a simulação, a imersão e a realidade virtual, levam a recuperação de outras formas de comunicação e processamento da informação que ultrapassam o texto e, por consequência, o aspecto racional.

Web Semântica

188

A comunicação entre máquinas será a próxima fase da Web. Para alcançar esta nova fase torna-se necessário renovar o estatuto atribuído aos humanos e não-humanos e aos seus meio ambientes. É preciso repensar a dinâmica de suas relações considerando o sistema técnico não como simples interface ou puro instrumento de comunicação, mas como mediador de atividade humana em suas dimensões biológicas, cognitivas e sociais.

O objeto de estudo da ciência da informação 194

O desenvolvimento das interfaces de realidade virtual e a aparição dos ambientes chamados de *imersão* tornam definitivamente impossível manter-se a auto-restrição do estudo da informação ao nível do texto com o risco de se desconsiderar as formas mais importantes de processamento da informação. Isto exige que a Ciência da Informação avance na compreensão das bases sensório-motrizas da cognição humana.

Interatividade e intersubjetividade 199

O processamento do texto tem como prioridade a *transmissão* das relações já estabelecidas. Por isto ele traz no seu interior a afirmação de um sujeito, isto é, de um determinado ponto de vista particular. Enquanto isto o hipertexto viabiliza múltiplas emergências exprimindo múltiplos sujeitos, trabalhando prioritariamente a informação como resultado da interação. Como um indeterminado, como fonte do novo. No primeiro caso a prioridade são as relações já estabelecidas (o *conteúdo*), no segundo caso as relações passíveis de serem estabelecidas.

De volta à Utopia 205

A Ciência da Informação, para tratar do hipertexto, utiliza tradicionalmente a metáfora do Labirinto. No entanto o Labirinto só existe no espaço e tempo. O hipertexto, não pode existir em um espaço e tempo.

Bibliografia 209

Quadros e ilustrações

O mundo com dobras de Escher	60
Característica dos sistemas de informação finitos e infinitos	76
Sistema Astronômico de Ptolomeu	91
Sistema Solar de Copérnico	92
Relatividade	94

Introdução

O objetivo deste texto é afirmar a necessidade de construir um modelo, métodos e estratégias que permitam abordar e tratar a questão da Informação em sistemas que se distinguem por serem abertos como a Internet¹, capazes de processar um número ilimitado de elementos e de estabelecer um número infinito de relações.

Os modelos e métodos criados para processar informação que se constituem no arsenal teórico e tecnológico da Ciência da Informação e dos estudos teóricos sobre Comunicação trabalham com sistemas que se distinguem por serem fechados. Tais sistemas consideram as relações como definidas a priori, predeterminadas e estáveis, e são capazes de processar apenas um número limitado de elementos. Por isso sua utilização em sistemas como a Internet só se tornam operacionais em situações muito particulares.

Estes dois tipos de sistemas, que poderíamos definir como simples e complexos, têm qualidades e lógicas completamente diferentes e estão relacionados aos paradigmas que os definem. As concepções, tecnologias, práticas e metodologias construídas para sistemas fechados e finitos, ao nosso ver, não são capazes de descrever e operacionalizar processos que envolvem situações de ampla complexidade². Conseqüentemente estas

¹ A Internet nasce a partir de uma série de tecnologias criadas com o objetivo de resolver problemas colocados por sistemas de informação fechados e com número finito de elementos. A dinâmica posterior, no entanto, com a incorporação de um número crescente de redes, levou à emergência de qualidades e capacidades novas, capazes de processar um número infinito de elementos. Duas características básicas novas concorreram para isto: a universalização da linguagem (a digitalização) e a criação de tecnologias como a Web, que viabilizam a criação de infinitas conexões.

² Citaremos apenas dois exemplos para exemplificar o que afirmamos: o *Goffer*, que discutiremos mais adiante, e o software *PointCast*, apresentado em um dado momento pela Microsoft como a solução para todos os problemas e como a passagem para uma nova fase mais *madura* da Internet.

O *PointCast* pretendia reduzir o tempo perdido na busca de informação. Permitiria receber a informação *on-demand*, mais ou menos nos moldes da Televisão por Assinatura. O usuário selecionaria o tipo de notícias que gostaria de ler e passaria a recebê-las todo o dia por e-mails através de um sistema de envios automáticos.

(Continua)

abordagens tradicionais não permitem a descrição e o estudo das lógicas e processos que ocorrem na Internet, e no terreno prático dificultam sua consolidação e sua utilização com eficácia.

O que obscurece a lógica e a dinâmica destas novas tecnologias é que vivemos um processo de transição onde ambos os sistemas ainda não se diferenciam nitidamente. Podemos dizer que ainda não foi construída e estabelecida uma nova maneira de operar o mundo, um novo paradigma. Vivemos ainda uma concorrência - melhor seria dizer uma constrição - entre as velhas e as novas metodologias, tanto na ciência quanto na dinâmica da Internet.

As teses apresentadas neste trabalho procuram trazer elementos para uma reflexão sobre o paradigma emergente e as *constrições* que ele cria para as Ciências da Informação e da Comunicação no terreno epistemológico, o que, exige profunda reflexão crítica dos seus profissionais.

A resposta a esta preocupação, no entanto, poderia nos levar a uma discussão de caráter muito geral e correríamos o risco de nos afastar do terreno bem mais pragmático em que prioritariamente se desenvolvem as discussões relativas a Informação e Comunicação, ou pelos menos, onde se aplica o essencial de seus esforços: o das Ciências Humanas Aplicadas, em particular sobre a informação relacionada ao texto.

Procuramos então formular uma estratégia que permitisse abordar nossas inquietudes no âmbito das questões práticas e problemáticas que encontramos em nosso campo de conhecimento. Para viabilizar esta disposição, ainda que abordando em linhas gerais a questão do paradigma emergente, construímos uma *gedankenexperiment*³, isto é, uma *experiência de pensamento*. Este recurso possibilitou dois movimentos importantes: por um lado permitiu uma *redução* necessária - sem perda de qualida-

(Continuação)

Após uma insuportável inundação de e-mails, os usuários desativaram o programa e com o tempo o abandonaram, o que ocorreu com a própria Microsoft que nem sequer se dignou a publicar um boletim explicando o abandono do programa e porque o fazia.

O crescimento e decadência do modismo dos *portais* (como ocorrerá provavelmente com as *bibliotecas virtuais*) também é sintoma da inadequação e contradição das metodologias e técnicas de processamento de informação até aqui utilizados com a Internet.

³ Ato de construir na imaginação experiências impossíveis de serem realizadas no chamado mundo real.

de - do âmbito do trabalho, viabilizando que nos mantivéssemos nos limites possíveis do desenvolvimento deste livro. Por outro nos permitiu uma maior aproximação dos temas, referências e do âmbito dos estudos ora desenvolvidos sobre as teorias de Informação, sem que perdéssemos de vista nossas preocupações mais gerais.

Através desta *experiência de pensamento* passamos a considerar dois tipos de sistemas de informação:

1) Sistemas que se distinguem por serem fechados, especializados, construídos no espaço e no tempo, organizando o que se poderia chamar de *atual*, de *emergência*, onde as relações são vistas e estruturadas como relações estáveis, e tratadas como estáticas e determinadas *a priori* (como a Informação tem sido pensada tradicionalmente);

2) Sistemas que se distinguem por serem abertos, construções virtuais onde não são apresentadas relações dadas mas possibilidades de relações⁴. Nos sistemas deste tipo, construídos ao nível do virtual e onde tempo e espaço inexistem, as relações não podem ser determinadas *a priori*: elas só podem ser estruturadas como possibilidades.

Em cada um destes dois tipos de sistemas a questão da Informação assume contornos completamente diferentes, cada um com suas possibilidades e relevâncias particulares:

No primeiro caso a Informação está associada a uma *realidade objetiva* anterior ao conhecimento, um *conteúdo descoberto* e que pode ser transformado em *mensagem* ao ser *transferido*, *recuperado* e *assimilado*;

No segundo caso temos a Informação associada a *relações* que não podem ser transferidas, recuperadas e/ou assimiladas, mas que resulta de um processo de constrictões e de negociação. Neste caso ela é um *evento*, um ato de criação, algo que não está preestabelecido e que inexistente antes de sua emergência. Até que isto ocorra nada está determinado. O que existe é uma multidão de possibilidades...

Os sistemas de informação construídos até aqui, com exceção da Internet que desborda os limites do modelo tradicional, tratam a informação em situações de contigüidade, sincronia e continuidade, tra-

⁴ Como será exposto mais adiante, a Holografia é um sistema deste tipo, no qual as relações são definidas por *feixes de interferência*.

balhando com relações estáveis e predeterminadas obedecendo a ordens de permissão e interdição, e seguindo uma hierarquia definida.

A informação, que praticamente se identifica de maneira excludente com o texto e com a mensagem, fica restrita àquela estabelecida por processos intelectuais. As teorias de Informação se construíram e estabeleceram nestes limites com uma certa eficiência em tempos passados, não conseguem tratar elementos e processos de grande interatividade, não necessariamente intersubjetivos, cada vez mais importantes na vida de nossa espécie, que não ocorrem ao nível intelectual.

Os modelos construídos a partir das teorias da ciência clássica não conseguem dar conta de uma situação onde podem ser estabelecidas relações de qualquer tipo entre quaisquer elementos do sistema. Para isto é necessário construir um modelo onde qualquer coisa pode se ligar a qualquer outra de modo descontínuo, assíncrono e sem qualquer hierarquia.

Para ter estas características o sistema não pode ser passível de estabilização, de ser dissecado e sofrer divisões. Ele não pode ser visto como uma *soma de sujeitos* e não é possível costurar seus pontos de vistas em uma única narrativa, predizendo seu futuro. Todo e parte são manifestações de um processo de *transdução* e de reflexão infinitos possuindo qualidades diferentes.

A metodologia utilizada neste trabalho é descritiva e argumentativa. Apresentamos as evidências que envolvem nossas reflexões dialeticamente, através da explicitação da contradição entre as novas práticas que se verificam no campo da complexidade, em particular na Internet, contrapondo-as aos métodos tradicionais das Ciências da Informação e Comunicação construídas, como veremos mais adiante, com a *Ordem do Livro* e estruturados nos horizontes da Ciência Clássica.

Depois procuraremos apresentar outro modelo, aqui denominado Paradigma Holográfico, o qual permite perceber e descrever estas novas práticas e viabilizar estratégias de ação a elas adaptadas. Entre estas novas práticas abordaremos em particular o hipertexto, não em sua existência e características atuais, mas como tendência: como uma das possibilidades de tecnologias que viabilizam a descrição e operacionalização de processos complexos.

Assim, durante todo o curso de nosso trabalho faremos um confronto entre dois sistemas e culturas que chamamos de *Ordem do Livro* e *Ordem da Internet*. Culturas que se diferenciam na maneira como se

organizam como sistemas em suas concepções, conceitos, tecnologias e práticas. No curso deste confronto procuraremos esboçar, a título ilustrativo, elementos de uma possível alternativa de ampliação de conceitos utilizados em nossa área como sistema, sujeito, comunicação, memória, etc., assim como possíveis estratégias de processamento da informação alternativas às tradicionais. Usaremos os conceitos que se desdobram deste tipo de abordagem, confrontando-os com os utilizados correntemente.

Uma última observação deve ser feita quanto à forma como foi redigido este texto. Logo de início sentimos que deveríamos buscar uma organização alternativa às usadas correntemente, com suas estruturas que se subdividem em partes e uma conclusão final que recompõe o objeto dissecado.

Em um texto que se propõe a resgatar o olhar do todo por sobre a parte, que se propõe a mostrar as possibilidades de infinitas relações entre os elementos, que entende a informação passível de transmissão como sendo apenas uma entre as múltiplas e infinitas manifestações do fenômeno da Informação, teríamos ao menos que correr o risco de percorrer um caminho diferente.

Depois de alguns ensaios buscamos uma forma de apresentação que aspira manter sempre o olhar do *todo*, observando de diferentes formas a transição que vivenciamos com a passagem do *simples para o complexo*, com o esgotamento e a construção de novos paradigmas que criam um novo ambiente e que colocam e exigem a necessidade de redefinição do conceito de Informação e da ciência que com ela trabalha.

Assim, dotamos o texto de certa redundância intencional ao percorrer e retornar aos mesmos cenários, enfocando-os em diferentes dimensões e a partir de pontos de vistas diversos. Através desta perambulação elaboramos um conjunto de capítulos tratando de questões que não se superpõem, mas coincidem. Desta forma, as questões são expressas a partir de diferentes pontos de observação e de escalas diferentes, oferecendo ao *observador*, a cada momento, não apenas novas partes do objeto observado, mas especialmente, como no holograma, novos detalhes que o tornam mais nítido. Sem pretender estabelecer relações definitivas que convençam o leitor, mas procurando envolver e trazê-lo para a interação, restringendo-o a estabelecer novas relações e novas abordagens que se somem às nossas.

Quando se proclamou que a Biblioteca abarcava todos os livros, a primeira impressão foi de extravagante felicidade. Todos os homens sentiram-se senhores de um tesouro intacto e secreto. (...) À desmedida esperança, sucedeu-se, como é natural, uma depressão excessiva. A certeza de que em alguma prateleira, algum hexágono, se encerravam livros preciosos e que esses livros preciosos eram inacessíveis, afigurou-se quase intolerável. Outros, inversamente, acreditaram que o primordial era eliminar as obras inúteis. (...) Seu nome é execrado, mas aqueles que deploram os tesouros destruídos por seu frenesi, negligenciam dois fatos notórios. Um: a Biblioteca é tão imensa que toda redução de origem humana resulta infinitesimal. Outro: cada exemplar é único, insubstituível, mas (como a Biblioteca é total) há sempre várias centenas de milhares de fac-símiles imperfeitos: obras que apenas diferem por uma letra ou por uma vírgula.

(Borges, 1941)

Parte 1

A Informação na Passagem da Ordem do Livro para a Ordem da Internet

A Utopia de Vannevar Bush

O artigo *As We May Think*, de Vannevar Bush (1945) é frequentemente citado na literatura sobre Informação e Comunicação, mas o primeiro contato que tivemos deste autor foi em pesquisas sobre a Internet. A leitura de seu artigo foi o detonador de um processo que nos levou a repensar a informação no mundo em que vivemos, e contribuiu para nossa aproximação com a área de Ciência da Informação (CI), que nos proporcionou um espaço para esta revisão.

Foi como se Bush nos lançasse um desafio quando fazia a avaliação do estado da ciência ao fim da Segunda Guerra.

O conhecimento humano cresce assustadoramente e se torna cada vez mais especializado. À medida que o conhecimento cresce e a especialização se expande nosso acesso a esse monumental acervo se torna mais complicado. O investigador fica perplexo quando tem que lidar com o produto da pesquisa de milhares de colegas — não tendo tempo para ler, muito menos para analisar e memorizar tudo o que é publicado, mesmo em sua área de especialização. A especialização talvez seja a única maneira de fazer o conhecimento progredir. Mas o esforço de construir pontes entre as várias disciplinas especializadas ainda é incipiente e artificial. (Bush, 1945)

Com a autoridade de quem acompanhou parte substantiva da produção científica da época ao coordenar 6000 cientistas no esforço dos *aliados* durante a guerra, ele constatava as crescentes dificuldades da ciência que adquiria complexidade e se desenvolvia em várias direções. Seu diagnóstico era claro: os instrumentos e mecanismos de processamento de informação criados até então, eram inoperantes para enfrentar esta nova situação e os recursos humanos promovidos pela ciência não estavam preparados para fazê-lo.

O artigo apontava o problema criado pela crescente especialização que, mesmo necessária à aplicação da ciência em áreas particulares de conhecimento, trazia à perda da capacidade de acompanhar o desenvolvimento da ciência em seu conjunto. Isto porque, com o grau de complexidade dos conhecimentos produzidos, os cientistas eram obrigados a optar entre trabalhar de forma cada vez mais especializada ou ler uma infinidade de artigos para se manterem atualizados. Em sua opinião só estaríamos livres deste dilema se criássemos novas metodologias, instrumentos e máquinas permitindo gerenciar grandes volumes de informações¹.

O artigo de Bush colocava questões em diferentes níveis. Situando-se na esfera do *agenciamento*, da *maneira de fazer* de um dirigente preocupado em responder necessidades e problemas práticos, suas reflexões, no entanto, desbordavam este âmbito. Por um lado procurava demonstrar a viabilidade de resolver os problemas de gerência de grandes volumes de informação, e apresentava o Memex como uma possível solução técnica para realizá-lo. Mas no pano de fundo de suas observações aparecia a necessidade clara de discutir e rever paradigmas como condição para abordar tais questões com sucesso.

As referências ao seu artigo com que nos deparamos na academia, no entanto, diziam respeito ao aspecto quantitativo do problema, à *explosão de informações* ou à visionária máquina Memex, vista como uma solução técnica, como a busca de uma tecnologia capaz de superar os problemas gerados por esta explosão. Mas no nosso caso, o que provocava inquietações e instigava a imaginação, o que nos mobilizava nos problemas apontados por Bush, não era a *explosão de informações*, mas a denún-

¹ Por necessidades dos serviços de inteligência durante a guerra foram inventados o microfilme e máquinas para decifrar códigos tornando viável a criação de máquinas para buscar, estocar e catalogar informações, permitindo a gerência e processamento de bancos de grandes volumes de dados.

cia da limitação das práticas e do instrumental da ciência para processá-las.

O diagnóstico colocado por ele parecia de uma clareza indiscutível: Em suas palavras:

A dificuldade não parece ser tanto que publicamos mais do que deveríamos, dada à extensão e a variedade de nossos interesses atuais, mas sim que as publicações se expandiram muito além de nossa capacidade atual de fazer real uso delas. O registro das idéias humanas expandiu-se prodigiosamente — e, no entanto, os meios de que nos valemos para tentar encontrar algo importante nesse labirinto de idéias são os mesmos que utilizávamos quando muito menos existia para pesquisar.
(Bush, 1945)

Estudando o período em que o artigo foi escrito podíamos observar que a necessidade de trabalhar com um maior volume de informações não era resultado de um súbito aumento do volume de documentos, mas, principalmente, o resultado de uma maior possibilidade de interação entre eles, já que nessa época *“pesquisas e documentos mantidos fora do fluxo normal de informação foram liberados para o conhecimento coletivo”* (Barreto, 1997). O problema não era que o volume de informações tivesse aumentado, mas que elas agora estavam colocadas dentro de um mesmo fluxo².

Nossa opinião é de que Bush ao coordenar milhares de cientistas, de uma forma ou outra, teve a oportunidade de acesso a praticamente todo o conhecimento científico da época e pode constatar alguns problemas que nós vivemos hoje, com uma certa precedência. Pode ver que estudos de diferentes áreas se debruçavam sobre problemas similares - quando não os mesmos - e ter consciência de quantos esforços e recursos poderiam ser poupados se estes estudos fossem relacionados. Mas verificava que para relacioná-los - e

² Os dois tipos de diagnósticos, como veremos no curso deste livro, levam a modos completamente diferentes de como enfrentar o problema.

não vê-los nos limites restritos e finitos de uma especialidade ou biblioteca, teríamos de ser capazes de processar um número de informações que tendia ao infinito.

A interconexão pôs Bush em face de uma mudança de quantidade no volume de informações. Isto exigia uma mudança de qualidade na maneira de processá-la, o que tornava *“nossos métodos de transmitir e analisar o resultado das pesquisas (...) antiquados e totalmente inadequados aos propósitos para os quais os empregamos”* (Bush, 1945).

Os processos de indexação e classificação usados para organizar informações não eram capazes de dar conta desta nova situação. Para abordar um volume infinito tais métodos se mostravam ineficazes e Bush apontava como alternativa o caminho da associação de idéias: *“como nós pensamos”* (Bush, 1945). No entanto, a busca de novos métodos e procedimentos exigia uma mudança de paradigma, uma mudança da maneira de ver, processar, relacionar e mesmo conceber a informação.

Ao apresentar a discussão no nível prático, discutindo tecnologias, a questão de fundo aparecia diluída, levando a que questões técnicas e práticas predominassem na discussão, sem questionar a ótica do paradigma anterior. A mais importante questão colocada por Bush permanecia em segundo plano: a utopia de superar divisões entre diferentes áreas de conhecimento organizadas em compartimentos estanques, de *“construir pontes entre as várias disciplinas especializadas”*, rompendo as barreiras que as mantinham divididas.

No artigo de Bush aparecem dois elementos que podem ser considerados constituintes da Ciência da Informação:

1. O acúmulo de experiências práticas e de técnicas de processamento da informação existente até então, em particular a edição de textos (livros, jornais, etc.) e a organização de bibliotecas e centros de documentação capazes de processar apenas volumes limitados de informação;
2. A constituição de uma nova problemática e de um objeto teórico novo, a Informação, que apresentava a possibili-

dade de uma nova área de conhecimento - a Ciência da Informação.

Vannevar Bush apresenta o que deveria ser o problema central e uma utopia para esta área: a Utopia de romper as comportas que aprisionavam o estudo da informação dentro dos limites estreitos de cada disciplina. Isto exigiria novas respostas metodológicas, técnicas e epistemológicas que permitissem tratar a informação como algo independente e além dos limites de áreas específicas de conhecimento.

A Utopia era resultado da ampliação e alargamento do horizonte da Ciência que se fizera evidente pelo contato e coordenação dos cientistas para os esforços aliados, o que gerava a necessidade de processamento e circulação de grandes massas, infinitas, de informação. Utopia que também se apoiava na esperança gerada pelo surgimento da informática e pela ampliação da capacidade de processamento, que, no nosso entendimento, veio se materializar mais tarde com a Internet.

De fato existe uma contradição entre os dois elementos constituintes da Ciência da Informação. O instrumental, as experiências, tecnologias e teorias acumuladas com sua ótica produtivista³, determinista e racional, estão estruturados no paradigma moderno⁴ e restritos a estudar a informação em sistemas fechados, homogêneos e passíveis de serem organizados *a priori*; o segundo, a Utopia, não encontra solução neste paradigma...

³ O objetivo produtivista pode ser resumido na proposição de desenvolver teoria e tecnologia com vistas a uma maior racionalização de recursos e a aumentar a eficiência das atividades de pesquisa científica e tecnológica.

⁴ No contexto deste trabalho entendemos o paradigma moderno como modelo que concebe uma totalidade passível de análise estruturada por relações de causa-efeito e construída no espaço e tempo. Tal paradigma encarna e reproduz o que pode ser denominada ciência clássica, que será abordado mais adiante. Utilizamos também *paradigma determinista* quando queremos ressaltar seu aspecto operacional ou de agenciamento.

Ciência da Informação: a revisão necessária

Para “estabelecer pontes entre as diferentes especializações” é preciso lidar com a complexidade e ser capaz de processar um volume infinito de informações, independentemente de linguagens controladas e de suas características particulares. Para isto é preciso questionar o paradigma vigente e redefinir o próprio conceito de Informação; repensar a Ciência da Informação como área de conhecimento, assim como suas metodologias e tecnologias.

Porque a Ciência da Informação, apesar de ter como objeto um fenômeno que *atravessa* as disciplinas, a Informação, aceita trabalhar nos limites de fronteiras disciplinares? Porque não se coloca por sobre essas disciplinas, produzindo conhecimentos que se estendam além de suas particularidades? Não será possível abordar o problema da informação em um nível mais geral, onde as fronteiras entre disciplinas não se coloquem como algo intransponível?

Nossa hipótese é que a Ciência da Informação, por sua postura pragmática, construiu um arcabouço teórico nos limites de um espaço tempo determinado, de uma topologia particular. Apenas no âmbito desta topologia faz sentido constituir disciplinas, pois elas abrangem e trabalham em espaços (escalas e posições) e tempos (velocidades e momentos) particulares e diferenciados. Os objetivos pragmáticos, os marcos paradigmáticos, as tecnologias utilizadas e os problemas colocados se estabelecem no nível do agenciamento e do *atual*, e que, quando a ciência trabalha ao nível do *atual*, ela é obrigada a se *desdobrar* através de um processo de especialização e, através dela se fragmenta.

Usamos aqui o conceito de *atual* (e *virtual*) de modo similar ao utilizado por Pierre Levy (1996)⁵.

⁵ O virtual é como um complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, e que chama um processo de resolução: a atualização. (...) A atualização é criação, invenção
(Continua)

Associamos o *atual* a uma emergência no tempo e espaço, enquanto o *virtual* pode ser entendido como um sistema modal, capaz de criar condições para gerar uma infinidade de emergências, isto é, gerar diferentes possibilidades localizadas no tempo e no espaço.

A característica fundamental de uma abordagem ao nível do *atual* é que seus elementos transitam e são acionados a partir de *contextos* determinados, ou dito de outro modo, a partir de determinados parâmetros espaços-temporais que o *contextualizam*, construções do paradigma da ciência clássica.

A possibilidade de estabelecer "*pontes entre as disciplinas*", como queria Vannevar Bush, só é possível no terreno virtual⁶, onde as disciplinas perdem seu sentido; onde a definição de parâmetros particulares deixa de ser necessária. Isto é, se estudarmos a informação de maneira independente do tempo e espaço nos quais ela pode se *atualizar*. Para isto precisamos estudar a informação não como resultado de *relações de determinações*, mas sim como *possibilidade de relações*.

Observando ao nível do *atual*, *verificamos que os* parâmetros de espaço e tempo de cada disciplina são particulares e diferentes, exatamente porque se estabelecem ao nível de diferentes processos de *emergência*. Por isto encontramos dobras espaços-temporais na passagem de uma para outra disciplina⁷.

(Continuação)

ção de uma forma, a partir de uma configuração dinâmica de forças e de finalidades. Acontece então algo mais que a dotação a um possível, ou que a escolha dentro de um conjunto predeterminado: (ocorre) uma produção de qualidades novas, uma transformação das idéias, um verdadeiro devir que alimenta de volta o virtual. (Levy, 1996).

⁶ Ao nível do complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, e que chama um processo de resolução: a atualização. (Levy, 1996)

⁷ Uma questão que possui ligação com a anterior é que a Ciência da Informação considera o estudo da Informação em Ciência e Tecnologia como atividade central, o que pode ser associada aos marcos teóricos e práticos em que se construiu, ligada:

- Ao objetivo produtivo associado a interesses do Estado, políticas públicas ou ainda a grandes monopólios privados;

(Continua)

A fixação de parâmetros espaços-temporais cristaliza as relações. É como se fizéssemos uma fotografia a partir de um determinado ponto de vista e observássemos sempre o mesmo cenário, o mesmo momento e lugar, o mesmo contexto. São desconsideradas as diferentes características particulares de percepção e cognição dos diferentes observadores situados em momentos e lugares diferentes. Assim, passamos a ter um único *ponto de vista*, o mesmo posicionamento em termos absolutos. Somente neste caso poderíamos considerar as relações como dadas e acreditarmos que existe uma *maneira melhor* de relacionar as informações, uma *verdade* como algo absoluto. Neste caso - e somente nele - poderíamos abstrair o contexto, pois ele seria constante.

Ao fixar parâmetros espaços-temporais as relações passam a serem dadas, estáveis, o que possibilita deslocar o núcleo crítico da teoria da área para a questão da *representação*. Cria-se um sistema passível de ser representado, por ser estático, e medido, onde é possível estabelecer valores falsos ou verdadeiros. Esta operação parte da ilusão de que existiria uma melhor maneira de organizar a informação e criar padrões que poderiam ser usados por todos e em toda a parte, uma vez que tempo e espaço seriam absolutos ou, no mínimo, relativos⁸.

Criar uma abordagem capaz de operar independente de parâmetros espaços-temporais, em múltiplos contextos e a

(Continuação)

- Às tecnologias de inteligência que lhe dão suporte, em particular a escrita, que oferecem possibilidades limitadas de estocagem e processamento da informação;
- Ao paradigma moderno que lhe ofereceu o quadro teórico.

⁸ A teoria da relatividade cria uma possibilidade de alargamento deste paradigma ao trabalhar com um *continuum* e não com uma única posição espaço-temporal. Isto cria a possibilidade de lidar com diferentes sujeitos. Mas não permite entender o processo de emergência como invenção do novo, como resultado indeterminado, produzido por suas interações e relações.

partir de múltiplos pontos de vista exigia processar um volume de informações que até recentemente as tecnologias de inteligência ainda não eram capazes. Com as tecnologias e capacidade de processamento de que dispúnhamos somente era viável processar informações operando reduções e restringindo a observação do processo a determinados limites e condições particulares⁹.

Estas restrições foram operacionalizadas pela criação de pressupostos de espaço e tempo, tratando-se o fenômeno em determinados limites de escala; reduzindo o número de elementos e variáveis observados; desprezando fenômenos considerados secundários e que não seriam determinantes para os objetivos pretendidos¹⁰; e restringindo os *pontos de vista* levados em consideração. Estas foram algumas maneiras de criar um sistema capaz de funcionar.

O problema aparece, no entanto, quando necessitamos trabalhar com a interatividade e com múltiplos pontos de vista; quando nos movemos em diferentes escalas e sem limitações de espaço e tempo; em situações de ampla complexida-

⁹ Antigamente, nos primeiros anos da escola, era comum nas aulas de física anexar-se à resolução de determinados problemas a expressão “ressalvadas determinadas condições de temperatura e pressão”. Esta observação procurava resguardar que aquelas operações só eram verdadeiras em determinadas condições particulares. Além do fato de que ela, em geral, possuía apenas efeito retórico, hoje sabemos que seriam necessárias mil outras ressalvas de situações e fenômenos cuja variação poderia colocar em questão os resultados dessas experiências.

¹⁰ Ainda que não possamos desenvolver nos limites deste trabalho, gostaríamos de esclarecer que compartilhamos a concepção de que os conceitos de espaço e tempo que parecem tão evidentes e capazes de serem perceptíveis ao nível “*sensível*” como algo que está aí, não são mais do que construções intelectuais. Parecem óbvios pelo paradigma que adotamos e evidentes por se encontrarem na base do modo, escala e limites em que operamos o mundo. Mas hoje a noção, aparentemente óbvia, de que vivemos em um mundo de quatro dimensões (um espaço tridimensional acrescido de uma variável temporal) é questionada pelas teorias mais recentes da física, pois tal modelo se mostra incapaz de descrever fenômenos já descobertos e reconhecidos. Nas teorias de *hiperespaço* e das *supercordas*, por exemplo, se lida com dez dimensões e não apenas quatro: nove espaciais e uma temporal.

de com um volume infinito de informações e em condições de tempo real, isto é, onde o tempo inexistente.

No mundo em que vivemos atualmente, no entanto:

- Novos objetivos pragmáticos justificam largamente o estudo da informação a partir de uma perspectiva mais ampla, não-restrita ao âmbito de cada disciplina e à atividade de ciência e tecnologia propriamente dita;
- Presenciamos uma evolução das tecnologias de inteligência (informática, Internet, hipertexto, simulação, etc.) que viabilizam, oferecem e em certo sentido exigem uma ampliação das possibilidades de estocagem, gerência e processamento da informação em níveis jamais imaginados;
- O paradigma da ciência tradicional é incapaz de pensar estas novas práticas e se evidencia a necessidade de constituir um novo paradigma, o que é um problema teórico e prático ligado aos aspectos anteriores.

Esta nova situação exige uma nova abordagem da Ciência da Informação e um caminho para isto é retomar a Utopia de Vannevar Bush...

O texto como condicionante do estudo da Informação

O estudo da Informação nasceu em práticas e elaborações teóricas de uma cultura determinada, intrinsecamente vinculada ao texto e associada às características do objeto-livro como máquina de leitura:

O dispositivo que se constituiu progressivamente a partir da invenção da imprensa através e em torno do objeto livro é bem conhecido. Ele funciona como uma interface estável entre duas subjetividades, a do autor e do leitor: uma espécie de paralisação sobre uma imagem no fluxo de uma conversação diferida. A reprodução e a difusão de exemplares permite que se en-

cerre uma multidão de interpretações em torno de um mesmo texto cuja estabilidade e fiabilidade são garantias tanto pela permanência do papel quanto pelo contrato de edição, pelos royalties ou pelo depósito legal.

Assim se organiza um sistema que combina de forma particularmente performática registros em princípio contraditórios: uma ampla comunicação no presente, mas também uma capacidade de memorização e de transmissão através do tempo, uma grande diversidade de pontos de vista, mas também um controle das fontes. (...) Do mesmo modo se desprende um dispositivo cognitivo baseado numa ordenação do texto literário (a fila indiana de caracteres) e hierarquizado (organização de capítulos, parágrafos, etc.) que favorece uma leitura analítica e discursiva, assim como um modo de aprendizagem e conhecimento mais mposto do que interativo e participativo. (Bazin. 2000)

O *objeto livro*, assim como qualquer tipo de texto impresso, é o que se pode chamar de um *dispositivo de interação virtual*.

Nossa espécie conta com a possibilidade de interação e comunicação humana, natural e sempre disponível, que pode ser chamada de interação "*cara a cara*". Trata-se de uma interação em presença física, real e imediata entre os agentes. Conforme Navarro (1997), esta forma de interação e comunicação é extremamente rica e conta com diversos canais sensoriais (visão, audição, tato, olfato, para falar dos que conhecemos) combinando diferentes códigos lingüísticos fundamentalmente diferentes, como o gestual e o verbal, mas que podem estabelecer entre si uma sincronia tão fina que não se pode discernir qual canal prevalece em cada momento. Tal sintonia é facilitada porque os agentes da interação, em geral, se situam em um mesmo contexto, compartilhando experiências e vivência, inclusive através de conflitos, e principalmente por se situarem em um tempo e espaço comum¹¹.

¹¹ É claro que podemos imaginar uma relação cara a cara entre elementos que não partilham do mesmo contexto como um homem e um extraterrestre, por exemplo. Ou
(Continua)

Mas se a riqueza é uma virtude deste tipo de interação, por outro lado ela tem duas debilidades: sua pouca possibilidade de extensão e, como consequência, sua conectividade limitada:

A interação cara a cara tem uma insuperável flexibilidade, é cheia de matizes e eminentemente amigável. Mas ela está totalmente restrita pelas condições espaço-temporal do mundo físico no qual os humanos, como animais que são, estão naturalmente encravados. (Para que a espécie humana desenvolvesse) sua sociabilidade potencial em formas novas, gerando estruturas sociais mais amplas e complexas, foi preciso ela inventar e difundir dispositivos de interação não-natural, diferentes da mera interação cara a cara. (Navarro,1997)

Estes artefatos, apesar de não terem a mesma flexibilidade, contam com uma grande conectividade e “são capazes de estabelecer laços entre agentes, impossíveis de serem vinculados simplesmente através da interação cara a cara”. O dinheiro e a escrita¹² são exemplos destes tipos de dispositivos¹³, que “desarticulam a topologia interativa natural do meio social humano, e separam no espaço e no tempo as ações respectivas dos agentes que interagem” (Navarro, 1997). Estas ações, de certo modo, deixam

(Continuação)

imaginar uma interação cara a cara entre um português e um índio. Mas desconsideraremos as particularidades destas hipóteses, já que mesmo elas trazem, implícitas, um mínimo de contexto comum por serem sincrônicas e situarem-se no mesmo espaço.

¹² Ainda que a escrita e o dinheiro vêm ocupar um papel primordial neste sentido, a espécie humana criou inúmeros outros instrumentos de interação não naturais. Poderíamos citar a cidade e a ciência para falar somente de dois dos mais importantes.

¹³ *Vamos clarificar o conceito. A forma de interação original de nossa espécie, a interação cara a cara, é uma interação real, em ato. Ao contrário, os dispositivos artificiais de interação cujo desenvolvimento coincidem com o próprio avanço da civilização possibilitaram diversos tipos diferentes de interação em potência, ou, se queremos, de interação virtual. Tomemos como exemplo a escritura, um dos dispositivos artificiais de interação mais decisivos. Quando um escritor escreve uma novela, não está interagindo realmente, ou, melhor dito, em ato, com os possíveis leitores dessa novela. Porém é evidente que está interagindo virtualmente com todos os leitores potenciais. (O virtual é aquilo que não é real, mas que gera, de certo modo, os efeitos do real). (Navarro, 1997)*

de ser localizadas: ações fisicamente contíguas podem deixar de estar relacionadas enquanto ações afastadas no espaço ou no tempo podem se converter em instrumento de interações espectrais à distância.

A diferenciação entre interação em ato e interação virtual, como veremos mais adiante, abre a possibilidade de pensarmos dois tipos de texto: o primeiro situado no tempo e no espaço que pode ser pensado através de seu *efeito de sentido*, o segundo deslocalizado e destemporalizado. O hipertexto aponta para esta possibilidade. Ressalte-se que neste caso o caráter interativo existe somente de forma potencial (podem ser postuladas a existência de interações efetivas, mas que nem sempre se realizam como tais) e entranham um certo desacoplamento intencional entre elas. As interações mediadas por dispositivos de interação virtual *“não precisam pressupor uma compreensão comum da situação e das intenções respectivas dos agentes”* (Navarro, 1994).

Dispositivos de interação virtual povoam nosso mundo. De certa forma qualquer objeto, máquina ou instrumento pode ser assim considerado, já que são portadores de um potencial de relações¹⁴. Mas o texto impresso se tornou um dos dispositivos predominantes em nossa sociedade por estar associado à comunicação e ser portador de uma determinada intencionalidade, o que tem muita importância em uma cultura onde as relações de causa e efeito assumem papel central.

A importância quase exclusiva e o absoluto privilégio dado ao texto operam uma primeira restrição nas teorias e práticas de processamento da informação. Diversas questões convergem para que o texto tenha privilégio absoluto em nossa cultura, mas algumas das mais importantes são as relativas à facilidade de manipulação do texto: de seu registro, fixação e estocagem,

¹⁴ No folheto *“O papel do trabalho na transformação do macaco em homem”*, Engels (1970) já considerava o papel dos instrumentos e da própria mão humana como portadora de relações.

possibilidade de estabilidade e controle, assim como sua capacidade de decomposição e recomposição das frases em palavras e das palavras em letras¹⁵.

A segunda restrição é relativa ao privilégio praticamente exclusivo do aspecto intelectual, lógico e racional. Não é difícil perceber que a fala é apenas um dos elementos de comunicação que se estabelecem na interação cara a cara. A fala é acompanhada, em geral de forma inconsciente, de um conjunto de *“sinais cinéticos e paralinguísticos, como os movimentos corporais, as tensões dos músculos voluntários, mudanças na expressão facial, vacilações, alterações no ritmo da linguagem ou do movimento, sobre-tons de voz e irregularidades na respiração. (...) Em todos os mamíferos, os órgãos sensoriais passam também a ser órgãos de transmissão de mensagens”*. (Bateson, 1988)

É claro que podemos imaginar uma relação cara a cara entre elementos que não partilham do mesmo contexto como um homem e um extraterrestre, por exemplo. Ou imaginar uma interação cara a cara entre um português e um índio. Mas desconsideraremos as particularidades destas hipóteses, já que mesmo elas trazem, implícitas, um mínimo de contexto comum por serem sincrônicas e situarem-se no mesmo espaço. Mas as relações lógicas ganham gradualmente importância em função do caráter instrumental da comunicação¹⁶ principalmente em virtude da sua previsibilidade e possibilidade de manipulação intencional. A literatura perde cada vez mais importância em

¹⁵ Não pretendemos aqui estabelecer uma relação unilateral de determinação. Poderíamos afirmar também exatamente o contrário: esta facilidade de manipulação é consequência, por sua vez, do privilégio e dos esforços humanos concentrados para desenvolver essa tecnologia.

¹⁶ Estabelece-se aqui um processo de retro-alimentação: a ciência cria a possibilidade de intervenção mais ampla do homem no seu entorno: em lugar de se adaptar, ele adapta a natureza. Isto por sua vez o afasta e isola deste entorno, o que por sua vez leva à construção e priorização de mecanismos lógicos e aumenta a dependência do homem em relação à ciência e aos processos lógicos, construídos para viabilizar esta intervenção, afastando e colocando-o cada vez mais em conflito com seu entorno

relação ao texto científico ou instrumental, seja pela sua menor importância produtiva imediata, ou então porque no texto científico os elementos e processos incontrolláveis são pretensamente afastados, permitindo e viabilizando a formulação de teorias e a construção de tecnologias de processamento, ainda que com capacidades técnicas limitadas.

Do anterior se deriva uma terceira restrição, que é a tendência a se limitar ao estudo das relações causais, aquelas que seriam determinantes, menosprezando outras relações que não teriam importância naquele momento e espaço, mas que em outras situações podem ganhar relevância. Na prática isto leva a minimizar o caráter interativo e reflexivo do fenômeno da informação - ou considerá-lo como passível de desdobramento em ações e partes.

A quarta restrição consiste no privilégio exacerbado a um campo específico de estudo, ao estudo da informação em ciência e tecnologia, o que está em relação estreita com os aspectos anteriores, com os objetivos pragmáticos e com as características inerentes a este tipo de informação pretensamente mais objetiva e obediente às regras da lógica.

Além dessas restrições cabe lembrar algo a que já nos referimos anteriormente: o fato da Ciência da Informação abrir mão de se constituir como uma meta-teoria, por sobre e para além das disciplinas.

Tais restrições são ao mesmo tempo condicionantes e condicionadas historicamente pelo fato da Ciência da Informação estar basicamente ligada, como vimos, a uma tecnologia específica: o texto¹⁷, partindo do pressuposto da intencionalidade (da comunicação como ato consciente) e ampliada mais tarde pela análise do texto, pelo cognitivismo, inteligência artificial e pelas possibilidades colocadas pela informática.

¹⁷ Onde as imagens aparecem apenas com caráter ilustrativo.

Uma série de características dos sistemas de informação que conhecemos são resultado desta ordem criada pelo texto e pelo livro. A mais importante é sem dúvida a prosa, onde a narrativa é a forma básica de organização da informação. A narrativa concede ao texto uma estrutura que o transforma em totalidade, facilitando sua memorização e estocagem, além de torná-lo capaz de ser decomposto e analisável. Em outras palavras, a narrativa viabiliza o processamento de informação nos limites das possibilidades das tecnologias existentes em um determinado momento.

A narrativa, inicialmente, tem uma função mnemônica, como ocorre também com a rima e o canto. Ela é uma forma de organizar e catalogar informação: uma maneira de estocá-la. Numa segunda instância ela tem a função comunicativa ao *expor* (e de certo modo *impor*) uma determinada experiência e vivência, afirmando um determinado ponto de vista, uma maneira de ver e uma *posição* particular no tempo e no espaço¹⁸.

A narrativa é um elemento chave na criação e estruturação de um sistema especializado e particular de processamento de informações que é constituinte de um determinado paradigma. Um sistema estruturado no tempo e no espaço, capaz de funcionar de maneira grandemente performática em determinadas condições e objetivos específicos.

Texto e Hipertexto

Texto e hipertexto são duas possibilidades de sistemas de informação, que expressam paradigmas diferentes.

Até o surgimento da Internet vivíamos uma situação de carência de informações, pois mesmo que seu volume tendesse ao infinito elas eram estocadas em diferentes repositórios e mí-

¹⁸ Neste sentido pode-se dizer que a narrativa constitui o sujeito.

dias, incomunicáveis entre si e organizados como sistemas finitos de informação. O acesso a elas era parcelar e determinado e as informações basicamente processadas pelos homens¹⁹, que as inscreviam, organizavam e transmitiam através de símbolos e palavras - principalmente escritas - estocadas em livros, jornais, periódicos e correspondências.

A tecnologia de imprensa favoreceu uma leitura linear pre-determinada pelo autor. Um livro ou um artigo, para ser compreendido, em princípio, deve ser lido do início ao fim²⁰, palavra por palavra, parágrafo por parágrafo e página por página. Quando lemos um texto nossa predisposição é entender o que quer dizer o autor. A criação de um ponto de vista próprio ocorre ou não, em princípio, no momento posterior²¹.

¹⁹ Observando uma cadeia editorial podemos ter a visão de um processo que atualmente pode parecer absurdo. Um livro com um manuscrito ou do “escritor”, redigido e reescrito durante meses, às vezes anos. Depois o manuscrito era revisado e batido a máquina pelo autor, um parente, amigo ou secretária. Este processo exigia nova revisão, pois qualquer erro de datilografia poderia prejudicar a “obra” (o termo não é um acaso). Em seguida o texto ia para o editor que rabiscava, recompunha e às vezes re-digitava várias páginas. Após nova revisão o texto entrava no processo gráfico. O texto eram montado manualmente com tipos ou redigitado na linotipo que produzia várias placas de chumbo, uma para cada linha do livro. As placas eram organizadas e colocadas em uma moldura de madeira com a qual se fazia uma prova de prelo. A prova era revisada e as correções refeitas com novas placas substituindo as erradas, uma nova prova de prelo, uma última revisão, pois poderia haver erros na correção, e finalmente impressa. Depois disso, normalmente leitores ou o próprio autor descobriam novos erros que possivelmente não estavam na prova do autor. Produzia-se uma errata, digitava-se na linotipo, etc., e se imprimia uma folha colocada solta dentro do livro. Numa nova edição se recomeçava tudo (a partir da linotipo porque o chumbo, caro, era reutilizado para fazer outros impressos). Homens intermediavam cada fase do processo.

²⁰ Excetuando-se experiências editoriais particulares como no caso do “*O jogo de amarelinha*” do escritor argentino Julio Cortazar.

²¹ Observe-se que esta prática cognitiva é diferente da leitura de um hipertexto, no qual ao avançar na leitura optamos por um *link* ou outro ou realizamos uma busca aleatória, em um movimento de vai e vem entre vários textos, desenvolvendo um processamento paralelo e não linear de informações.

O texto, de uma certa maneira, é uma extensão da fala²² e reflete algumas de suas características. Em ambos, temos como referência um ponto de vista determinado no tempo e no espaço: o tempo e espaço do autor ou de um personagem; em outras palavras, o ponto de vista de um sujeito determinado. Este processo se radicaliza quando se aperfeiçoa e estabelece a narrativa. Então é criado um sistema de parâmetros espaciais e temporais onde estão articulados os diferentes fatos vistos de um ponto de vista determinado. O encadeamento, no entanto, só se torna possível a partir desses parâmetros e no seu interior. De certa maneira eles são exclusivos daquele sujeito situado em momento e lugar determinado.

Diferentemente da fala, quando inscrito, o texto ganha uma dinâmica própria. Conforme se afasta do espaço e tempo do autor, a atração e influência do emissor perde sua força, seus parâmetros se tornam relativos e se torna possível reconstruir seu sentido com uma nova coerência, em outro espaço e tempo: o espaço e tempo do leitor.²³

As tecnologias tradicionais de escrita e impressão consolidaram modelos narrativos seqüenciais. A contradição entre a construção do texto em um espaço e tempo determinado a partir de um sujeito e o caráter virtual que ele assume posteriormente, no entanto, criam alguns problemas para a pretensão intencional do autor. Por mais que o autor *amarre* sua narrativa em um ato de desespero para ser entendido, sempre haverá a possibilidade de que o texto será desestruturado e reestruturado pelo leitor em sua própria narrativa, através

²² Ainda que existam diferenças e transformações na “inscrição” da informação a escrita mantém uma estrutura similar à da fala, articulada como narrativa e associada ao *atual*, isto é, a parâmetros espaço-temporais determinados e ao contexto no qual ela é gerada.

²³ Isto ocorre muitas vezes de maneira imperceptível e inconsciente. O leitor acredita que entendeu o que foi dito e considera que sua percepção do texto é a mesma do autor.

da incorporação de sua própria vivência e contexto. Isto é, de outro tipo de atualização em um outro espaço e tempo.

O processo se amplia em situações de complexidade e interatividade quando diferentes sujeitos se colocam em relação. Isto passava despercebido pelo longo ciclo que envolvia o processamento da informação e também porque a evolução das técnicas de edição e de gramática criou a possibilidade de pequenas escapadas momentâneas e precárias através de notas, apostos, parêntesis, imagens e referências, capazes de incorporar outros ambientes e conduzir a outras publicações.

Carles Bellver Torlà, considera que os pensamentos, estão escritos deste modo (seqüencial e com fio condutor):

É assim que se compreende o que dizem. Se lermos de outro modo, por exemplo, saltando de um fragmento a outro, para frente e para trás, o mais provável é que captemos somente parte do sentido e, no melhor dos casos, apenas sob determinado ponto de vista. No entanto, a leitura fragmentária, inclusive aleatória, é uma prática corrente não só do leitor acidental, mas também e, sobretudo, do connaisseur que sabe de antemão o que busca no texto. Os avanços sucessivos da tecnologia do livro têm como objetivo possibilitar ao leitor ir diretamente aonde quer, ao capítulo ou à passagem do texto que fala do tema que lhe interessa, ou a outros textos vinculados com ele. São modos de leitura habituais e muitas vezes indispensáveis, ainda que rudimentares. Uma referência a um artigo em uma página de uma enciclopédia nos exige voltar a buscar, talvez, em outro volume. Do mesmo modo, uma nota de pé de página obriga a voltar à biblioteca ou livraria, e pode ser que tenhamos que esperar dias ou meses para receber outro texto (Torlà, 1996).

Apesar de se articular ao nível do atual (como a fala), estabelecendo determinações, o texto ao desprender-se do autor aprofunda seu estatuto virtual não mais se cristalizando como relações determinadas como pretendia em princípio a

intencionalidade do autor. A partir de então ele se constitui, em uma ampla gama de *possibilidades de relações*.

Conforme o texto se afasta do espaço e tempo que lhe deu estrutura se reforçam as características virtuais do texto. O contexto, que é outra forma de designarmos o *atual* (os parâmetros espaciais e temporais), perde sua força²⁴ e as características virtuais se tornam manifestas.

Por outro lado, quando se distancia do autor e se ampliam os leitores, se introduz um elemento de complexidade no texto: através do texto, diferentes sujeitos (portanto diferentes sistemas de espaço e tempo) são postos em contato, evidenciado suas características de dispositivo de interação virtual²⁵.

O leitor pode assim colocar em ação sua posição como sujeito. Mesmo dificultado pelo tipo de suporte, ele pode acrescentar ao livro outros comentários, textos, anotações, resenhas, opiniões em outras publicações, etc²⁶. E, o que é mais importante, relacioná-lo com sua experiência e sensações.

²⁴ Na fala o contexto está ali, inclusive por movimentos e gestos. Na correspondência está presente nas situações compartilhadas. No jornal diário sobrevive no momento comum, quando o jornal é lido no momento de sua publicação. Conforme este momento e contexto se diluem, pelo alargamento da periodicidade e precariedade de distribuição, vamos nos defrontar com seu quase desaparecimento no livro, devido ao demorado tempo de edição.

²⁵ O texto ou conjunto de textos se transforma em um campo de possibilidades de interações. Algo que pode ser reutilizado, reciclado, reaproveitado, redefinido, adquirindo significados relativamente autônomos em relação a quem os criou. Teilhard de Chardin com seu conceito de "noosfera" (Chardin, 1955) aponta neste sentido.

²⁶ Isto está incorporado ao próprio livro através da indústria da edição. No livro são introduzidos outros sujeitos nas figuras dos editores, tradutores, revisores, apresentador, prefaciador, programador visual, homens de marketing, etc: "*Toda obra editada, sem dúvida foi finalmente a resultante de um trabalho coletivo colocando em ação um encadernamento de leituras e escrituras no interior de uma vasta conversação diferida: cada obra é de alguma maneira, um relatório de leitura e uma resposta a outras obras*" (Bazin, 2000). Estes outros sujeitos, às vezes, podem se tornar preponderantes em relação ao autor, como ocorre em obras com ilustrações ou fotografias de grande qualidade; ou em edições com características de impacto.

Hipertexto: O Rompimento com a linearidade

Quando se transita do texto impresso para o texto digital, o texto eletrônico, e em particular para o hipertexto, começamos a romper com este tipo de narrativa e sua estrutura espaço-temporal. O texto eletrônico desde o início coloca em cheque a maneira de organizar e gerir a informação exigindo uma revolução em sua prática.

As novas tecnologias de informação e comunicação servem precisamente para facilitar ao leitor circular pelos textos, independentemente de suas narrativas particulares.

A disponibilidade de textos eletrônicos foi o primeiro passo:

Com o surgimento dos arquivos eletrônicos se viabilizou a criação de bancos de dados, de sistemas de busca e análise de texto por meio de software, assim como a reutilização e recomposição dos textos. Simples programas de edição com capacidade de fazer buscas passaram a nos permitir localizar fragmentos que nos interessavam, copiá-los, e inseri-los numa base de dados, num artigo ou numa mensagem de correio eletrônico.
(Torlá, 1996)

O hipertexto foi o início de uma revolução. Talvez a mudança mais característica da transformação das práticas comunicativas em curso²⁷. Se no início ele aparece apenas como uma extensão do texto, onde o link pode ser comparado às notas, referências e comentários de autor, tradutor, editor, etc., e ainda se mantém uma estrutura narrativa, com o seu desenvolvimento o hipertexto começa a romper com qualquer estrutura narrativa, perdendo a coerência e assumindo o contraditório: trazendo para o seu interior *dobras* espaciais e temporais e desta maneira

²⁷ As práticas comunicativas têm seu desenvolvimento relacionado com o instrumental tecnológico, à linguagem utilizada e à capacidade de estocagem, gerência e transmissão da informação.

radicalizando-se como *locus* virtual de convivência de diferentes possibilidades de sujeitos.

O hipertexto não é apenas uma nova forma de organização do texto. Existe uma diferença de qualidade e entre ambos, uma ruptura. Mesmo que o texto busque formas de extrapolar as amarras da linearidade, ao criar o aposto, a nota, a referência bibliográfica, etc. Isto é, recursos que remetem a outros tempos e outros espaços, eles se constituem a partir do tempo e espaço do autor, do editor, do personagem, ou seja, de um determinado sujeito.

O texto pode até ser capaz de relacionar diferentes sujeitos, mas os articula em um tempo e espaço contínuo, ainda que se referindo a lugares e momentos diferentes, em uma ordem e hierarquia determinadas. O hipertexto, ao contrário, permite trabalhar com agentes e processos que se realizam dentro de temporalidades e espacialidades diferentes. Enquanto o texto tem a virtude da coerência o hipertexto tem sua virtude na possibilidade de permitir a convivência da contradição. Enquanto o texto é o terreno do sujeito o hipertexto é o terreno das relações/interações.

Apesar de não usar a palavra já na década de 40 Vannevar Bush descreveu a idéia de hipertexto: “nossa maneira natural de pensar, de considerar um assunto, é por associação. Captamos conexões entre as coisas, e nossos pensamentos tomam a forma de redes” ²⁸(Bush, 1945). Essa é a idéia original que está por trás do World Wide Web, onde os elementos de informação estão ou podem ser vinculados de diversos modos não seqüenciais, onde os computadores podem nos ajudar a seguir esses vínculos assim como construir outros.

²⁸ No início dos anos 60, quando os cursos por instrução programada começaram a ficar populares, um jovem recém saído da universidade chamado Ted Nelson cunhou a expressão hipertexto para exprimir a idéia de escrita/leitura não linear em um sistema informático. Hoje ele é considerado o guru dessa nova linguagem (Passenger, 1995).

No início dos anos 70 a evolução da informática e dos processos de digitalização, compressão, correção de erro, estocagem e gerência de informações, viabilizaram um salto significativo na capacidade de estocar informação. Como exemplo podemos citar o célebre Projeto Gutenberg, cujo objetivo era publicar 10.000 textos na rede antes do ano 2000. No ano 2000 já existiam milhões de textos publicados na Internet. Observe-se o quanto se estava longe de entender a dinâmica explosiva que assumiria a Internet.

A Internet começava a engatinhar nas Universidades e nos Centros de Pesquisa²⁹. O crescimento do volume de informações estocadas apontava para a necessidade de criar e implantar ferramentas que ajudassem o usuário a organizar e buscar a informação disponível na rede. A rede começava a adquirir complexidade e o hipertexto ainda era um adolescente (de certo modo ainda é). Encontrava-se a meio caminho do simples e do complexo, refletia ainda a narrativa centralizada e seguia a lei da gravidade. Na verdade, quando se começou a trilhar o caminho do hipertexto, se buscavam possibilidades operacionais. Não havia a consciência das conseqüências radicais que isto traria para a própria maneira de processar informações, suas teorias e seus paradigmas.

O *Gopher*³⁰ representou um estagio da Internet, uma das mais importantes manifestações em seu processo de maturação. Ele significou a tentativa de criar uma plataforma única que reunisse os serviços existentes e oferecesse novas possibilidades. Ele cons-

²⁹ Nesta época os computadores ainda trabalhavam com o sistema operacional DOS, não existiam as interfaces gráficas, tampouco a maior parte dos serviços hoje utilizados. A Internet resumia-se basicamente a um sistema de mensagens eletrônicas e transferência de arquivos através de FTP.

³⁰ O *Gopher* ainda existe e pode ser acessado através de um *browser*, o Internet Explorer ou o Netscape, por exemplo. Ele ilustra a tentativa de utilizar um instrumental metodológico concebido a partir do paradigma moderno para organizar a Internet. Com o passar do tempo se tornou evidente a inviabilidade de utilizar uma estrutura hierárquica e um sistema de índices para organizar grandes volumes de informações.

tituiu um sistema que se propunha ilimitado. Mas a estrutura e a forma de organização utilizada, ainda era a criada para sistemas finitos de informação. Era baseado em menus, onde cada opção apresentava o enlace seguinte, hierarquicamente inferior. Ele trazia a esperança de criar uma organização estável estruturada em pastas que se desdobravam em forma de árvore. A busca da informação baseava-se em percorrer uma estrutura de diretórios, degrau por degrau, até se chegar ao documento final.

Ressalte-se que estamos perante uma configuração de rede. Mas uma rede determinada, a rede possível a partir da concepção do pensamento moderno. Uma rede cujos *nós* são articulados por relações de determinação e onde quem estiver mais próximo do centro será mais importante. Existe uma hierarquia de determinações e a comunicação com os pontos mais abaixo da pirâmide passa obrigatoriamente pelas estruturas intermediárias superiores. Observe a semelhança com a vida e a realidade construída a partir do modo moderno de ver o mundo...

Mas podemos supor o que acontece quando em um *nó* desta pirâmide, em qualquer ponto mais abaixo, seja criada uma nova relação, uma subdivisão que aponta para um nível alguns *nós* acima. O resultado será algo similar às escadas e objetos desenhados por Escher, ou o que vemos em desenhos de Juarez Machado, onde é possível avançar para trás e descer para um nível superior. A linguagem linear e seqüencial não permite agora entender esta rede cada vez mais complexa, onde não se sabe onde é o centro. Ou onde, dependendo do ponto de vista, qualquer elemento pode ocupar esse lugar, o que desestrutura qualquer hierarquia. Atingimos uma situação onde aparecem dobras no espaço e tempo e torna-se impossível reduzi-los a algo contínuo e coerente (*Ver Quadro 1 – O mundo com dobras de Escher*).

Em tal situação precisamos trabalhar com descrições e formas de organização da informação, capazes de conviver com diferentes pontos de vista, diferentes sentidos, sujeitos e situações ao mesmo tempo.

A criação do Projeto World Wide Web³¹, em 1989, talvez sem que se tivesse consciência de todas as conseqüências de suas opções foi um primeiro passo na construção deste caminho.

A intuição original da equipe do Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) era de que o problema dos vínculos entre elementos de informação dispersos poderia ser abordado mediante um sistema de hipertextos distribuídos em redes de computadores³². O resultado é o oferecido hoje em dia pela Web: documentos cujos enlaces podem nos conduzir a um certo número de outros documentos, e assim sucessivamente, combinados com consultas que geram enlaces dinamicamente segundo nossos próprios interesses. É o leitor quem decide que enlaces seguir ou que perguntas fazer. Isso é o que a Web torna possível. (Schoop, 1993)

Schoop descreve assim as diferenças entre o Gopher e o WWW:

Tanto o Gopher como o WWW, são aplicações que oferecem ao usuário um serviço de informações homogêneo e simples de utilizar. O usuário é capaz de extrair uma informação, minutos após começar a utilizá-los. Ambos são também distribuídos e integram quase a maioria dos demais sistemas de informações existentes na Internet. Ambos são conhecidos como sistemas globais de informação. No entanto, as formas de obter as informações são totalmente distintas. O Gopher está baseado em menus e cada opção do menu é que dispõe do enlace, enquanto que a Web está baseada no conceito de hipertexto e são as palavras ressaltadas no documento que possuem um enlace (mais informação) apontando para outros documentos. O

³¹ O WWW foi desenvolvido pelo CERN com objetivos bastante práticos e operacionais: facilitar a comunicação e formação de cientistas, estudantes e dos colaboradores que trabalhavam em seus projetos, dispersos geograficamente em diversos países.

³² *Imaginemos que estamos lendo um livro e encontramos uma palavra que não conhecemos. O mais normal é que nesse momento tenhamos que interromper a leitura para buscar seu significado em um dicionário. Porém, e se pudéssemos selecionar esta palavra no próprio texto de tal forma que imediatamente nos aparecesse seu significado? Poderíamos pensar assim, também, sobre referências que se fazem em um artigo científico. (Schoop, 1993)*

Gopher está baseado em uma estrutura hierárquica de diretórios até chegar ao documento final, enquanto que o WWW se baseia em enlaçar as palavras e imagens dos documentos com outros documentos³³ e assim sucessivamente... (Schoop, 1993)

Esta maneira de estruturar o sistema gera uma dinâmica completamente nova capaz de viabilizar relações entre um número infinito de elementos. Relações de qualquer tipo, independente de conteúdo e do tempo e espaço próprios destes elementos.

Muito falta para entender esta lógica que é a essência do hipertexto e aprender a trabalhar com ela. Durante anos persistirá uma diversidade de formas híbridas.

Mesmo as versões Web da maior parte das páginas oferecidas utilizam o hipertexto apenas para criar menus de suas seções, sem sequer introduzir enlaces no interior do texto³⁴.

É importante nos determos sobre o conceito de hipertexto, já que a tendência é percebê-lo apenas como um texto subdividido em partes. Os esclarecimentos devem ser feitos em dois sentidos:

Em primeiro lugar, não devemos confundir hipertexto com uma página (*homepage*) ou um conjunto delas, com um site ou mesmo um portal. Devemos entender o hipertexto como o conjunto de todas as páginas e elementos da Internet interligados, criados e por criar. Esta deve ser a abrangência de seu conceito e de sua dinâmica, sem nos perdermos no que particular. O hipertexto, como a natureza, não é passível de divisão...

³³ O hipertexto mantém, muitas vezes, o vício da tradição de escrever com uma estrutura de determinações hierárquicas, utilizando a narrativa lógica e seqüencial tradicional, criando becos sem saída. Mas o simples fato de criar este tipo de ligações torna possíveis uma infinidade de caminhos, o que começa a modificar a maneira de ler. Isto, mais cedo ou mais tarde, levará a que se escreva de uma nova maneira.

³⁴ Segundo nossa visão, o *link* - relação já estabelecida - tende a perder importância em relação aos mecanismos de busca cada vez mais associados ao próprio texto. Estes são capazes de transformar uma palavra ou frase qualquer e não apenas as predeterminadas pelo autor em uma busca e enlace para outros textos.

Em segundo lugar, os enlaces ou elos (*links*) devem ser entendidos apenas como uma e nem mesmo a principal das possibilidades de vínculos entre seus elementos. O próprio Bush quando imaginou o hipertexto não o previa da maneira como se materializou. Imaginava a possibilidade de partir de *qualquer* palavra do texto para acessar outros textos. Para entendermos esta idéia devemos presumir a possibilidade de partir de qualquer palavra ou conjunto de palavras no próprio texto e não apenas de *links* predefinidos. Clicando em determinada palavra ou frase, um motor de busca ou um agente considerando as ações realizadas e predefinições anteriores, levaria o usuário a outro texto e assim por diante. Evidentemente para que isto ocorra necessitamos de tecnologias mais avançadas do que as que possuímos hoje e muito mais do que as que possuíamos quando a Web foi criada. Por isto dizemos que o hipertexto está apenas em seu início.

De modo geral podemos afirmar que a transformação das maneiras de processar informações está em sua infância e novas práticas cognitivas convivem ainda com as práticas de outras épocas. Mas já podemos perceber um conjunto de práticas comunicativas e cognitivas novas que se prenunciam, introduzidas pela Internet. A título de ilustração, relacionaremos três aspectos que dizem respeito às características constituintes destes processos cognitivos colocados em ação que apontam para uma ruptura de paradigmas:

- A passagem do processo de organização da informação estruturada em narrativa para a organização baseada no hipertexto onde as informações não têm um significado em si. Não existe um sentido implícito. Elas dependem do olhar e do caminho percorrido onde o olhar, mais do que nunca, é constituinte;
- O rompimento da lógica de caminhos pré-definidos e relações estabilizadas. Se antes tempo e espaço eram vistos como variáveis que se correspondiam, contínuas e correlacionadas apontando uma trajetória; agora os ca-

minhos são descontínuos como descontínuos são o espaço e o tempo. Nesta situação fica difícil acessar uma informação percorrendo uma trajetória, uma *ordem*. É mais fácil encontrá-la (em realidade gerá-la) através de mecanismos probabilísticos como os mecanismos de busca;

- Torna-se impossível definir uma perspectiva, um *ponto de fuga*, isto é, recorrer a uma fonte de legitimidade definida que ofereceria um padrão, que seria capaz de mostrar a forma correta, a partir de um olhar único e de uma determinada hierarquia. É a era da incerteza onde verdades absolutas não podem mais existir.

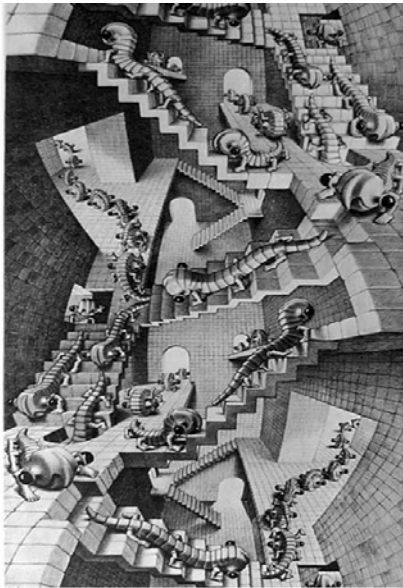
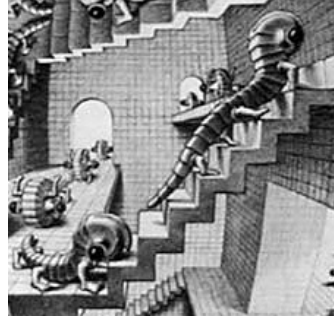
Estas práticas cognitivas que aparecem com o hipertexto, evidenciam o esgotamento de um paradigma e a emergência de um novo.

O mundo com dobras de Escher

Escher é uma referência obrigatória daqueles que fazem a crítica ao paradigma da ciência clássica ou que refletem sobre a construção de um novo paradigma. Mas o que escondem seus desenhos e qual a força de atração que faz que intuitivamente nos lembremos deles?

Se observarmos uma pequena região de um desenho de Escher, veremos que ela parecerá normal, *"como nós vemos"*. Aí estão estabelecidas as regras habituais da perspectiva: um ponto de vista preciso, as paralelas que seguem para o ponto de fuga, no infinito, etc. Temos o mundo visto por um sujeito.

Neste desenho traçado com a técnica da perspectiva podemos acrescentar mais coisas e personagens. Mantendo um único sujeito tudo parecerá *"normal"*. No entanto, Escher acrescenta outros sujeitos e temos um paradoxo.



Por um lado o desenho nos parece normal, pois tendemos a escolher um ou outro ponto de vista, visualizando alternadamente determinadas regiões.

Quando tentamos visualizar o conjunto, no entanto, as coisas parecem muito estranhas.

Na passagem de uma para outra região aparecem dobras. Estas dobras são ocultadas pelo recurso de trabalhar com imagens que fazem parte de duas regiões diferentes ao mesmo tempo, ou linhas que são usadas por mais de uma delas.

Para não criar o paradoxo é preciso outra forma de ver. Introduzir novas dimensões. De uma certa forma é o que faz a holografia.

Sistemas Finitos e Infinitos de Informação

Quantas vezes, alguns anos atrás apenas, vimos pessoas aparentando sapiência considerarem primária, desvalorizar e criticar a “*falta de qualidade*” da Internet, comparando-a com a televisão. Diziam que “*a Internet é uma televisão lenta e de pouca qualidade*” ou ainda citavam os sistemas telefônicos como exemplo do que a Internet deveria ser.

Contra esta idéia se sublevaram Doc Searls e David Weinberger:

Os sistemas telefônicos, que não são a Internet são muito espertos. Eles sabem que pessoa está chamando a quem, onde elas estão, se é chamada de voz ou de dados, a distância coberta pela chamada, quanto a chamada vai custar, etc. E fornecem serviços que interessam apenas à rede telefônica: chamada em espera, BINA, 0800 e muitas outras coisas (...) A Internet, por outro lado, é burra. (...) A Internet não sabe muitas coisas que uma rede esperta como a rede telefônica sabe: identidades, permissões, prioridades, etc. A Internet sabe apenas uma coisa: esse pacote de bits tem que ser transportado de uma ponta da rede para outra. Mas há motivos técnicos para que a burrice seja considerada um bom projeto. A burrice é robusta. Se um roteador quebra, os pacotes são conduzidos por outras rotas, o que significa que a rede fica de pé. Graças à sua burrice, a Internet aceita dispositivos novos e gente nova, e por isso cresce rapidamente e em todas as direções. Também é fácil aos projetistas inserir acesso à Internet em aparelhos novos - filmadoras, telefones, irrigadores de jardim - que vivem na periferia da Internet. (Searls e Weinberger, 2003)

Para um sistema se especializar e se dedicar a objetivos particulares, ele deve se restringir àqueles objetivos e tarefas que lhe são prioritários: “*Se você otimiza uma rede para um tipo de aplicação, você a des-otimiza para outras*³⁵” (Searls e Weinberger, 2003).

³⁵ Se permitirmos que a rede priorize dados de voz ou vídeo porque precisam chegar mais rápido, estaremos dando ordens para outras aplicações aguardarem.

Para conseguirmos que um sistema processe informações em número infinito e dê conta de múltiplas especializações teríamos que tornar sua estrutura tão complexa que ela entraria em colapso, amassada pelo seu próprio peso, por ser maior e mais pesada do que as próprias informações que pretende organizar e processar.

No artigo "*Os Agregados de informação*", Barreto (2000) cita Thompson³⁶ para discutir a questão dos problemas gerados com o crescimento do volume de informações nas estruturas que as organizam.

Lembrando o princípio da similitude de Galileu³⁷ que diz que nenhum organismo biológico ou instituição humana passa por uma mudança de tamanho e uma conseqüente mudança de escala sem modificar sua forma ou conformação, Barreto faz uma analogia desta formulação com o crescimento dos estoques de informação:

Estruturas de armazenagem que por compromisso de qualidade com seus receptores tendem a crescer periódica e cumulativamente em volume, terão em um determinado momento que enfrentar um problema de forma e crescimento. A menos que sejam pensadas estratégias de adaptação destes estoques eles tenderão a 'quebrar' por seu próprio peso, i.e., transformar-se em agregados inúteis de informação; ou por conter um exagerado percentual de excedente não relevante e prioritário ou por terem custos de trabalho operacionais inviáveis para sua manutenção. (Barreto, 2000)

³⁶ O conhecimento, potencialmente armazenado em estoques de informação, acumula-se exponencialmente em estruturas que lhe servem de repositório. Mesmo colocando-se um filtro de entrada para limitar qualitativamente o crescimento destes estoques, a coisa toda tenderá a ruir em pedaços, devido ao seu próprio peso, a menos que se modifiquem as proporções relativas da estrutura em relação ao seu conteúdo físico (Thompson, 1961, apud Barreto, 2000).

³⁷ Galileu seguia um princípio matemático definido como a Lei do Quadrado e do cubo; isto é, o volume (de Informação) cresce em uma razão quadrada, a superfície (espaço) que o contém (estrutura dos estoques) deve ser reformatada em uma razão cúbica. Existe uma relação entre o volume e a forma que o contém. (Barreto, 2000)

A possibilidade de construir um sistema capaz de tratar um número infinito de informações, modificando as relações entre a estrutura e seu conteúdo físico³⁸ foi construir um sistema burro, isto é, não especializado e não contextualizado³⁹; apenas um *acordo*, um *protocolo*, uma base comum onde pudessem se verificar todo o tipo de emergência:

Se a Internet fosse uma rede esperta, seus projetistas teriam antecipado a necessidade de um bom mecanismo de busca e teriam integrado isso na própria rede. Mas como os projetistas eram inteligentes, fizeram a Internet burra demais para isso. Assim, a busca é um serviço que pode ser implantado em qualquer uma dos milhões de pontas da Internet. Como qualquer um pode oferecer os serviços que quiser a partir da sua ponta, diversos Sites de busca competem entre si, e isto resulta em mais opções para os seus usuários e em constantes inovações. Sites de busca são apenas um exemplo. Porque tudo que a Internet faz é jogar bits de uma ponta para outra, os inventores podem fazer qualquer coisa que puderem imaginar contando com a Internet para mover os dados para eles. Você não precisa pedir permissão ao dono da Internet ou ao administrador de sistema ou ao Vice-Presidente de Priorização de Serviços. Se você tem uma idéia, basta executá-la. E toda vez que você faz

³⁸ Para isto é preciso superar a separação entre conteúdo e estrutura. Em um sistema como a Internet o "conteúdo" dissolve-se na estrutura e vice-versa. O núcleo problemático da informação desloca-se do conteúdo, como descrição específica de uma possibilidade específica de relação, para um amplo complexo de possibilidades de relações.

³⁹ *Quando Craig Burton descreve a arquitetura burra da Internet como uma esfera oca composta inteiramente de pontas, ele está usando uma imagem que evidencia o que é mais extraordinário na arquitetura da Internet: retire o valor do centro e você viabilizará um crescimento louco de valor nas pontas interconectadas. Porque, claro, se todas as pontas estão conectadas, cada uma com cada uma e cada uma com todas, as pontas deixam de ser pontos finais. (...) A idéia por trás da Internet, desde o início, foi aproveitar a força espantosa da simplicidade - tão simples quanto a gravidade no mundo real. Mas em vez de juntar pedrinhas pequenas em volta de uma pedra enorme, a Internet foi projetada para juntar redes pequenas, convertendo-as numa rede única enorme. O jeito de fazer isso é facilitar ao máximo o envio e recepção de dados de uma rede para outra. Assim, a Internet foi projetada para ser o modo mais simples concebível para mover bits de qualquer A para qualquer B. (Searls e Weinberger, 2003)*

isso, o valor da Internet sobe. A Internet criou um mercado livre para as inovações. (Searls e Weinberger, 2003)

Podemos observar que um sistema deste tipo não se situa em um tempo e espaço determinado. Ele não se desenvolve pela especialização, mas pela incorporação de serviços especializados nas pontas ou por habilitar acordos gerais extremamente simples que viabilizem novos serviços para a rede toda como ocorreu com o e-mail, com os *newsgroups*, ou com a própria Web. Nestes casos não foi feita apenas uma aplicação final nem se modificou o protocolo da Internet em si (de transmissão de bits), especializando-o: *"Em vez disso, foram inventados novos protocolos que usam a Internet do modo que ela existe, do mesmo modo que o acordo para codificar imagens em papel permitiu às máquinas de fax usarem linhas telefônicas sem necessidade de mudar o sistema telefônico em si"* (Searls e Weinberger, 2003).

A Ordem do Livro e a Ordem da Internet

Diversos autores apresentam a Web como a concretização do ideal do *Mundaneum*⁴⁰ de uma *biblioteca universal* ou do mundo como biblioteca. A Internet, de certa maneira, realiza este sonho, mas, ao mesmo tempo, mostra a inviabilidade de utilizarmos nesta biblioteca as tecnologias, métodos e práticas de processamento da informação utilizados e criados no que poderíamos chamar de Ordem do Livro.

Borges, no conto *"A Biblioteca de Babel"*, através de uma intuição genial desenhou os problemas que teríamos ao imaginar

⁴⁰ O *Mundaneum*, hoje conhecido como a *Internet de papel*, foi criado no final do século 19 por iniciativa de Henri La Fontaine e Paul Otlet, considerado um dos fundadores da Ciência da Informação, com objetivo de reunir o conjunto do conhecimento humano. Localizado em Mons, Bélgica, o *Mundaneum* reúne hoje cerca de 6 quilômetros de documentos, com vastas coleções. Os documentos são classificados segundo o sistema de Classificação Decimal Universelle (CDU), que seria um padrão internacional, isto é, como um protocolo da Internet. Ver <http://www.mundaneum.be>.

todos os livros em uma única biblioteca. Vislumbrou as consequências inusitadas ao nos defrontarmos com um sistema de informação de características infinitas:

Quando se proclamou que a Biblioteca abarcava todos os livros a primeira impressão foi de extravagante felicidade. Todos os homens sentiram-se senhores de um tesouro intacto e secreto. (...) À desmedida esperança, sucedeu-se, como é natural, uma depressão excessiva. A certeza de que em alguma prateleira, em algum hexágono, se encerravam livros preciosos e que eles eram inacessíveis afigurou-se quase intolerável. Outros, inversamente, acreditaram que o primordial era eliminar as obras inúteis. (...) Seu nome é execrado, mas aqueles que deploram os tesouros destruídos por seu frenesi, negligenciam dois fatos notórios. Um: a Biblioteca é tão imensa que toda redução de origem humana resulta infinitesimal. Outro: cada exemplar é único, insubstituível, mas (como a Biblioteca é total) há sempre várias centenas de milhares de fac-símiles imperfeitos: obras que apenas diferem por uma letra ou uma vírgula. (Borges, 1941)

Para entender os problemas de trabalhar com processos complexos usando nossos métodos tradicionais de processamento não precisamos hoje nos referir à intuição de Borges. Quantas vezes nos defrontamos com as reclamações de pesquisadores que começam a ter contato com a Web sobre a dificuldade *intolerável* de encontrar um documento determinado, visto a falta de certeza em saber se estão perante a versão correta, *insubstituível* de um texto? Ou sobre as referências ao *lixo*, às *obras inúteis* que os inundam quando fazem uma busca na Internet?⁴¹

⁴¹ Esta intuição também está presente em "O Livro de Areia", outro conto de Borges, escrito em 1977: "Abri o livro ao acaso. (...) Chamou-me a atenção que a página par levasse o número (digamos) 40.514 e a ímpar, a seguinte, 999. (...) Trazia uma pequena ilustração, como é de uso nos dicionários. (...) Foi então que o desconhecido disse: - Olhe-a bem. Já não a verá nunca mais. Fixei-me no lugar e fechei o volume. Imediatamente o abri. Em vão busquei a figura da âncora, folha por folha. (...) Disse que seu livro se chamava o Livro de Areia, porque nem o livro nem a areia tem princípio ou fim. Pediu-me que

(Continua)

O que habitualmente não é sequer percebido é que a Ordem do Livro é diferente da Ordem da Internet. Na Cultura do Livro o problema era *“controlar e administrar o volume de produção de informação em um mundo de muitos documentos e com uma comunicação com o receptor em desordem”* (Barreto, 2000). A solução foi buscar uma ordem *“através de uma metodologia onde se utilizavam fatores de redução do código de comunicação, através da (re) formatação da linguagem na informação primária, a fim de atender a requisitos técnicos e de produtividade de um sistema de recuperação da informação”*⁴² (Barreto, 2000). O esforço foi feito para estabelecer uma relação estável entre diferentes elementos, definir uma representação e criar uma classi-

(Continuação)

procurasse a primeira folha. Apoiei a mão esquerda sobre a portada e abri com o dedo polegar quase pegado ao indicador. Tudo foi inútil: sempre se interpunham várias folhas entre a portada e a mão. Era como se brotassem do livro. Sempre em voz baixa o vendedor de bíblias me disse: - Não pode ser, mas é. O número de páginas deste livro é exatamente infinito. Nenhuma é a primeira; nenhuma, a última. Não sei por que estão numeradas desse modo arbitrário. Talvez para dar a entender que os termos de uma série infinita admitem qualquer número. Comprovei que as pequenas ilustrações distavam duas mil páginas uma da outra. Fui anotando-as em uma caderneta alfabética, que não demorei a encher. Nunca se repetiram”. (Borges, 1995)

⁴² Mesmo pertencendo aos parâmetros da ordem do livro, como indica Barreto, esta solução técnica operacional na formação dos estoques de informação baseados em seleção por exclusão trouxe uma “economia de informação” indesejável através de seus três tipos de seleção: *“A primeira seleção é a de itens de informação que vão entrar para formar o estoque de informação, os acervos; os critérios e a política de inclusão são determinados por mediadores que atuam em nome dos receptores; todo ato de selecionar uma parte de um todo representa um favorecimento daquela parte e um ocultamento do todo não favorecido na escolha; A segunda seleção transforma o conteúdo dos documentos, pois apenas partes do documento original são utilizadas para representar o documento todo; estas partes representativas do documento são os descritores, as palavras chaves; o método modifica a integridade da estrutura da informação. Esta seleção esconde a informação; A terceira seleção consiste em traduzir as partes selecionadas anteriormente para uma nova linguagem controlada, não natural; assim, em nome da ordem, é preciso promover a compatibilidade da linguagem de entrada e da linguagem de saída do documento no sistema. Esta seleção representa uma violência simbólica no universo de significação do receptor e de sua comunidade informacional”.* (Barreto, 2000)

ficação, uma narrativa ou uma história, organizando a informação relacionando-a à um contexto e espaço-tempo determinado.

A catalogação tradicionalmente fica à superfície do documento e se destaca⁴³.

Seu objetivo é descrever sinteticamente cada obra e lhe dar acesso por algumas entradas cuidadosamente fixadas e de sobrepor à massa caótica das coleções uma grade de leitura, coerente e perene, o arquivo. Ela se apóia sobre muitos pressupostos: sobre a estabilidade de cada documento, sobre a possibilidade de hierarquização dos conteúdos, sobre o crescimento puramente cumulativo da documentação, a grande previsibilidade das questões colocadas, isto é, o quadro de um pensamento contínuo. (Bazin, 2000)

Mas como no conto de Borges, em uma situação onde os elementos são infinitos, não há estabilidade possível dos documentos (“numa biblioteca total há sempre várias centenas de milhares de fac-símiles imperfeitos: obras que apenas diferem por uma letra ou por uma vírgula”). Neste caso não há possibilidade de redução (“a Biblioteca é tão imensa que toda redução de origem humana resulta infinitesimal”), do mesmo modo que não há hierarquia de conteúdos possível, não há previsibilidade, enfim não há possibilidade de estabelecimento de um quadro de pensamento contínuo⁴⁴.

⁴³ A partir dos anos 80 novos modelos tecnológicos e conceituais provocam uma modificação no posicionamento dos agentes que operam as práticas de seleção redutora, principalmente devido a: 1. uma nova visão conceitual de que a informação se relaciona com o conhecimento e com o desenvolvimento humano; afetar sua integridade pode afetar ao processo de conhecimento como um todo; 2. queda considerável no custo e na operação dos arquivos magnéticos; 3. desenvolvimento acelerado da microeletrônica e suas tecnologias paralelas e do acesso ao computador pessoal e redes de informação; 4. desenvolvimento acelerado da telecomunicação e tecnologias subordinadas (Barreto, 2000).

⁴⁴ Para lidar com um “quadro de pensamento contínuo” a Ciência da Informação aceita as fronteiras das disciplinas. Nos limites de cada uma delas, em determinados limites de tempo e espaço, se torna viável estabelecer um quadro de pensamento minimamente contínuo, claro que descartando muitas variáveis.

A *estratégia da redução*⁴⁵, é um dos principais recursos utilizados pela Ordem do Livro para se tornar eficiente em condições de sua precária capacidade de estocar e processar informações. Do mesmo modo a *estruturação hierárquica* através de subdivisões sucessivas, é a única possibilidade de expansão deste tipo de sistema. Ambas opções só podem se realizar em condições de estabilidade.

Em condições de estabilidade das relações, é possível conceber um sistema de coordenadas no interior do qual, cada elemento assume sua função⁴⁶, estável e definitivamente. Do mesmo modo que só em um quadro de estabilidade é possível viabilizar um sistema de representações com "*graus diferentes de completeza*"⁴⁷. Esta estabilidade do sistema, por sua vez, transforma a informação em algo também estável, passível de ser transmissível e assimilável.

Deste ponto de vista o conhecimento não seria resultado de um processo de criação, mas de *transmissão* e *assimilação* da informação; do reconhecimento de algo que já existia e do desvendamento de relações que pretensamente já estariam inscritas na própria realidade. Deste modo, portanto, o agente do conhecimento é exterior ao *leitor* e obedece a uma dinâmica externa a quem vai *conhecer*, que é tratado como *receptor*⁴⁸.

⁴⁵ Redução pela divisão em disciplinas, redução do volume da informação dividindo-o em estoques limitados, redução pela seleção através da exclusão, redução das irregularidades para poder tratar com um texto contínuo, redução do código de comunicação, redução a tempo e espaço determinados, são algumas das manifestações desta estratégia.

⁴⁶ As diferentes formas de indexação e classificação criam tais relações entre diferentes textos, bem como a gramática no interior de cada um.

⁴⁷ *As estruturas de informação que se agregam nos estoques podem estar em diferentes níveis de completeza em relação a uma mesma peça de informação: ter o formato só da referência bibliográfica, ou do título, do resumo, indicadores por palavra-chave, ou o texto completo.* (Barreto, 2000)

⁴⁸ De acordo com esta visão, o conhecimento é de certa forma "*transferido*" e quem "*ensina*" ou "*comunica*" é mais importante que aquele que "*aprende*": o "*receptor*".

Como este *desvendamento* é um ato individual, pela simples razão de que ele se estabelece no tempo e no espaço onde dois sujeitos não podem ocupar o mesmo lugar, qualquer relação interativa se transforma em um problema. Aqui está o calcanhar de Aquiles da Ordem do Livro, pois isto causa uma tensão em toda sua teoria e prática: se dois sujeitos não ocupam o mesmo lugar no espaço, se eles são manifestações de pontos de vistas diversos, quanto mais eles adquirem dinâmicas particulares mais a estabilidade das relações se torna impossível. Tal instabilidade latente tem sido neutralizada e diminuída através da criação de uma hierarquia do saber. A dinâmica irradiada para todo o sistema e para todo o tipo de relações que nele se estabelece é reduzida pela criação de uma hierarquia de graus de “conhecimento” e de aproximação com o que seria a verdade.

Na Ordem da Internet, até por fatores antropológicos, o livro tende a sobreviver, mesmo que modificado. Mas, de certa forma, ele estará encapsulado em um campo textual mais amplo e será tratado pelo modo de leitura hiper-textual que o englobará.

Em um sistema de informações de características infinitas, ao contrário do que acontece na Ordem do Livro, a estabilidade é exceção. Ali tudo se move. Com esta instabilidade a efetividade da leitura intensiva se torna precária, obrigando-nos a uma leitura extensiva:

A Ordem do Livro valorizava o aprofundamento de textos onde se considerava que, os melhores, continham uma riqueza quase inesgotável comprimida em sua arquitetura. Ela valorizava, por consequência, uma certa lentidão, aquela do tempo de leitura, mais também do tempo para colocá-la na memória pessoal e para maturação intelectual (...) A leitura extensiva, ao contrário, coloca à frente a capacidade de alargar o campo, por aproximações sucessivas e pela rapidez de acesso a informação pertinente. Sua pertinência não depende mais especialmente, como no caso do livro, de

sua relação com o entorno textual imediato, mas da sua força de evocação em um contexto em expansão e em perpétuo movimento. (...) A validade de um texto consiste menos de sua estrutura interna do que de sua capacidade de suscitar reações e mobilizar em torno de si, toda uma rede mais ou menos rica de relações. (Bazin, 2000)

Com a leitura extensiva se consuma a revanche definitiva do leitor - o *receptor* - cuja importância vem sendo crescentemente reconhecida nas teorias de comunicação. O *autor*, melhor seria dizer os *autores*, perdem seu poder e sua *intencionalidade* se dissipa. O único poder que lhe resta é apenas iniciar um processo que não controlará jamais, com a potência de sua ação minimizada e dissipada pela ação de muitos outros agentes. A partir daí não há mais dúvidas: o conhecimento passa a ser definitiva e prioritariamente produzido pelo pretense, "*receptor*".

Na Ordem do Livro a interatividade pode ser dissecada basicamente por se situar no tempo e no espaço em uma "*conversação diferida*", onde parece possível encontrar uma ordem de causalidade nas relações entre os diferentes interlocutores⁴⁹. Como estas relações se verificam em momentos diferentes, onde em cada um destes momentos há aquele que age e o que permanece passivo de forma alternada, podemos descobrir certa ordem na sua participação e assim "*descobrir*" - ou inventar - uma certa influência e causalidade. Mas apesar das debilidades, isto permite um relativo controle do processo e determinada forma de processamento⁵⁰ com grande performance em função de objetivos determinados.

⁴⁹ Como nos computadores são utilizados diversos mecanismos de interdição-permissão para garantir esta ordem: a fiabilidade dos documentos e de sua autoria, as hierarquias, bons costumes, respeito à intervenção dos outros, os organizadores da participação, etc.

⁵⁰ Um exemplo desta abordagem foi o modelo que atribui a um emissor a autoria da mensagem que transita por um canal codificado até o receptor que o decodifica. Este modelo, que concebe a comunicação como uma transmissão de sinais, ainda hoje influencia
(Continua)

A superação das restrições da Ordem do Livro

Ao contrário do que acontece na Ordem do Livro, na Ordem da Internet, se inviabiliza a separação entre autor e leitor. Dissipam-se as fronteiras entre escrita e leitura e as figuras de *emissor* e *receptor* perdem o sentido. A possibilidade de optar entre infinitos caminhos alternativos e relações diferentes na rede, de rápida modificação da estrutura de um texto, de resposta através da publicação de outros textos, propiciam ao leitor uma atividade que vai muito além da simples anotação à margem das publicações: *"de relativamente passivo e solitário na sideração de textos definitivamente estancados, o leitor, de fato, se reúne a uma comunidade de co-autores (...) Falar de um modelo conversacional da textualidade não se trata mais de uma metáfora"* (Bazin, 2000).

Nestas condições os *Dispositivos de Interação Virtual* passam por um importante processo de transformação criando-se verdadeiras próteses tecnológicas que estabelecem redes de capacidades cognitivas em escala planetária, ao contrário da *Ordem do Livro*, onde o trabalho intelectual era considerado como individual e aparentemente influenciado apenas pela escola e pelos livros⁵¹.

A *Ordem da Internet* supera várias das restrições colocadas na *Ordem do Livro* ao incorporar sob forma digital e em redes planetárias diferentes tipos de informação como textos, imagens, sons, etc. Ao integrá-las se dilui a importância quase exclusiva e o absoluto privilégio dado ao texto, assim como todas as conseqüências desta opção.

Do mesmo modo que acontece com o hipertexto, a incorporação destas outras formas de informação de início obede-

(Continuação)

ência decisivamente, em suas características centrais, as teorias e práticas relacionadas à informação, comunicação e educação.

⁵¹ *Partes inteiras de atividade intelectual, como a fastidiosa acumulação erudita, ficam obsoletas, enquanto que a energia deve ser canalizada para a inovação. Da Internet aos programas de gestão de conhecimento, se desenvolve toda uma engenharia do conhecimento, com o objetivo de tratar uma informação cada vez mais complexa e permitir cada um capitalizar um saber coletivo.* (Bazin, 2000)

cem ainda à lógica anterior. As imagens, por exemplo, “*ilustram*” o texto. Elas se inserem dentro de sua racionalidade servindo para reforçar ou minimizar o que é afirmado ou negado. Constituem-se em algo pendente, em apêndices, completamente exteriores e diferentes do texto. Quando o som começa a ser incorporado acontece algo similar. Ele reproduz o texto ou é uma espécie de fundo musical. O que se pretende é facilitar “*a passagem da mensagem*”.

Mas com o aumento da capacidade de processamento e aprimoramento das tecnologias de informação estas e outras formas tendem a se desenvolver cada vez mais. Isto ocorre tanto com a informação que passa pelos sentidos humanos (a imagem, o som, o tato e o olfato, onde já existem pesquisas importantes, como em outras que nem sequer passam por estes sentidos, como registros biométricos, de umidade, impulsos elétricos, elementos químicos, comunicação entre máquinas, entre estas e os neurônios, etc.). Na medicina já temos marca-passos e outras máquinas bastante sofisticadas que analisam a saúde do homem, registrando informações químicas ou impulsos elétricos. A partir desta análise elas enviam relatórios para o médico, acionam serviços de saúde ou ministram medicamentos diretamente. Na área de segurança temos a utilização de registros biométricos; na arquitetura os registros climáticos, etc.

Na medida em que aumenta o volume destas várias formas de informação a importância do texto se torna cada vez mais relativa em favor de uma textualidade abrangente onde se incorporam e complementam diferentes tipos de registros. Estes tendem a contribuir de maneira integrada, através de uma fina sincronia, para formar uma nova textualidade, a qual, por ter como unidade a digitalização, se transforma em elemento do que já se começa ser denominado *terceiro entorno*⁵², ou de uma única mídia: o *continuum numérico*, conforme Bazin (2000).

⁵² A natureza e a cidade seriam o primeiro e segundo entorno.

Estamos apenas iniciando este caminho, mas podemos perceber que ele, por si só, levará ao fim da exclusividade dada ao aspecto racional, e da visão de comunicação como um processo exclusivamente consciente, já que a rede tende a viabilizar a simulação, a realidade virtual, instrumentos e objetos de experimentação, transformáveis e manipuláveis.

Por outro lado, na Ordem da Internet o estabelecimento de relações não se reduz àquelas que seriam causais, "*que seriam determinantes*". Sua tecnologia viabiliza a inserção de qualquer texto, parte de texto ou registro em relação com qualquer outro, constituindo relações inéditas e inesperadas. Os processos de indexação, como as relações estabelecidas através de motores de busca, jamais podem ser considerados definitivos. O confronto constante entre os textos e suas diversas utilizações cria a possibilidade de estabelecimento de infinitas relações. Nas palavras de Bazin (2000): "*A atividade de tratamento documentário se tornara mais e mais, um work in progress que encontrará sua legitimidade, não na coerência interna de seus arquivos, mais na eficácia prática das respostas dadas, sob medida, a demandas singulares*".

A informação se caracteriza então pelo ato criativo gerado na relação dos elementos. A informação aqui é igual à relação. Seu valor passa a estar associado ao potencial desta relação gerar o novo. O que já foi gerado (o "*conteúdo*") tem o valor reduzido, pois se transforma em *commodity*.

O sistema precisa ser capaz de favorecer o surgimento das mais variadas e inusitadas relações. Não há porque aceitar restrições de espaço e tempo criando uma estrutura organizada ao nível do atual, em particular quando as bases técnicas o permitem com o "*tempo real*". Nossa atenção deve se localizar no nível da potencialidade e não na emergência. A tecnologia da Internet permite isto, o que viabiliza colocar esta discussão de uma maneira menos abstrata.

Por último cabe ressaltar que o privilégio exacerbado ao estudo da informação em ciência e tecnologia tende a desapare-

cer desde o início, na Ordem da Internet. Ao se tornar uma espécie de “*entorno*” global, ao qual se integra todo tipo de informação em forma digital⁵³, esta Ordem viabiliza e nos obriga ainda estudar a Informação de uma maneira transdisciplinar⁵⁴, passando os limites das diversas disciplinas e áreas de conhecimento.

O que a Internet muda no estudo da Informação

O que muda para o estudo da Informação com o advento e consolidação da Internet? Poderíamos dizer que é a necessidade de estudar a transição dos processos que ela pretende abordar, de sistemas caracterizados pela carência de Informação para sistemas onde a Informação é abundante.

Desde a invenção da escrita tivemos um incremento significativo da produção e estoque de informações. Mas a questão chave que acelera a passagem para uma nova situação é o incremento exponencial da interconexão gerado por novos processos técnicos, em particular pelas características e dinâmica da Internet.

Se imaginarmos a hipótese, a princípio absurda, do aumento da produção de informações sem este incremento de interconexão teríamos a multiplicação de sistemas finitos e especializados, isolados ou com comunicação precária entre eles, onde teorias, métodos, técnicas e tecnologias tradicionais utilizadas

⁵³ No nosso entendimento o formato digital também é um formato de transição mas discorrer sobre isto levaria demasiado longe dos limites possíveis de abordagem nesta tese.

⁵⁴ Falamos em transdisciplinar pois julgamos necessário seguir mais além de uma postura interdisciplinar. As fronteiras das disciplinas não se constituem fronteiras “*naturais*” mas são criadas a partir de uma determinada lógica, do sistema de conhecimento utilizado em função de objetivos especializados. Quando nos referimos ao estudo da informação de uma maneira transdisciplinar significa estudá-la independentemente destas fronteiras...

para se trabalhar com a Informação não seriam colocadas radicalmente em questão.

O que coloca em questão os paradigmas que apóiam a visão clássica da Informação é a interconexão exacerbada. O exacerbamento da interconexão gera e estabelece situações novas, sempre e a todo o momento, que se estabelecem e se modificam continuamente em grande velocidade. Isto coloca em questão o paradigma moderno que sustenta a visão clássica que tem como premissa uma situação que é dada e pretensamente estável: o mundo existe e está aí.

Quando se considera que o mundo tem uma realidade independente de nós, que ele pode ser "*observado*" como algo objetivo, o que cabe é descobri-lo (a sua "*verdade*") e observar/descobrir as relações que já estariam estabelecidas. Neste caso o problema central é buscar uma linguagem e uma forma de descrição o mais próxima possível desta "*realidade*" e capaz de desnudá-la. Interfaces estáveis com fluxos, relações, ordens, permissões e interrupções claramente definidas, podiam ser viáveis nessa situação.

Em condições caracterizadas pela carência de Informações, onde estas são colocadas em compartimentos estanques esta maneira de proceder era eficiente, como continua sendo em situações particulares. Não podemos desconhecer e desconsiderar as aquisições acumuladas pelo estudo da informação e as tecnologias criadas até aqui. Mas devemos entendê-las como uma resposta particular para uma situação particular, que em uma circunstância determinada pode ter grande eficiência, mas com sua eficiência restrita a esta circunstância. Do mesmo modo, pelo seu grau de elaboração como caso particular, suas teorias podem nos oferecer muitos elementos para a reflexão de um quadro teórico mais geral tanto do ponto de vista de seus métodos e racionalidades como pelas intuições que muitas vezes povoam seus estudos.

Observações e Matriz sobre as diferenças entre sistemas de informação finitos e infinitos e suas características

Em um sistema de carência, ou com um volume limitado de informações, o problema central é obter e preservá-las. Conforme o volume cresce o problema passa a ser como localizá-las. O valor está na *informação* entendida como unidade de saber, de expressão (representação) da verdade, naquilo que normalmente se chama de "*conteúdo*". Informação, na concepção tradicional é igual a conteúdo e a estrutura e instrumentos para seu processamento é algo exterior. O sistema deve ser capaz de organizar a informação para preservar, acessar e dispor dela. O texto, oral ou escrito, foi um dos primeiros dispositivos capazes de cumprir este papel. Ele criou um nexo de relações entre os elementos e cumpriu funções mnemônicas para guardá-las e localizá-las. A força do canto e do verso na literatura oral era essa. O texto escrito criou uma interface estável e facilitou o arquivamento e busca na memória. Tratava-se de organizar as informações, função que inicialmente é desenvolvida por uma estrutura que combina a criação de classes e uma estrutura hierárquica ampliada pela narrativa (que permite estabelecer relações estáveis de uma maneira um pouco mais ampla). Como as informações seriam representações da verdade a melhor maneira de organizá-las seria "*descobrir*" a relação "objetiva" que existiria entre as coisas e os fatos (a chamada "*realidade objetiva*").

Em um sistema como a Internet, de abundância de informações, o problema se desloca para a relação entre os elementos: o valor não está nos elementos em si, mas na relação possível de ser estabelecida. Neste sentido o chamado *conteúdo* perde seu valor e a capacidade e possibilidade de se estabelecer novas relações é que passa a ter importância.

Sistemas Finitos	Sistemas Infinitos
Característica dos Sistemas	
Carência de Informações	Abundância de Informações
Numero Finito de Elementos	Numero Infinito de Elementos
Estruturado no Tempo/Espaço	Inexistência de Tempo/Espaço
Sistemas Especializados	Possibilidades Especializações Diversas
Estrutura Cartesiana/Fotografia	Estrutura Holográfica
Relações Internas	
Estáveis	Dinâmicas, Variáveis e Mutantes
Estruturação Hierárquica	Inexistência de hierarquia
Causa/Efeito - Aditividade	Interatividade
Homogeneidade	Heterogeneidade
Separação de Papeis Autor e Leitor	Fusão de Papeis Autor e Leitor
Dispositivos/Tecnologias	
Texto Linear/Narrativa	Hiper-Texto em Rede
Livro/ Biblioteca	Web/Multimídia
Forma de Acesso aos Elementos	
Leitura Intensiva	Leitura Extensiva
Estabilidade de Interfaces	Interfaces Dinâmicas
Indexação/Classificação	Busca Aleatória
Formas de "Descrição"	
Representação	Simulação/Realidade Virtual
Precisão	Probabilidade
Análise	Impossível Separar Parte e Todo
Conceitos	Noções
"Clareza"	Redundância
Pretensões	
Verdade	Razão Suficiente/Operatividade
Realidade	Virtualidade
Emergência/Atualização	Potencialidade/ Virtualização
Informação	
Associada a Mensagem	Como Criação/Evento
Caracterizada por Conteúdos	Caracterizada por Relações
Resultado de Intencionalidade	Sincronização de Condições

O processo de divisão é uma maneira conveniente e útil de pensar sobre as coisas, principalmente no domínio das atividades práticas, técnicas e funcionais, como, por exemplo, dividir um terreno em diferentes campos onde várias safras serão cultivadas. Todavia, quando este modo de pensamento é aplicado de uma forma mais ampla à noção do homem a respeito de si mesmo e a respeito do mundo todo em que vive (isto é, à sua visão de mundo pessoal), então ele deixa de considerar as divisões resultantes como meramente úteis ou convenientes e começa a ver e a experimentar a si próprio, e ao seu mundo, como efetivamente constituídos de fragmentos separadamente existentes.

Guiado por uma visão pessoal de mundo fragmentária, o homem age então no sentido de fracionar a si mesmo e ao mundo, de tal sorte que tudo parece corresponder ao seu modo de pensar. Ele obtém assim uma prova aparente de que é correta sua visão fragmentária de mundo, embora, é claro, negligencie o fato de que ele próprio é a causa da fragmentação ao agir de acordo com esse modo de pensar que parece, agora, ter existência autônoma independente de sua vontade e desejo.

(Bohm, 1992).

Parte 2

Do Simples ao Complexo A Transição de Paradigmas

Medir e Dividir é só começar...

Dividir as coisas em formas e componentes elementares é um gesto que nossa cultura pratica ao menos desde a invenção do alfabeto conforme observa Derrick de Kerckhove:

Tal como um portador universal de informações heterogêneas, o alfabeto anunciava nosso atual ambiente eletrônico feito de informações sensoriais, digitalizadas. O alfabeto permitiu reduzir a língua e a maior parte de nossos sistemas de informação sensoriais a uma só substância indiferenciada, a escrita. Toda a língua poderia ser expressa por meio desses mesmos 24 a 26 símbolos silenciosos e uniformes. (Kerckhove, 1996)

A escrita é um dos constituintes de uma cultura baseada na estratégia de divisão até o menor denominador comum:

Quando precisa cortar alguma coisa, a maior parte dos animais usa a parte direita do corpo enquanto geralmente segura as coisas com a sua parte esquerda. Mesmo a visão de cada um de nossos olhos é dividida em dois campos visuais; um à esquerda e o outro à direita, um retendo e outro recortando. Quando nós lemos, retemos a visão da página escrita no campo visual esquerdo e analisamos o que vemos com os feixes da direita. À medida que nossa cultura se fazia mais dependente da leitura, ela reforçou o uso da parte que recorta. Assim, incitando os olhos das crianças a decifram letras de preferência no campo visual direito, a prática da leitura em geral reforçou a capacidade de recorte mental e técnico de nossa cultura. A lógica do ocidente é o sinônimo da procura de uma boa divisão. O estado atual dessa tendência tipicamente ocidental é o processo de digitalização. Ela decorre do recurso do princípio de divisão até o mínimo denominador comum, como uma estratégia ordinária, para não dizer, automática (Kerckhove, 1996).

A partir da estratégia de divisão até o menor denominador comum foram construídos um método de conhecimento, um arsenal teórico e instrumentos de intervenção que permitem tratar determinados problemas. Acrescente-se ao anterior a

possibilidade de recomposição dos elementos desta divisão em uma “*totalidade*” assim como a clara opção de privilegiar as relações de determinação imediata (relações de causa e efeito) e teremos um sistema capaz de funcionar.

Segundo Prigogine, o nascimento da ciência moderna decorre da institucionalização de duas noções: causalidade e função:

Na linguagem newtoniana, estudar aceleração é o mesmo que determinar as diferentes forças que atuam sobre os pontos de um sistema. Aquilo que, tradicionalmente, se denomina a Segunda Lei de Newton, $F=m.a$ é um modo de expressar a igualdade, em cada instante, entre a força aplicada a um ponto e a respectiva aceleração obtida, proporcional à massa. Esta equivalência entre força e aceleração é a versão matemática da estrutura causal própria do mundo da dinâmica; mundo este onde nada se produz, onde nenhum movimento começa, varia ou termina, a não ser por efeito de uma força; e isto, a cada instante¹. (Prigogine, 1997)

A partir deste modelo foram construídos instrumentos capazes de descrever e operar em determinadas situações crian-

¹ O determinismo, a “filosofia ou cultura da certeza” se funda no texto clássico de Laplace “Ensaio filosófico sobre as probabilidades”:

O estado presente do universo pode ser considerado não só como efeito do estado anterior, mas, também, como causa do que lhe vai suceder. Uma inteligência que, num dado instante, tivesse à sua disposição o conhecimento não só das forças atuantes na natureza, mas, também, da situação particular de cada ser que dela faz parte, e, além disso, pudesse submeter esses dados à análise, conseguiria abarcar, numa única fórmula, tanto o movimento dos corpos do universo quanto o movimento dos mais diminutos átomos. Não haverá mais incerteza para ela: o futuro e o passado estariam sempre presentes aos seus olhos. (...) A partir desta promulgação Laplaciana, a epistemologia física tornou-se paradigma de determinismo. Nesse sentido, duas noções passaram a ser fundamentais: trajetória e sistema. (...) (Através do fiscalismo) a noção de sistema se viu disseminada praticamente por todas as áreas do conhecimento. Pode-se admitir, por isso (...), a existência de uma associação entre sistema e trajetória, no sentido de que a noção de trajetória traz a conotação de uma descrição individual. Foi tal associação, a propósito, que, na moderna filosofia ocidental, levou a se identificar atitude científica com mecânica newtoniana e trajetória. (Maluf, 1997)

do-se uma espécie de interface entre o modelo e as diferentes práticas e maneiras de operar.

Alguns dos instrumentos, construídos por esta cultura, são a perspectiva, o texto e, em particular, a narrativa. Tais instrumentos enriquecem o paradigma estabelecendo pontes com os sentidos como forma de criar um sistema de referência para uma comunicação-organização pretensamente universal entre os homens.

Já nos referimos anteriormente à Narrativa. Observemos agora a Perspectiva² e no dicionário encontraremos a definição: "arte de representar os objetos sobre um plano tais como se apresentam à vista; pintura que representa paisagens e edifícios à distância; aspectos dos objetos vistos de uma certa distância; aparência...".

"*Embora assinalem efeitos óticos decorrentes do uso da perspectiva, tais definições são insuficientes*", nos diria Fayga Ostrower (1998), pois elas omitem o sentido essencial da perspectiva como um modelo espacial, uma determinada forma dada ao espaço³. A perspectiva cria uma configuração do espaço em termos de "*profundidade tridimensional*". Esta representação que para nós parece óbvia,

longe de se constituir numa norma universal na arte, representa uma exceção ao lado de tantos outros padrões espaciais encontrados nos diversos estilos. (...) em vez de ver na perspectiva um princípio fundamental e eterno, devemos entendê-la como um fenômeno de ordem cultural e histórica. (Ostrower, 1998)

A perspectiva representa um método sistematizado, uma técnica para projetar uma imagem de objetos sólidos e tridimensionais em um plano bidimensional. Hoje ela é ensinada em todas

² Este item tem como referência básica Fayga Ostrower (1998).

³ O espaço não tem uma preexistência: ele é *construído*, moldado por nós... É construção coletiva, de homens e máquinas, mas que não se manifesta como tal e ganha expressão concreta somente a partir de pontos de vistas particulares de homens e *coletivos* (grupos de homens e máquinas).

escolas de arte, arquitetura e desenho industrial. É um método fácil de aprender e executar. Qualquer carpinteiro ou mestre de obras sabe interpretar, sem a menor dificuldade, as informações ou instruções contidas num desenho em perspectiva.

Mas vejamos o que mais nos ensina Fayga:

Para entender a lógica da perspectiva basta lembrar que qualquer linha diagonal que ocorra em nosso campo visual sugere de imediato: movimento, mobilidade. (...) O efeito de profundidade, produzido por diagonais vindas de todas as partes do plano pictórico e convergindo para um único ponto chamado ponto de fuga (explícito ou implícito). Este (ponto) se encontra localizado na linha de horizonte, a qual, aliás, nas imagens sempre se refere indiretamente à posição do espectador, ou seja, a altura dos olhos. A partir desta noção de diagonalidade que indica movimento e distanciamento, será fácil verificar que todos os dados que perfazem o sistema da perspectiva se sustentam mutuamente para identificar de modo claro o caráter tridimensional do espaço. Ao configurar desta maneira o espaço, a perspectiva nos faz vê-lo em termos de um imenso cubo vazio caracterizado em sua materialidade através das posições e magnitudes de volumes que o ocupam com sua matéria densa. Representa um universo causal e racional e, apesar de sua imensidão, perfeitamente mensurável. Pois como vimos, seria possível medir a magnitude dos diversos volumes, de seus intervalos⁴ e recuos, comparando-os ao parâmetro existente no primeiro plano da imagem. (Ostrower, 1998)

Este modelo não foi construído por um engenheiro genial ou um artista, mas foi desenvolvido socialmente através do tempo. Note-se que nele o homem é a referência fundamental a partir do qual se têm referências para medir o espaço. O ponto de fuga nos apresenta um espectador hipotético e a partir deste observador é que o espaço e o tempo têm sua medida. É a partir

⁴ Ressaltamos que estes intervalos de espaço, à frente e atrás, identificam também intervalos de tempo, antes e depois.

da presença do observador que o tempo e o espaço começam a fluir. Foi esta a essência da visão de mundo do Renascimento, que consolidou o método da perspectiva. Visão racionalista e materialista, tendo o ser humano como referencia de tudo que se passa: o homem sendo centro do mundo, rei do universo...

Na construção espacial apresentada pela perspectiva temos novamente uma visão onde o todo é o resultado da soma das partes, onde tudo é mensurável e pode ser decomposto e recomposto por um único espectador a partir de um único ponto de vista.

Ainda que se proponha universal, o modelo construído pela perspectiva afirma um ponto de vista muito particular. A perspectiva exige um pré-conceito. Mais importante do que isto: a perspectiva está intimamente ligada a uma determinada *maneira de ver*⁵. Ela faz uma espécie de redução e observa o mundo através de uma lente muito particular.

Devemos diferenciar a capacidade de percepção do mecanismo do olho entendido como função fisiológica, da percepção como processo mental que organiza estímulos visuais, elaborando e interpretando-os.

Enquanto o olho registra os estímulos em um fluxo permanente e ininterrupto, a percepção focaliza alguns estímulos selecionando-os segundo critérios pessoais que permanecem largamente inconscientes. As sensações geradas pelos estímulos são traduzidas em termos de conteúdos emocionais e intelectu-

⁵ Basta ver que na Idade Média a perspectiva era construída de outra maneira, através de uma hierarquia simbólica, com homens e deuses tratados em tamanhos diferentes:

Na Idade Média, as qualificações positivas se concentravam principalmente na alma, no espírito, no ser imaterial, ao passo que a matéria era tida com algo sumamente desprezível, porque perecível. Quanto ao espaço e tempo, eram considerados atributos de um Divino eterno e imutável, onipresente e onisciente. Tudo o que acontecia ou ainda poderia acontecer já era predestinado desde sempre. Teria sido impossível, portanto, pensar o espaço e o tempo em termos e forma outros que não fossem simbólicos. Impossível pensar ou mostrá-los como dimensões mensuráveis e dedutíveis num esquema racional de posições e intervalos direcionados para o ponto de fuga, ou explicá-los através do passado influenciando o futuro. Tudo isto seria, e foi inconcebível. (Ostrower, 1998)

ais enquanto vivenciamos nossas interpretações. A percepção não se restringe ao nível racional. Qualquer percepção abrange um ato criador que estrutura e reestrutura situações conhecidas ou imprevistas sempre de uma nova maneira. No momento em que focalizamos alguma coisa já projetamos um contexto sobre o campo visual – como uma rede que o pescador lança ao mar para apanhar peixes – e no interior deste contexto enquadrados os diversos dados visuais. Fazemos isto milhões de vezes por dia espontaneamente.

Na Perspectiva se cristaliza uma visão cultural específica do espaço que pouco se identifica com os processos naturais de percepção. Nossa visão das coisas não se realiza da mesma maneira em todos.. Quando olhamos não permanecemos imobilizados enfocando um ponto determinado no espaço com a vista parada e fixa. Nem mesmo vemos de uma só vez grandes áreas nitidamente estruturadas por eixos centrais e limitadas por margens. Tampouco os planos e linhas que observamos confluem para um único *ponto de fuga*.

Ao vermos, os campos visuais são fluídos e se transformam continuamente. Até por razões biológicas, fora da área de foco nosso olhar não consegue cobrir com precisão e nitidez mais do que campos mínimos, em cada enfoque óptico. As faixas adjacentes se tornam vagas e as periféricas indistintas. Nossa vista percorre com uma velocidade extraordinária as áreas mais diversas, pequenas e grandes, em varreduras de cima para baixo, de baixo para cima ou de lado a lado, reajustando simultaneamente o foco, sempre e novamente, de acordo com os objetos que se encontram mais próximos ou mais distantes de nós.

De cada enfoque e reajuste, resultam distorções:

Por exemplo, a mão que se encontra a apenas 20 centímetros de nossos olhos não se tornará monstruosamente grande (...) (como seria registrado 'fielmente' por uma máquina fotográfica que não faz ajustes simultâneos) (...) As coisas permanecem dentro de proporções humanas, pois ao enfocar os objetos a percepção distorce – e ajusta – automaticamente as diversas

magnitudes a fim de compensá-las, deste modo resguardando a coerência dos contextos em que se baseiam os significados. (Ostrower, 1998)

Apesar de nos afigurarmos uma representação quase exata do que seria a realidade...

Ao comparar a percepção com a perspectiva há de se reconhecer o quanto elas divergem em sua natureza e abordagem. Em termos funcionais, a percepção se distingue pela flexibilidade de enfoques e a multiplicidade de subseqüentes reajustes. E em termos dinâmicos, pelos inúmeros contextos que mentalmente organizamos a partir das circunstâncias de cada caso, mas também a partir de nossas suposições e expectativas, a partir da memória e dos sentimentos, de experiências anteriores, enfim, a partir de todo o nosso ser sensível, afetivo e inteligente. (Ostrower, 1998)

Mas o mais importante a se remarcar na perspectiva é que ela constrói e estrutura um sistema de espaço-tempo, isto é, transforma o que vemos em algo mensurável, portanto passível de análise e da "estratégia de divisão ao mínimo denominador comum".

O Simples e o Complexo

O método de análise, que é uma expressão desta estratégia de dividir e recompor como meio de conhecimento, demonstrou sem dúvida uma grande eficácia, ampliando brutalmente a capacidade de intervenção da espécie humana. O problema deste método começa a aparecer na passagem do simples ao complexo.

No mundo em que vivemos descobrimos com um certo espanto que relações tidas como secundárias são capazes de prevalecer como agentes poderosos de transformação da vida. O efeito borboleta apresentado pelo meteorologista Lorenz nos dá uma bela imagem de algo que de uma certa maneira se transformou em moda nos últimos anos: as teorias do caos. Segundo

a metáfora de Lorenz, o bater de asas de uma borboleta no Brasil poderia, em determinado tempo, desencadear um tornado no Texas.

Esta teoria ganhou contingência prática nos movimentos ecológicos das últimas quatro décadas do século passado. A natureza parecia disposta a destruir o homem que insistia em controlá-la. A ciência mostrava sua eficiência levando o homem à lua, criando veículos cada vez mais velozes, aumentando a produção de bens, ampliando imensamente sua capacidade de intervenção e manipulação da natureza. No entanto, esta mesma natureza, por seu lado, demonstrava disposição de fugir a qualquer controle. Tornava-se evidente que com o crescimento de seu potencial de intervenção e transformação o homem gera desequilíbrios como o buraco na camada de ozônio, o lixo nuclear, a destruição e esgotamento de recursos, a erradicação de espécies, o surgimento de doenças que podem levar a um novo equilíbrio, onde a espécie humana tenha sido erradicada e não faça mais parte...

A descoberta deste risco chamou a atenção de setores importantes da população, assim como de pesquisadores e técnicos na área de ciência e tecnologia, que começaram a trabalhar no que veio a originar as *teorias do simples e do complexo*, *teorias do caos*, *teoria das catástrofes*, entre outras teorias. No centro de sua atenção estavam os processos complexos determinados por mais de uma variável, onde uma pequena variação em alguma delas, de sentido ou intensidade, pode provocar efeitos e ações descontínuos, desproporcionais e contraditórios.

Por muito tempo se acreditou que a dificuldade em prever o comportamento dos sistemas complexos ligava-se às limitações da capacidade de processamento das informações. O que se esperava com o crescimento desta capacidade é que o homem pudesse chegar a controles quase absolutos destes sistemas até torná-los previsíveis, capazes de serem manipulados e controlados pela ciência.

Com o crescimento exponencial da capacidade de estocar e processar informações das últimas décadas, o homem conseguiu

construir e controlar processos cada vez mais complexos. Mas quanto mais desenvolveu seu conhecimento e criou instrumentos de controle, mais se manifestaram processos novos e completamente fora de seu controle. Mais se evidenciou a falibilidade de seus conhecimentos e as limitações de seus instrumentos.

Já em 1903 o matemático francês Henri Poincaré antecipava, no livro "*Science and Method*" (Poincaré, 1995), o impasse a que chegaria o pensamento determinista:

Se soubéssemos exatamente as leis da natureza e a situação do universo no momento inicial, poderíamos prever exatamente a situação deste mesmo universo em um momento posterior. Mas mesmo que fosse o caso das leis da natureza não terem mais qualquer segredo para nós, ainda assim poderíamos saber apenas aproximadamente as condições iniciais. Se isto nos permite prever a situação seguinte com a mesma aproximação, é tudo o que exigimos, deveríamos dizer que o fenômeno foi previsto, que ele é governado por leis. Mas não é sempre assim; pode acontecer que pequenas diferenças nas condições iniciais produzam diferenças muito grandes no fenômeno final. Um pequeno erro no primeiro produzirá um erro enorme neste último. A previsão se torna impossível, e temos o fenômeno fortuito. (Poincaré, 1995)

Conforme avança o desenvolvimento do instrumental criado pela revolução científica mais se confirma que a ciência clássica não é capaz de responder aos problemas que ela própria coloca. Ganhou forças então, entre largas parcelas de cientistas, a convicção de que o pecado original está na própria premissa básica do método científico: no Método de Análise, o método de decompor e depois recompor algo como meio de conhecer. E a superação deste pecado exige uma transição de paradigmas...

Os modelos seqüenciais, lineares, síncronos, homogêneos, causais e previsíveis que podem ser construídos a partir da descoberta das condições iniciais⁶, passíveis de serem decompostos

⁶ Pois só existe no limite do conhecido.

e estruturados *a priori*, apresentam cada vez mais dobras, mais exceções, mais elementos que necessitam ser desprezados. É preciso incorporar cada vez mais detalhes à descrição, o que faz com que o modelo se torne confuso, se obscureça e perca os contornos. A maneira de operar calcada neste modelo começa a produzir resultados cada vez mais imprevisíveis e menos relevantes.

Transição de Paradigmas

Os homens sempre se viram confrontados com um mundo que os deixava perplexos por sua incompreensibilidade:

Para fazer frente a este caos aparente, ele (o homem) buscou dar um sentido ao que observava tentando reorganizar e estabelecendo relação entre as peças do quebra-cabeça que a ele se impunha (...) Um paradigma é um esquema admitido relativo a interações tendo lugar na natureza; é um conjunto de teorias emitidas sobre a realidade a partir de uma tentativa de organizar fatos universalmente aceitos. (Foresta, 1991)

A discussão sobre paradigma é algo muito complexo e existem diferentes maneiras de tratá-lo. As suas abordagens podem ir desde considerá-lo apenas como um modelo⁷, útil no campo da modelagem de sistemas, até considerar que encarna uma determinada “realidade” e constitui a expressão de uma “verdade”.

Nos marcos deste livro, consideramos que:

⁷ A palavra paradigma tem origem no grego *paradeigma* que significa padrão ou modelo. Neste sentido a afirmação poderia ser considerada simples redundância. No entanto julgamos necessária a afirmação porque é corrente e usual considerar um paradigma como encarnação da realidade. O que pretendemos caracterizar, portanto, é o processo arbitrário que significa a construção de um modelo que pode ser útil para refletir e agir em situações concretas mas que nunca será capaz de “*apreender a realidade*” como nos propõe e tenta nos fazer crer a ciência clássica.

- Um paradigma pode ser considerado uma *visão de mundo*, um modelo de referência, um modo de *descrição* que serve de base para a construção de mecanismos de operação;
- Um paradigma especifica possibilidades de estabelecer relações entre elementos e fatos percebidos e verificados. Ao se "*enriquecer*" com novos elementos, porém, a partir de um dado momento este modelo não consegue mais dar conta e ser capaz de integrar todos os elementos que entram em cena. As explicações tornam-se complicadas, confusas e repletas de *dobras*;
- Sobre transição de paradigmas nos aproximamos das formulações de Dan Foresta e Kuhn, entre outros, que não a concebem como evolução, mas como uma ruptura na forma de observar o mundo; quando se torna impossível verificar os elementos em consideração, a partir da lógica do paradigma anterior. Por isto esta mudança exige elementos não racionais, intuitivos, que sejam capazes de descobrir relações inesperadas capazes de colocar em questão o paradigma vigente;
- O que exige superar o paradigma da ciência clássica é o que podemos chamar de "*passagem do simples para o complexo*"⁸ (Gell-Mann, 1996).

Com a transformação da sociedade e da cultura, das relações entre homens e entre os homens e natureza, a concepção de mundo do homem e suas práticas ganham sofisticação e tendem a entrar em contradição com o modelo construído⁹. Dois processos se manifestam: por um lado uma espécie de enriquecimento com o alargamento do paradigma vigente que adquire complexidade, detalhes, particularidades, que por vezes chegam a tornar obscuras suas características fundamentais. Por outro, novas descobertas podem questionar e exigir uma mudança radical de paradigma,

⁸ Considere-se complexo em termos *objetivo*, como um sistema que abarca um número ilimitado de variáveis e *subjetivo*, como o reconhecimento de uma gama maior de padrões.

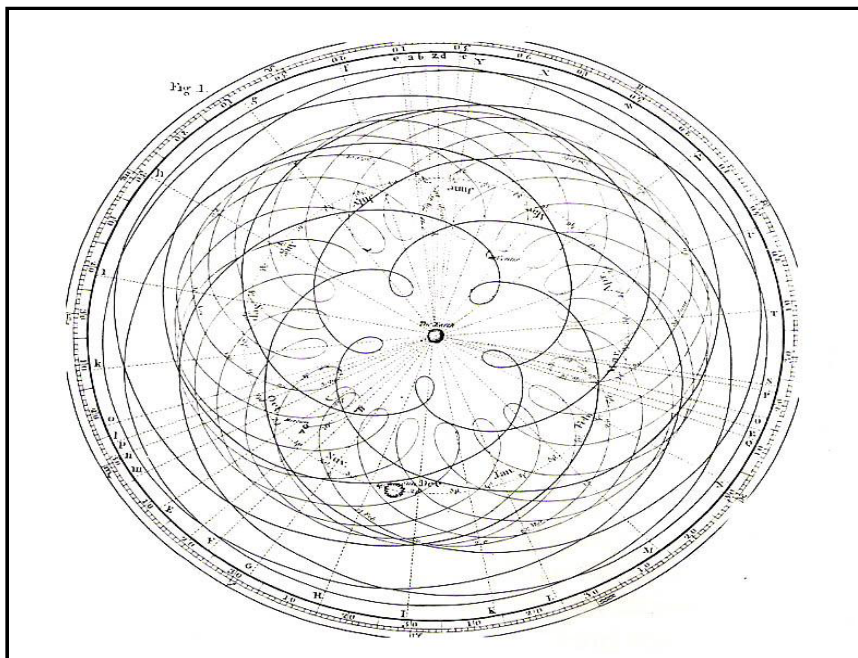
⁹ Modelo que pode ser tácito, explícito, ou a mistura de ambos.

na medida em que elas não podem ser explicadas, isto é, que não se verificam nos modelos construídos até então.

Um exemplo clássico de transição de paradigmas é a passagem do sistema astronômico de Ptolomeu para o sistema solar de Copérnico. Conforme os instrumentos de observação mostram o universo mais povoado, permitindo a visão de um número maior de astros e maiores detalhes de seus movimentos, a "Abóbada Celeste" apresentada pelo sistema de Ptolomeu se torna mais complexa. Suas trajetórias se mostram inesperadas e incompreensíveis e mais a descrição se mostra confusa até tornar-se inoperante como representação das informações que pretendia apresentar (ver Quadro 3).

Quadro 3

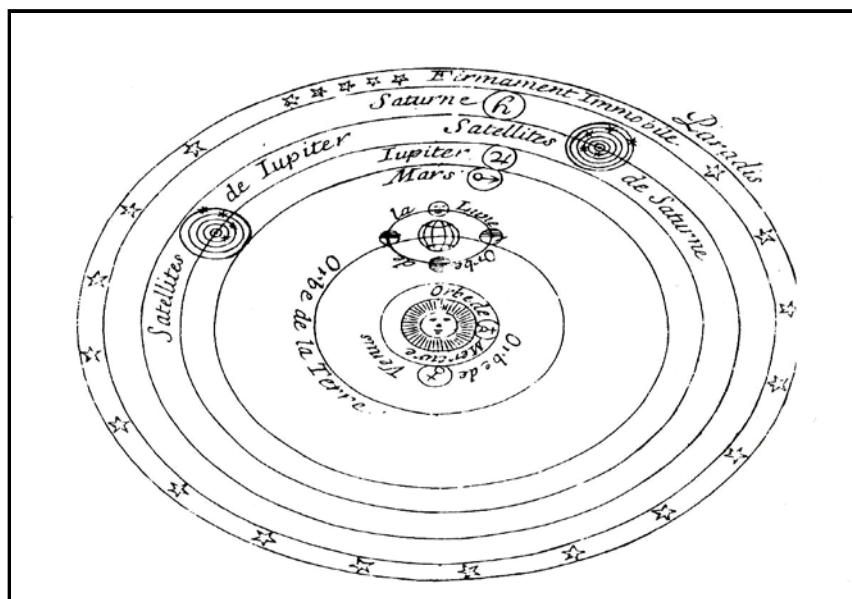
Sistema Astronômico de Ptolomeu



Copérnico coloca o sol no centro do sistema e a partir deste novo ponto de vista, os mesmos movimentos podem ser descritos de uma maneira muito mais simples, e a lógica do paradigma se apresenta mais clara, (ver Quadro 4). A mudança de paradigmas se relaciona à modificação dos parâmetros que definem o sistema. Ptolomeu descreveu o sistema a partir da Terra. Copérnico a partir do Sol, o que exige um nível de abstração maior¹⁰. Assim temos uma nova visão dos contornos e de totalidade do sistema, das relações e medições que ele comporta e de suas possibilidades de operar.

Quadro 4

Sistema Solar de Copérnico



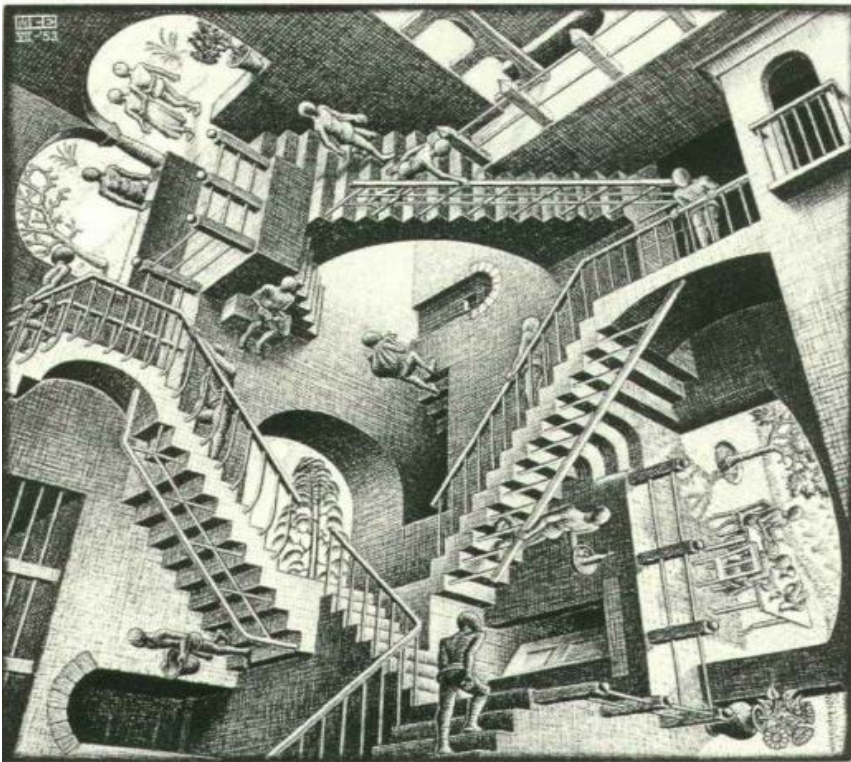
¹⁰ O Sistema de Ptolomeu não era "verdadeiro"? Sim, desde que o consideremos como a visão do universo a partir da terra, o que reflete uma maneira de ver, eficiente em determinadas situações. Copérnico escolhe outro ponto de vista observando o sistema solar de fora da terra, a partir do universo. Este sistema descreve um número maior de astros e movimentos de maneira mais eficiente.

Quando novos fatos não sustentam mais antigas convicções temos situações em que os velhos modelos não explicam mais os dados que eles próprios originaram. Precisamos então um outro paradigma para explicar e integrar os novos elementos mudando radicalmente a maneira de ver os fenômenos. Temos então um novo olhar, construído sobre o antigo, que o complementa e alarga. No primeiro momento são exploradas todas as conseqüências do paradigma anterior. Mas, ao explorá-lo, principiam a aparecer elementos que se contradizem. As contradições inicialmente conduzem apenas a um alargamento do paradigma anterior. É feito um enorme esforço para superar essas contradições e explicar os novos elementos a partir do mesmo paradigma¹¹. Mas este esforço leva o paradigma a perder sua coerência até que ele se desestabiliza por completo. Ele perde seus contornos e torna-se difícil reconhecê-lo¹². Sua representação vai ganhando uma complexidade que o torna nublado, que dilui sua estrutura e expõe seus paradoxos. Um exemplo desse tipo de paradoxotemos, na arte, com os desenhos de Escher. Por exemplo, na litografia *Relatividade* (Ernst, 1991. Apud Guimarães e Silva, 1999). A gravura mostra um alargamento do paradigma (Ver Quadro 5).

¹¹ *Todos os métodos de investigação humana, a ciência ou a filosofia – assim como a metafísica e a religião – provêm do paradigma em vigor. Os cientistas, buscando mostrar a factibilidade e a fiabilidade de certas idéias, determinarão inconscientemente as experiências cujo resultado virá justificar a idéia que eles fizeram a priori. Spengler observa que a maior parte das experiências é levada de forma a demonstrar o fundamento de um certo número de pressuposições imaginadas.* (Foresta, 1991)

¹² Ao observar a evolução dos estudos de Análise do Discurso, podemos constatar um processo similar ao descrito acima. Estes estudos surgem praticamente ligados à busca da intenção do autor, senhor todo poderoso do texto. No seu decorrer percebe-se que o texto possui certa vontade própria, até se descobrir o leitor e as relações. Enfim, o texto vai se povoando e, em nosso entendimento, a Análise do Discurso perde a coerência enquanto corpo de estudos; os contornos do recorte no qual ela se originou parecem dissolver-se. A Análise exige que a observação vá mais além do discurso e começa a inviabilizar-se pelas complexas relações que passam a ser encontradas entre os diferentes personagens da multidão de homens, objetos e híbridos, que começam a povoar o texto.

Relatividade



Aqui estão três mundos completamente diferentes, construídos numa unidade inalterável. Tudo ali nos parece estranho e, no entanto, bastante convincente. (...). As 16 figurinhas que aparecem na gravura podem ser divididas em três grupos, nos quais cada uma delas vive seu próprio mundo. Para cada grupo, o seu mundo é tudo que aparece na estampa; só que se apercebem das coisas de forma diferentes. O que é para um grupo um teto, é para o outro uma parede; o que para uma comunidade é uma porta, é para outro uma parede; o que para uma comunidade é uma porta, é para outra um buraco no chão. (Ernst, 1991. Apud Guimarães e Silva, 1999)

Ao nos referimos à mudança de paradigmas enunciamos um processo em diversos níveis. A mudança aparece na abordagem dos problemas, na visão de totalidade ou na sua inexistência, das medições e relações que podem ser estabelecidas, assim como na técnica e modo de operar.

O paradigma cria mecanismos de reprodução para se perpetuar. Ele se incorpora a tal ponto em nossa maneira de ver e operar - e na maneira de sentir - que nos é difícil imaginar as coisas de outra forma¹³.

Mas a invasão do homem em novas esferas da vida, seu acesso a outras escalas, apresenta possibilidades que desbordam os limites das práticas anteriores. Atualmente nos encontramos em um momento deste tipo. O paradigma determinista, de alguma forma hegemônico nas concepções, nas práticas e na maneira de operar o mundo no ocidente, não é mais capaz de descrever e operar um mundo cada vez mais complexo. Tal paradigma nos permitiu descrever e operar no mundo¹⁴ com relativo sucesso em determinada escala (poderíamos dizer na escala do homem) e com um número limitado de variáveis passíveis de serem articuladas em relações de causa e efeito¹⁵. Mas com o

¹³ Estamos tão acostumados ao método de análise que é difícil refletir sobre as coisas sem dividi-las, Estamos tão acostumados a trabalhar com relações de causa e efeito que desprezá-las parece que condena o mundo à paralisia. Possuímos ainda noções e criamos conceitos, cuja única função é legitimar o paradigma como, por exemplo, *realidade* e *verdade*. São noções que só possuem importância a partir da ótica daquele paradigma e que se pretende transformar em universais. Talvez a mais importante de todas seja a criação de premissas que impedem novas abordagens, tais como manter os limites das disciplinas como condição a partir da qual devem ser concebidos os problemas, que mostram grande eficiência como instrumento para impedir que se tome como premissa maneiras de compreender que não se expressam em "*totalidades divisíveis através da análise*".

¹⁴ Um mesmo paradigma pode ser descrito de diferentes maneiras. No caso do paradigma determinista temos, por exemplo, formas de descrição específicas como a linguagem, a escrita, a matemática, a perspectiva, a fotografia, etc. Tais formas de representação e as técnicas que viabilizam sua operação constituem ao mesmo tempo expressão e elementos constituintes e de reprodução do paradigma.

¹⁵ O aumento do número destas variáveis inviabiliza a estruturação em relações causais. Procede-se então a eliminação de variáveis tidas como desprezíveis mas que em

(Continua)

aumento da complexidade¹⁶ e a necessidade de abordagens que considerem um número de variáveis tendendo ao infinito em diferentes escalas e em condições de *tempo real* este paradigma se mostra inoperante. Isto porque em uma situação onde a descontinuidade e a assincronia são a regra as relações de causa e efeito se inviabilizam e torna-se impossível situar todas as variáveis em uma mesma ordem de tempo e de espaço. Nestas condições, um pequeno incremento de valor em uma variável secundária podem ter conseqüências desproporcionais e imprevisíveis em todo o sistema.

Verificamos isto na atualidade, onde encontramos *indeterminação* em lugar de *determinação*; *acaso* em lugar de *previsibilidade*; *descontinuidade* em lugar de *continuidade*; *assincronia* em lugar de *sincronia* e *interatividade* em lugar de *aditividade*. Tais elementos estão cada vez mais presentes em nossa vida e podemos verificar que muitos intelectuais, cientistas, artistas e pessoas de todos os tipos demonstram sensibilidade para isto procurando oferecer respostas variadas em diversos níveis. Resultado disto é o surgimento de técnicas, tecnologias, artifícios, noções, conceitos, fórmulas, relações e possibilidades de trabalhar com estas situações, assim como alternativas ao paradigma determinista. No entanto estes novos elementos não se transformaram ainda em uma nova alternativa de paradigma capaz de dar uma nova ordem ao caos que nos envolve¹⁷ como colocado por Foresta:

(Continuação)

realidade só podem ser desprezadas em determinado tempo e espaço. Em outros momentos do sistema estes elementos desprezíveis podem se tornar determinantes e gerar situações que subvertem o sistema construído anteriormente.

¹⁶ Podemos dizer que o mundo ganha mais complexidade quando o homem torna-se capaz de perceber e operar em diferentes escalas e com um número de variáveis tendendo ao infinito.

¹⁷ É como se observássemos o problema, de certa forma, como Ptolomeu: vendo o sistema a partir de um ponto onde os movimentos se tornam impossíveis de serem explicados. O máximo que conseguimos é acrescentar detalhes à nossa descrição.

O novo paradigma – nova construção desenvolvida para explicar e operar com os novos dados – deve satisfazer um certo número de critérios: deve ser mais completo que o anterior, mais estético em suas definições e mais adaptado àquilo que nos ressentimos como real. Ele será mais complexo e deverá ser capaz de melhor explicar tanto os elementos do antigo paradigma quanto àqueles recentemente descobertos. (Foresta, 1991)

Reparamos que ao abordarmos estas discussões e na crítica ao paradigma determinista, com freqüência ouvimos referências à holografia, para ilustrar, esclarecer, simular e descrever estes novos processos¹⁸; em particular quando se faz referência à possibilidade de refletir acerca de uma situação na qual o todo está na parte e a parte está no todo.

Conforme avançamos na elaboração de uma crítica ao paradigma moderno e a refletir sobre a questão paradigmática, começamos a pensar se não poderíamos criar formas alternativas à “*estratégia de divisão até o menor denominador comum*”; alternativas à *análise* e à abordagem da totalidade divisível em partes capazes de serem recompostas. Nos defrontamos com o problema da construção de um modelo que funcionasse em processos complexos e em sistemas de elementos infinitos. Isto nos levou à reflexão sobre a Holografia e o Paradigma Holográfico.

Fotografia e Holografia

Como o Texto e Hipertexto, a Fotografia e Holografia podem ser consideradas expressões de paradigmas diferentes.

O processo fotográfico produz uma representação em duas dimensões, de uma imagem em três. A Fotografia enquadra e estabiliza a imagem a partir de um determinado ponto de vista.

¹⁸ Posteriormente nos deparamos com núcleos de pensadores que lidam com o conceito de Paradigma Holográfico procurando extrair mais conseqüências das possibilidades de descrição da holografia.

Recorta-a em pequenos pontos de cores diferentes que são representados pelo seu rebatimento em um sistema de coordenadas. A concepção espacial é similar à da perspectiva, que apresentamos mais atrás. A Fotografia cria um espaço semelhante a uma caixa em cujo interior estão colocados diferentes objetos vistos a partir de um ponto de vista determinado: o ponto de vista de um sujeito, eternizado na representação. Como a Perspectiva, a Fotografia constrói um sistema de espaço-tempo mensurável, passível de análise e capaz de ser submetido à "*estratégia de divisão ao mínimo denominador comum*".

Nesta técnica a imagem é transferida para um suporte, o negativo, que mantém um isomorfismo com a cópia final, o que significa que o tempo, o espaço e as relações entre os diferentes elementos já são definitivos e se encontram cristalizados no negativo. Produzida a foto, tais relações estão condenadas à paralisia. Isto tem a vantagem de tornar mais fácil a mensuração, a análise e a recomposição em uma totalidade igual à soma das partes.

A holografia, por sua vez, não aceita a existência de uma totalidade como soma das partes. Para ela todo e parte são inseparáveis: a parte está no todo e o todo está na parte. O modelo por ela sugerido oferece a possibilidade de se tomar em consideração relações de qualquer tipo entre quaisquer elementos; nele podem ser verificadas relações assíncronas, intersubjetivas e interativas como elementos de construção de realidades.

Em lugar de lançar mão das tradicionais relações de causa e efeito este modelo apresenta os processos de sincronização e de interferência como possível explicação e motor da sua dinâmica. Mais importante ainda, é que o modelo holográfico se constrói fora de um tempo-espaço determinado, ou, expresso de outra maneira, define um campo de possibilidades no qual tempo e espaço inexistem. Mas ao mesmo tempo permite uma emergência particular no tempo e espaço: a constituição de um *sujeito*.

Ao explorarmos as diferenças entre a fotografia e a holografia, podemos perceber como a abordagem do Paradigma Ho-

lográfico nos permite visualizar novos diferenciais para o estudo da informação, seu estoque e processamento¹⁹.

A fotografia é uma forma de representação e um sistema de informações que reflete uma visão de totalidade estruturada a partir do método de análise. Há uma correspondência direta entre cada ponto representado e o "*original*" através de uma projeção cartesiana em um suporte fotográfico. Ao produzir este *desdobramento*²⁰ a fotografia destrói a *totalidade* que se propõe representar estocando apenas o ponto de vista particular a partir do qual foi observada, focada e fixada no tempo e espaço ou, dito de outra maneira, transformada em elemento constitutivo deste tempo e espaço.

Na holografia não temos uma *representação*, mas um sistema capaz de múltiplas representações e atualizações diversas no tempo e espaço, dependendo do ponto de vista dos observadores potenciais.

Informação do todo, este é o significado de *Holografia*, composta com os termos de origem grega *holo* = todo e *grama* = men-

¹⁹ Ibañez utiliza a distinção entre luz coerente e luz incoerente para demonstrar a diferença entre as imagens sociais que podem ser geradas a partir dos métodos de pesquisa *distributivos e estruturais*:

Entre esses modos de mostra, estatística e estrutural, existe uma diferença comparável a que existe entre um fotograma, obtido pela reflexão de uma iluminação incoerente, como a luz solar na qual as radiações não estão em fase; e um holograma, obtido pela reflexão de uma iluminação coerente, como a do laser na qual todas as radiações estão em fase. Cada parte do fotograma contém informação sobre uma parte do objeto (se ele é dividido pela metade, fica toda a informação da metade correspondente do objeto); cada parte do holograma contém informação sobre todo o objeto (si se parte pela metade, fica uma informação sobre todo o objeto com a metade da definição). Na pesquisa estatística cada unidade de informação é independente das demais como a luz incoerente (por isso há que uni-las depois com o cimento lógico da análise estatística); no grupo de discussão, em troca, obtemos um discurso que está estruturado como a luz coerente. (Ibañez, 1979)

²⁰ Nos remetemos à discussão da ordem Dobrada e Desdobrada de Bohm (1990) que apresenta a possibilidade de uma ordem *implícita* ou *dobrada*, na qual espaço e tempo não são os fatores dominantes que determinam as relações de dependência ou independência dos diversos elementos. Dela deriva uma ordem *explícita* ou *desdobrada* onde aparecem as noções ordinárias de espaço e tempo, e também de existência separada de partículas materiais, que seriam abstrações derivadas daquela ordem mais profunda.

sagem, informação. A técnica da Holografia usa uma câmera sem lentes para registrar a informação. Raios de luz laser entrecruzados criam um *padrão de interferência* de dois feixes coerentes refletidos (laser), que dispersam a informação que está sendo gravada em uma placa sensível conhecida como holograma. A informação sobre a profundidade do objeto é gravada na placa por meio de franjas de interferência oriundas nas diferenças de distância percorridas pela luz que é refletida no objeto²¹.

Uma descrição do modelo de interferência que constitui a base da holografia concebida pelo biólogo Lyall Watson, conforme Marillyn Ferguson, permite melhor entender o processo holográfico:

Se você deixa cair um seixo no tanque, ele produz uma série de ondas regulares que se dirigirão para fora em círculos concêntricos. Deixe cair dois seixos semelhantes em pontos diferentes e você obterá dois conjuntos de ondas semelhantes, que se moverão uma em direção a outra. Onde as ondas se encontrarem, haverá interferência entre elas. Se a crista de uma atingir a crista de outra, elas trabalharão em conjunto e produzirão uma onda reforçada cuja altura é duas vezes maior que a de qualquer uma delas. Se a crista de uma atingir o vale da outra, elas se cancelarão e produzirão uma zona isolada de água tranqüila. Na verdade, ocorrerão todas as possíveis combinações das duas, e o resultado final será uma complexa distribuição de ondulações conhecida como padrão de interferência. (...) As ondas luminosas comportam-se exatamente da mesma maneira. O mais puro tipo de luz disponível para nós é aquele produzido por um laser, que emite um feixe no qual todas as

²¹ A técnica da holografia foi inventada matematicamente por Dennis Gabor. Apesar de inventada teoricamente em 1948, só pode ser desenvolvida a partir da descoberta do laser em 1960. Tecnicamente a diferença entre holografia e fotografia consiste em que a primeira registra as informações sobre o campo elétrico e sua respectiva fase, enquanto a segunda registra apenas a informação sobre a amplitude, perdendo a informação sobre a fase. Pode-se entender a holografia como grade de difração super sofisticada. Quando o holograma é exposto à luz de laser esta é difratada pelo padrão de franjas, produzindo uma imagem virtual 3D do objeto. Se o holograma quebrar, qualquer uma das partes separadas pode ser usada para reconstruir a imagem total porque cada parte do holograma recebeu e registrou a luz proveniente de todo o objeto.

ondas são da mesma frequência, como aquelas que seriam produzidas por um seixo ideal num tanque perfeito. Quando dois feixes de laser se tocam, eles produzem um padrão de interferência de ondulações luminosas e escuras que pode ser gravado numa chapa fotográfica. E se um dos feixes, em vez de vir diretamente do laser, refletir-se primeiro no objeto como, por exemplo, um rosto humano, o padrão resultante será de fato muito complexo, mas ainda pode ser gravado. Esta gravação será o holograma de um rosto. (Wilber, 1982)

Algumas características importantes da holografia são:

1. A transformação da representação bidimensional do objeto (holograma) em imagem tridimensional reproduzindo a aparência do objeto inteiro;
2. O fato de que a informação contida no holograma não tenha nenhuma similitude com o objeto que ela é capaz de constituir-reconstituir²²;
3. O modo como a informação está organizada com a parte contendo informação do todo, diferente da parte representando parte na fotografia;

O papel constitutivo que joga nesta técnica a relação entre as partes do holograma, pois cada parte, por menor que seja, possui a informação total do holograma, isto é, de todas as interações possíveis entre as partes o que lhe possibilita reconstruir visualmente todo o objeto com clareza.

Paradigma Holográfico

Pesquisando sobre holografia, entramos em contato com a discussão relativa ao Paradigma Holográfico²³. O encanto da ho-

²² Visto à luz natural o holograma tem uma aparência velada com círculos mais ou menos concêntricos.

²³ Como Melvyn Weback, psiquiatra e clínico em *biofeedback*, acreditamos que mesmo sem considerar o Paradigma Holográfico um modelo definitivo ele "*pode servir a um propósito da maior importância proporcionando a possibilidade de uma base científica àqueles de nós que se sentem à vontade quando pensam em termos holísticos*".

(Continua)

lografia sobre quem desenvolve uma crítica ao processo de análise é óbvio e imediato, mesmo para quem conhece superficialmente a técnica da holografia. O encanto de perceber a relação do todo com a parte, onde qualquer pedaço do holograma pode regenerar o todo²⁴: o todo esta na parte e a parte está no todo. Ou de observar o mistério da passagem de uma imagem plana com curvas incompreensíveis para sua *emergência*: um objeto tridimensional visível de qualquer lado²⁵. Trazendo a possibilidade de um número infinito de imagens e pontos de vista, onde o *observador* e a sua maneira de ver é que definem a imagem construída.

A grande atração da holografia é a possibilidade de produção de uma imagem tridimensional não submetida à restrição de elementos físicos e materiais. A holografia foi inventada por Dennis Gabor (Prêmio Nobel em 1971) em 1948 que, através de cálculos matemáticos descreveu uma fotografia tridimensional: a holografia. No entanto apenas a partir de 1962, e graças ao

(Continuação)

Navarro, por seu lado, afirma: "*Mais além de sua concreção tecnológica originária como holograma fotográfico ou ótico, a noção de holograma parece capturar, ainda que seja de forma metafórica, um princípio de organização geral que estaria presente em muitos domínios diversos do real. Assim, por exemplo, um organismo pluricelular tem um estilo de organização em certo modo análogo ao holográfico (Morin, E., 1986): a partir de um determinado genótipo que cumpriria uma função equivalente à da placa que contém o holograma, se gera uma realidade emergente, o fenótipo desse organismo. Um fenótipo cujas características não guardam uma relação de isomorfia, ao menos manifesta, com a realidade subjacente que produz o referido genótipo*". (Navarro, 1997c)

²⁴ As características da placa holográfica na qual estão codificadas e representadas as informações da imagem a ser exibida, têm um ponto diferenciador fundamental em relação à fotografia tradicional bidimensional. Se cortarmos um pedaço do filme fotográfico, a parte retirada da imagem não poderá mais ser vista. Em uma placa holográfica, ao contrário, se retiramos um pedaço, ainda assim a imagem projetada aparecerá por inteiro, perdendo apenas um pouco de sua nitidez.

²⁵ Mudando de posição, o *observador* pode enxergar a imagem holográfica dos objetos por um ou outro lado, por cima ou por baixo. O observador estabelece seu próprio ponto de vista, já que as possibilidades estão todas ali registradas, permitindo sua emergência de forma diferente aos olhos de cada observador.

recém-inventado raio laser, foi possível para Yuri Denisyuk, Emmett Leith e Juris Upatnicks produzir hologramas.

No processo holográfico existe uma determinada maneira de processamento, organização e armazenamento da informação que é diferente das tradicionais. Suas características criam a possibilidade de organização e processamento de grandes volumes de informação que não podem ser tratados com métodos tradicionais. Isto porque elas permitem a construção de modelos que estabelecem um novo tipo de relação entre a parte e o todo. É este fator que transforma a holografia em referência de autores²⁶ como Morin, Prigogine, Kapra, Pribram, Bohm, Navar-

²⁶ Na Neurologia, Karl Pribram propôs o holograma como um poderoso modelo para descrever e compreender processos cerebrais. As estruturas cerebrais vêem, ouvem, sentem o gosto, cheiram e tateiam por meio de sofisticadas análises matemáticas de freqüências temporais e/ou espaciais. Uma propriedade tanto do cérebro quanto do holograma consiste na distribuição das informações por todo o sistema, com cada fragmento codificado para produzir as informações do todo;

Na Física, para o físico David Bohm, o holograma consiste em um ponto de partida para uma nova descrição da realidade: a ordem desdobrada. A realidade clássica focalizava manifestações secundárias – o aspecto dobrado das coisas – e não sua fonte. Tais aparências são abstraídas de um fluxo invisível, intangível, que não é constituído de partes, mas na verdade uma interconexão inseparável. Segundo ele, as leis físicas primárias não podem ser descobertas por uma ciência que se esforça por separar o mundo em partes;

Do ponto de vista da filosofia, Edgar Morin trabalha com a idéia do paradigma holográfico e enfatiza que não só a parte está no todo mas o todo está na parte e, de certo modo, o todo da sociedade está presente na parte – indivíduo. Por isto não podemos mais considerar um sistema complexo segundo a alternativa do reducionismo – que pretende compreender o todo partindo das qualidades das partes. Henri Lefebvre, mesmo não usando a expressão holografia em seus estudos, afirmava constantemente a necessidade de não se isolar o fenômeno estudado de seu todo, posto que o pesquisador corria o risco de mascarar o caráter dialético do movimento;

Na Sociologia, Pablo Navarro afirma que a noção de complexidade não permite uma definição simples. As realidades complexas são tanto processo quanto resultado e o modelo de organização holográfica constituiria uma forma de organização onde as diferentes partes que compõem uma determinada realidade social contém informações acerca de sua totalidade, por isto, de certo modo são capazes de constituir tal realidade autonomamente.

Estes são apenas alguns exemplos dos cientistas das mais variadas áreas que, de alguma forma utilizam-se do paradigma holográfico para desenvolver suas reflexões.

ro e Derrick de Kerckhove, por exemplo, que buscam pensar o mundo moderno e suas relações em sua complexidade.

Apesar da holografia pouco se desenvolver nos seus primeiros anos de existência devido aos grandes custos, hoje, além de oferecer possibilidades práticas através de diferentes aplicativos²⁷ ela já alcançou um grau bastante considerável de qualidade. No Museu de Holografia de Paris, por exemplo, temos exposições de hologramas gigantes, imagens esculpidas pelo laser, filmes de mais de um metro quadrado *“que iluminados de maneira correta, projetam imagens de luz em relevo, ocupando vários metros cúbicos de espaço. As perspectivas são mutantes, permitindo aos visitantes penetrar nelas e atravessá-las tentando pegar suas formas tridimensionais, imateriais e transparentes”*, como diz o catálogo do Museu (www.museeholographie.com).

Nosso contato com a discussão sobre o Paradigma Holográfico se deu com o livro de mesmo nome que apresenta um debate reunindo pesquisadores de diferentes áreas (Wilber, 1982). Conforme o autor,

Um holograma é um tipo especial de sistema de armazenamento ótico, que pode ser mais bem explicado por um exemplo: se você tira uma foto holográfica de um cavalo, e retira um pedaço dela (por exemplo, um pedaço que numa foto convencional corresponderia à cabeça do cavalo) e então amplia o pedaço retirado até o tamanho original, você não obterá uma grande cabeça de cavalo, mas uma imagem do cavalo inteiro. Em outras palavras, cada pedaço individual da imagem contém

²⁷ Até o momento a principal utilização da holografia tem sido a impressão de hologramas destinados a certificações de autenticidade (pequenas imagens coloridas tridimensionais) em cartões de crédito, selos de cartórios, caixas de CDs, etc. Mas já existem inúmeras outras experiências em curso. Como exemplo podemos citar a criação de dispositivos de estocagem de grandes volumes de informações na informática e as relativas a tele-imersão que chega para revolucionar de vez a educação à distância, o tele-trabalho e a tele-medicina, dentre outros, com a implementação e utilização da realidade virtual de forma efetiva nessas atividades. A tele-imersão poderia ser definida, de maneira pouco científica, como uma viagem sem sair do lugar; como estar presente em outro local podendo interagir com o meio sem sair do lugar de origem.

a imagem toda de forma condensada. A parte está no todo e o todo está em cada parte – um tipo de unidade na diversidade e de diversidade na unidade. O ponto-chave está no fato de que a parte tem acesso ao todo. (Wilber, 1982)

O livro apresentava a continuação de um debate realizado ao longo de três anos nas páginas do *ReVision Journal*, envolvendo um pequeno mas representativo grupo de pesquisadores e cientistas de áreas consideradas *hard* (físicos, biólogos, fisiólogos, neurocirurgiões) que se propunham a uma reflexão nas “*fronteiras da ciência*” e encontrou em Karl Pribram e David Bohm duas de suas expressões mais significativas.

Ambos buscavam respostas a problemas específicos de suas áreas que punham em questão elementos do paradigma vigente, em particular o método de análise. Perceberam que a metáfora da holografia permitia descrever determinados processos. Bohm com sua teoria da Ordem Desdobrada, Pribram apontando as características holográficas do cérebro.

A Inspiração de Theodor Kaluza

Em 1919 o matemático alemão Theodor Kaluza teve uma grande idéia²⁸. Três anos antes, Einstein apresentara sua nova teoria da gravidade segundo a qual a atração gravitacional entre dois corpos maciços pode ser interpretada como devida à curvatura do espaço em torno deles²⁹.

²⁸ A formulação da física apresentada neste item teve como base o livro *Hiperespaço* (Kaku, 2000) e artigos de Marcelo Gleiser publicados no *Caderno Mais*, da Folha de São Paulo em 2004.

²⁹ Segundo a antiga teoria de Newton a gravidade é uma força de corpos que caem com o inverso do quadrado da distância. A curvatura existe, mas é pequena e não constituía um problema para corpos com massas pequenas comparadas ao Sol. A teoria de Einstein reformulou o pensamento físico da época. A força gravitacional passou a ser interpretada geometricamente e a geometria do espaço em torno de um corpo poderia ser determinada conhecendo-se sua massa e distribuição no espaço.

A grande inspiração de Kaluza foi incorporar, dentro de uma mesma formulação geométrica, a força da gravidade e a única outra força conhecida na época: a força eletromagnética. Para isto sugeriu algo completamente inusitado: porque não aumentar o número de dimensões do espaço de três para quatro?

Partindo desta idéia³⁰, demonstrou que em um espaço com quatro dimensões é possível representar geometricamente tanto a gravidade quanto o eletromagnetismo³¹, e que nesse universo de cinco dimensões (quatro para o espaço e uma para o tempo) o que é percebido em nossa realidade física tridimensional como duas forças seria percebido como uma única e mesma força.

Certamente para nós é difícil imaginar visualmente o que seria um Universo de cinco dimensões. Mas a matemática nos permite *observar* Universos em qualquer número de dimensões. Hoje em dia, na física, a ampliação do número de dimensões é habitualmente usada como meio de simplificação das teorias³².

³⁰ É importante ressaltar que esta lógica tem um precursor em Riemann, o qual lançou as bases da geometria não euclidiana. Em célebre conferência em 1848, demonstrou a possibilidade matemática da existência de uma quarta dimensão espacial. Na época lidava-se apenas com as dimensões espaciais, uma vez que na teoria newtoniana o tempo é absoluto. Somente mais tarde cogitou-se a respeito da dimensão temporal como uma quarta dimensão, com a teoria da relatividade de Einstein.

³¹ Nos anos 40 tornaram-se conhecidas duas outras forças no interior do núcleo atômico: as forças nucleares fortes e fracas. Portanto, uma teoria realmente unificada deveria incorporar todas as quatro forças fundamentais da natureza. Algumas teorias consideram a existência de 10 dimensões, sendo 9 espaciais, o que permitiria tratar estas quatro forças como apenas uma.

³² *Nos anos 80, surgiu a fascinante teoria das supercordas trabalhando com 10 dimensões, sendo nove espaciais. Até então, acreditava-se que as entidades fundamentais da matéria eram partículas indivisíveis. Os defensores das supercordas propõem uma revisão disso. Para eles as entidades fundamentais da matéria são pequenos objetos vibrantes, que, como uma corda de violão, podem vibrar de vários modos produzindo notas diferentes. As supercordas também podem vibrar de modos diferentes, produzindo as várias partículas elementares, e também as partículas que transmitem as forças entre as partículas elementares, como o fóton, responsável pela força eletromagnética entre duas partículas carregadas. Ou seja, as supercordas seriam a teoria de tudo, já que explicaria não só as partículas de matéria, mas também suas interações, a partir das quatro forças fundamentais.* (Gleiser, 2004)

Quando começamos a trilhar o caminho que nos é apresentado pelo Paradigma Holográfico colocamos em marcha um mecanismo similar. Até então nossos estudos sobre a complexidade haviam nos conduzido ao questionamento do determinismo e das relações causais, ao questionamento da *verdade* como algo possível e desejável. Já compreendíamos a *realidade* como uma construção e havíamos abandonado qualquer tentativa de conceber a teoria como a descrição de uma realidade anterior a ela. Já compreendíamos também que a grande transformação que se operava no mundo era a passagem dos sistemas simples para os complexos³³. Em nosso mergulho inicial na Internet já possuíamos o entendimento de que sua diferença em relação a outros sistemas de informação conhecidos era que, ao contrário de todos os anteriores (simples), a Internet era um sistema complexo capaz de trabalhar com elementos infinitos³⁴.

Mas se os teóricos que líamos eram capazes de desmantelar o modo de "*pensar e operar a realidade*" do moderno, apontando características e práticas novas em nosso mundo, eles não ofereciam um modelo que pudesse servir a uma descrição sintética desses processos complexos e uma nova metodologia e maneira de operar com eles.

O Paradigma Holográfico, à sua maneira, nos ofereceu uma possibilidade de recuperar a Utopia de uma forma mais simples de descrever este mundo complexo em que vivemos e a possibilidade de pensar mecanismos que permitiriam relações complexas independentes de uma rede de transmissão de forças causais.

³³ Gell Man Murray apresentou de maneira muito clara esta idéia, assim como Morin e Prigogine apontaram a diferença entre uma equação linear e uma não-linear. Em realidade não existe uma passagem, isto é, não é o mundo que se torna mais complexo mas é a sociedade humana que avança neste sentido pela abrangência de interconexões criadas em escala cada vez mais global e pelo número infinito de elementos e variáveis que tende a abarcar.

³⁴ A diferença entre os dois tipos de sistemas não está ligada ao volume de informações, mas à questão das possibilidades infinitas de interligação.

Nos dispomos então a usar este paradigma como um modelo, e simplesmente como tal, eliminando qualquer veleidade de transformá-lo em “*expressão de verdade e de realidades anteriores*” à sua construção.

Nossas características nos conduziam ainda a refletir sobre quais conseqüências práticas poderia ter este modelo. Imaginamos que um caminho para pensarmos a questão de uma forma mais pragmática poderia ser o estudo da tecnologia da holografia como ela é construída, como opera e em que conceitos se apóiam. Em uma primeira e superficial abordagem destes aspectos chegamos a uma visão geral de que ela traduzia uma idéia de desdobramento³⁵ do holograma em duas dimensões espaciais para a holografia em três e que a idéia de *feixes de interferência* apontava para algo semelhante a escrever uma fórmula considerando elementos dinâmicos, ou múltiplas variáveis.

A leitura de Navarro (1997) com sua formulação de *Dispositivos de Interação Virtual* expandiu novas possibilidades. O conceito se assemelhava ao de *Organização da Cultura* de Gramsci, do qual já possuíamos conhecimento. Mas, ao contrapor os Dispositivos de Interação Virtual à comunicação “*cara a cara*”, provocou-nos uma intuição de que os elementos destes dispositivos sendo virtuais não teriam sua existência no espaço e no tempo, e que só se *manifestarim* nestes limites de tempo e espaço a partir da ação individual dos homens.

Já conhecíamos a formulação de Levi, na qual é apresentada a oposição entre *atual* e *virtual* como alternativa à oposição *real* e *virtual*; e os diversos caminhos que vínhamos percorrendo subitamente entraram em sincronismo, mostrando-se passíveis de uma única abordagem.

Foi neste momento que concebemos a possibilidade de pensar a informação a partir de duas lógicas diferentes: do *virtual* e do *atual*. Para trabalharmos essa idéia construímos uma *experiência de*

³⁵ Como exposto, a idéia foi claramente apresentada por David Bohm (1992) em sua teoria da Ordem Desdobrada.

pensamento, uma *gedankenexperiment*³⁶, que permitiria observar a questão da informação a partir destas duas lógicas.

Através desta experiência procuramos delinear a possibilidade de se trabalhar com dois tipos de sistemas de informação:

1. Os sistemas de informação com os quais tradicionalmente trabalhamos como expressão de processos simples, estruturados ao nível do que se poderia chamar de *atual*, como *emergência*. Tais sistemas são capazes de trabalhar com um número finito de elementos, e são construídos no tempo e espaço, como a fotografia, com determinados métodos de abordagem, conceitos, metodologias, tecnologias, etc. (síncronos, lineares, contínuos). Eles são estáticos, estruturados através de relações estáveis, e determinadas *a priori*.
2. Sistemas de informação como expressão de relações complexas, estabelecidas ao nível virtual. Neles as relações não podem ser determinadas *a priori*, mas são estruturadas como possibilidade de relações³⁷. Estes sistemas, onde tempo e espaço inexistem, como na holografia, que podem trabalhar com um número infinito de elementos e exigem outros métodos de abordagem, outros conceitos, metodologias, tecnologias, etc. São sistemas capazes de trabalhar com o assíncrono, o não-linear e o descontínuo.

A abordagem da questão da Informação em cada um destes tipos de sistemas se desdobra em modelos completamente diferentes, cada um com suas possibilidades particulares:

No primeiro caso, que pode ser considerado apenas um caso muito particular, a Informação pode ser associada à mensagem ou ao conteúdo, e pode ser transferida, recuperada e assimilada;

³⁶ O ato de comprovar na imaginação experiências impossíveis de serem realizadas no chamado "*mundo real*".

³⁷ A Holografia é um sistema deste tipo, onde as relações são definidas por *feixes de interferência*. As Células Tronco, o ADN, o hipertexto e a Internet, podem ser pensados a partir deste tipo de sistema.

No segundo caso a Informação está associada a relações, e não pode ser transferida, recuperada e/ou assimilada. Neste caso ela é uma manifestação, um evento, um ato de criação que não está preestabelecido e inexistente antes de sua emergência. Até que isto ocorra, o que existe é uma multidão de possibilidades.

A partir desta modelação, principiamos o estudo e teste de diferentes conceitos como Informação, memória, sujeito, sentido, representação, etc., apresentados nas teorias de Informação, comunicação e educação. Avaliamos também como determinadas descobertas científicas e tecnológicas associadas ao problema da informação em diversas áreas como as ligadas ao genoma, células-tronco, redes neurais, sistemas informáticos, etc.

Neste processo começamos também a verificar que a maneira como são tratadas determinadas questões tais como significado e relevância e a divisão entre autor e receptor, por exemplo, nas teorias de comunicação e na Ciência da Informação, ocorrem porque ela estuda a Informação em limites espaciais e temporais, e porque restringe a Informação a um processo de *pensamento*.

Quando tivemos contato com abordagens da física que consideram o aumento do número de dimensão como recurso para simplificar a abordagem teórica e superar divisões criadas com um número menor de dimensões, fomos capazes de constatar que, de certa forma, este era o caminho que já estávamos empreendendo. Vislumbramos então a possibilidade de que, como na física, este permitisse superar uma série de divisões na ciência em geral e nos estudos de Informação em particular. Nos permitisse, por exemplo, entender o processo que conduz à divisão das disciplinas, às divisões entre indivíduo e coletivo, entre homem e natureza e entre leitor e autor, viabilizando tratá-las como uma única e mesma coisa...

Este caminho, em nosso caso, teria uma virtude importante e suplementar permitindo-nos superar um dos problemas que tínhamos: a dificuldade de responder nossas inquietudes relativas às teorias de informação sem sermos obrigados a discutir extensamente a crítica e as alternativas aos paradigmas até aqui hegemônicos.

A aparição destes elaborados mecanismos de comunicação extraconscientes parece significar uma mudança brusca na linha evolutiva que vinha seguindo a sociabilidade dos (...) homínídeos (...), que privilegiava cada vez mais os 'mapas cognitivos internos' e as formas mentais de interação como dispositivos fundamentais de constituição do fato social - como mecanismos básicos de autoconhecimento e de regulação. (...) Aparece algo radicalmente novo nas sociedades humanas: ao lado da sociabilidade ultramamífera - baseada nas faculdades hiper-reflexivas de nossa consciência - que nos definem como espécie. Começam a surgir (...) mecanismos geradores de estruturas sociais reificadas, que resultam remanescentes, de certo modo, da subjetividade superorganísmica, externa e extramental que identificamos como peculiar das sociedades de insetos eusociais. Estas estruturas sociais reificadas de caráter meta-consciente (...) funcionam como autênticos aparatos supra-individuais de constituição, cognição e controle societário, assumindo uma função análoga à que tem os mapas cognitivos objetivos que detectamos entre as formigas.

(Navarro, 1998)

Parte 3

A Relativização do sujeito

Já observamos que os dispositivos de interação virtual são construídos a partir de ações e práticas no terreno da emergência. Vimos que ao escrever um livro ou outro tipo de texto, construímos uma narrativa que traduz um ponto de vista particular. Ocorre que estas emergências se apresentam como relações definidas em determinado espaço e tempo que, ao inscreverem-se como símbolos, começam a se afastar do autor e do contexto onde ocorreu sua geração passando a adquirir características de *possibilidades*, de *virtualidades*, se transformando em artefatos.

Estes artefatos virtuais são como casulos reaproveitados como objetos capazes de favorecer o surgimento de novos significados e assim servir à sincronização da ação de diferentes sujeitos, *emissores/receptores*. Eles servem à produção de Informação ao viabilizarem o estabelecimento de novas relações, que por sua vez ampliarão novamente as possibilidades ao nível virtual, em um jogo de reflexões infinitas.

Assim cada vez mais artefatos virtuais são criados em progressão geométrica sem que com isto seja “*ampliada a imagem do mundo*” mas cada vez oferecendo mais detalhes, formando um sistema cada vez mais complexo que incorpora mais e mais experiências, mais práticas, mais reflexões, mais aparatos virtuais... Essas interligações de certo modo conformam aquilo que em uma intuição genial Teilhard Chardin chamou de Noosfera.

Noosfera, Inteligência Coletiva e Dispositivo de Interação Virtual

O distanciamento entre *emissor* (escritor) e o *receptor* (leitor) que ocorreu a partir do surgimento e consolidação da cultura do livro permitiu que o processo de interação entre ambos como agentes fosse praticamente desconsiderado. É impossível, no entanto, que não se reconheça que o processo de produção da informação sempre foi e será um processo coletivo sustentado por práticas, hábitos e aparatos, como lócus e manifestação de um processo de interação e sincronização.

Conforme se desenvolvem as tecnologias de inteligência e amplia-se o número de participantes do processo comunicativo, se exacerbam suas interações. A ampliação da complexidade destas interações leva o homem a deslocar e estender sua memória para fora de seu cérebro¹.

¹ Extendendo sua memória para o meio ambiente, para seus instrumentos, para a linguagem, a matemática, o dinheiro, os livros, as bibliotecas, a ciência, as calçadas, as cidades,... para a Internet.

Este processo amplia ainda mais a possibilidade de interatividade e inteligência coletiva e o processo de interação cresce de maneira exponencial. Conforme a distância, o espaço e tempo que separam *emissor* e *receptor*, *autor* e *leitor* diminuem e se reduzem até desaparecerem, dissolvendo-se no *tempo real*, mais se aprofunda o caráter coletivo da produção da Informação. Como as células se aproximam e se agrupam estabelecendo interações, fundindo-se em um organismo multicelular, os homens se fundem em um *eu social*.

O caráter coletivo ganha consistência quase material, o que não passa despercebido por intelectuais de diferentes épocas e matizes, que intuíram e apontaram para seu potencial desdobramento numa rede complexa de aparatos e agentes que se fecharia em uma malha de relações infinitas. Gramsci formula os conceitos de *organização da cultura* e de *intelectual orgânico*; Teilhard Chardin descreve como *Noosfera*, Leibniz concebe como *Mônadas*, Levy como *Inteligência Coletiva* e Navarro como *Dispositivos de Interação Virtual*.

De maneiras diferentes tais teorias mostram um mundo cada vez mais indivisível que resiste a ser dissecado pelo *Processo de Análise*. Estas teorias apontam para a reunião e fusão de dispositivos materiais e imateriais que se geram e são gerados, no e pelo processo de produção da Informação.

A *Organização da Cultura* de Gramsci como articulação de práticas sociais e teorias, técnicas e métodos, de hábitos, pessoas, de organização e agrupamento de *intelectuais orgânicos*, práticos e teóricos, aponta para o processo de coesão através de uma determinada dinâmica e prática social.

Chardin, por seu lado, toma como base a *Lei da Complexidade* para explicar o desenvolvimento e a evolução da vida afirmando que os seres foram se integrando em unidades superiores e estas transformações avançaram para formas más perfeitas e mais organizadas. Ele concebe a Noosfera como evolução do

Espantoso sistema de canais por terra, mar e ar; das conexões postais, ligações, cabos e ondas de rádio, que envolviam a ter-

ra, mais e mais a cada dia, desdobrando-se na criação de um real sistema nervoso da humanidade, desenvolvendo uma consciência comum, uma rede de massas. (Chardin, 1964)

Para Chardin, ao avançar do povoamento da terra para a civilização encontramos uma grande heterogeneidade de onde emergiram vários focos de cultura. Entre o homem e tudo que o precedeu existiria uma diferença de estado, uma ruptura. Para ele, na evolução do homem desde o Homo-Sapiens se observava apenas uma maior cefalização². Porém o cérebro teria chegado a um volume onde não poderia mais aumentar significativamente.

As conexões econômicas, físicas e afetivas construídas na sociedade abrem novas possibilidades para o progresso cultural do homem com o aumento da socialização através da multiplicação progressiva das relações sociais. O aumento de relações sociais levou a *que aparecessem "os primeiros sintomas de um recuo definitivo e global da massa pensante no mundo, para o interior de um hemisfério superior, no qual só poderá se contrair e concentrar, por efeito do tempo"*. (Chardin, 1964). Este hemisfério superior, parte do mundo vivo que o envolve criado pelo pensamento e cultura humana é o que Teilhard denominou Noosfera³.

Em Leibniz encontramos a concepção do mundo como uma totalidade co-operante onde as substâncias, as mônadas, representam o universo inteiro à sua maneira e segundo seu ponto de vista. Cada Mônada é um espelho do universo, uma *repraesentatio mundi*. Cada substância designa um caráter individual e particu-

² *Cefalização* - Tendência do sistema nervoso a evoluir e concentrar-se na cabeça. Nos mamíferos superiores observa-se ainda a *Cerebração* que é o enrolamento do cérebro sobre si mesmo.

³ *Noosfera* (de *Noos*, espírito) - Envoltura pensante da Terra que se faz progressivamente mais densa, em virtude do aumento de homens, da qualidade de seu espírito, e das relações entre eles.

Para Teilhard de Chardin são três as grandes esferas do desenvolvimento humano:

1. Litosfera ou etapa da não vida e preparação para a vida;
2. Biosfera ou etapa da origem e evolução da vida.
3. Noosfera ou etapa do desenvolvimento da razão.

lar. São representações do mundo a partir de perspectivas essenciais distintas, mas que, mesmo que desiguais, nem por isto deixam de concordar umas com outras.

As mônadas são elementos in-extensos e "ali onde não há partes, não há, por consequência, nem extensão, nem forma (figura) e nem divisibilidade possível" (Leibniz, 1961). As mônadas "não tem janelas pelas quais alguma coisa possa entrar ou sair delas" (Leibniz, 1961) que permita uma interação mútua do tipo das relações físicas entre corpos. Portanto não recebem seus conhecimentos de fora mas têm o poder interno de expressar o resto do universo a partir de si própria. Cada mônada é um ponto de vista, o reflexo mais ou menos claro do conjunto e contém seu passado e seu porvir. Espacialidade e temporalidade se resolvem e manifestam apenas numa ordem de existência e numa ordem de sucessão.

A *repraesentatio mundi* apresentada por Leibniz pode ser entendida como uma visão particular do mundo sobre-determinada por outras visões distintas dela, o que propicia que a substância se constitua como um indivíduo concreto, discernível dos demais. O ser da mônada é este ir dobrando e se desdobrando através de suas sucessivas representações que conformam sua imagem do mundo. E este ir dobrando e se desdobrando tem que se moldar às transformações de cada uma e de todas as mônadas existentes. A particularidade de cada substancia não será senão a expressão, a fase de todas as possíveis relações que configuram sua própria relação. Cada substancia tem que se moldar às demais antes de delimitar o que é. A individuação se realiza por meio de um mútuo ajuste. As partes do todo, para salvar sua particularidade, têm de subordinar-se ao todo que, por sua vez, para não perder sua unidade, tem que se adaptar à parte⁴.

Pierre Levy, por seu lado, nos diz que a inteligência coletiva "não é a fusão das inteligências individuais em uma espécie de

⁴ Um resumo das idéias de Leibniz pode ser encontrado no artigo "*Leibniz: Teoria & Prática*" (Cortina Montemayor, 2004).

magma comunitário mas, ao contrário, a valoração e impulso mútuo das particularidades de cada um" (Levy, 1998). A expressão inteligência coletiva se refere a uma inteligência variada, distribuída por todos os nós conectados da rede, sempre valorativa e posta em sinergia em tempo real.

Para Kerckhove, a noosfera como esfera de idéias, mitos, ideologias e produtos culturais, emerge a partir da inter-relação dos indivíduos na sociedade. "*A conectividade é um estado humano quase igual à coletividade ou a individualidade. A rede, o meio conectado por excelência, é a tecnologia que faz explícita e tangível esta condição natural da interação humana*" (Kerckhove, 1997). Quando trata de conectividade, refere-se ao incremento de interações humanas nas redes integradas. Este incremento de interações concentra e multiplica a energia mental humana. A noosfera retroage sobre os indivíduos. A esfera individual, a social e a da noologia se nutrem recursivamente entre si. São produto e produtoras da relação.

Navarro, por sua vez, faz algumas comparações entre a sociabilidade dos insetos *eusociais* e dos mamíferos, que dá elementos para pensar sobre o caráter radical das mudanças que se processam hoje em dia.

As habilidades cognitivas dos insetos *eusociais* são bem menos elaboradas e flexíveis que as dos mamíferos superiores, dotados de um cérebro altamente desenvolvido. Insetos como as formigas, no entanto, são capazes de construir sociedades muito mais complexas que as construídas pelos mamíferos. Porém o sujeito dessa maior ou menor complexidade social é diferente em um e outro caso. A complexidade própria de um determinado tipo de sociedade de certa forma está ligada à existência do que se pode denominar de *mapas societários*⁵. Aconte-

⁵ *Estes mapas são dispositivos que definem e possibilitam processos de sincronização de conduta (interações específicas entre indivíduos, distribuídas de maneira precisa no espaço e no tempo) que são o tecido constitutivo de qualquer sociedade. Uma sociedade se configuraria como tal e poderia funcionar como um sistema coerente graças à presença desses*
(Continua)

ce que os *mapas cognitivos societários* dos insetos eusociais e dos mamíferos são profundamente diferentes e estruturados de modo quase inverso.

Os *mapas cognitivos societários* característicos dos eusociais são "*mapas cognitivos externos encravados no próprio espaço ecológico*"⁶. O *conhecimento societário*, fator de organização e controle básico para a sobrevivência do formigueiro enquanto totalidade é inacessível para cada formiga em particular. O *conhecimento societário* dos insetos eusociais típicos, como as formigas, é "*a própria disposição física de sua correspondente sociedade. Neste tipo de sociedades representação e realidade, cognição e objeto de conhecimento, mecanismo de controle e sistema controlado, em certo modo coincidem*" (Navarro,1996). Ao contrário destes *mapas cognitivos societários* de índole *objetiva*, supra-individual e extramentais - que seriam característicos dos insetos eusociais - os "*mapas cognitivos societários*" próprios dos mamíferos não são mapas externos, *objetivos*. Eles são mapas internos, *subjetivos*, "*encravados no sistema nervoso central dos indivíduos sociais em questão. São mapas, presumivelmente, de mecanismo de controle*" (Navarro, 1996).

Uma sociedade mamífera é normalmente constituída por uma população que se desloca sobre o território de maneira

(Continuação)

mapas que seriam o elemento essencial de seu controle. Na medida em que estes mapas representam e regula o correspondente meio social, eles fazem o papel de instrumentos cognitivos através dos quais a sociedade se percebe e organiza a si própria. Cada espécie gera espontaneamente 'mapas cognitivos societários peculiares, graças aos quais pode constituir seu tipo de sociedade como um sistema viável. (Navarro, 1996)

⁶ *Uma sociedade de formigas se constitui, ela própria, através da configuração espaço-temporal que adota em seu mapa cognitivo. Esta sociedade conhece o entorno deslocando-se sobre ele fisicamente, e se conforma em um eficaz sistema de investigação e exploração do meio, de transporte dos recursos capturados, e de comunicação de mensagens. As sociedades deste tipo se constituem assim em um tipo de super organismo, convertendo-se no instrumento efetivo - no órgão de conhecimento societário, tanto do conhecimento que essas sociedades têm do ecossistema em que habitam, como do conhecimento de sua própria organização interna como sociedades.* (Navarro, 1996)

bastante mais tímida, com relações mais rarefeitas do que parece ser típico no caso de insetos eusociais. Estes e outros fatores levaram as sociedades mamíferas a uma crescente autonomia cognitiva que se traduziu no desenvolvimento de mecanismos cerebrais capazes de realizar ricas sínteses perceptivas do meio. Deste modo, os mamíferos percebem seu entorno de forma individual diferentemente dos insetos eusociais típicos que só percebem esse entorno global de maneira coletiva. Pode-se dizer que cada formiga individual só é capaz de perceber seu meio através do formigueiro inteiro não sendo a formiga individual o sujeito dessa percepção. De acordo com Navarro:

A elaborada síntese de informação sensorial em que consiste todo ato perceptivo de índole superior, no caso dos insetos eusociais, se realiza quase inteiramente num plano meta-individual, extraneuronal e, desde logo extramental, ao contrário dos mamíferos superiores, cuja capacidade de síntese perceptiva - de síntese cognitiva - se dá de maneira individual. Isto permite aos indivíduos pertencentes a esta espécie uma grande flexibilidade de conduta e, em particular, uma grande autonomia social. Um mamífero superior típico pode 'criar sociedade', com uma autonomia e flexibilidade muito grandes, podendo adaptar-se individualmente a circunstâncias muito diversas, e sendo capaz, inclusive, de estabelecer relações sociais interespecíficas estáveis, notavelmente complexas. (Navarro, 1998)

Com qual destes dois modelos de sociabilidade mais se parecem os mecanismos societários próprios de nossa espécie?

É certo que a sociedade humana, em sua dimensão mais genérica, é claramente de tipo mamífero. (...) O ser humano tem a habilidade de produzir mentalmente mapas cognitivos societários de uma complexidade sem paralelo no reino animal inteiro - graças às faculdades modais e reflexivas de sua consciência. E tudo parece indicar que na maior parte de sua história sobre a Terra - ao menos até o surgimento das primeiras civilizações -, nossa espécie se organizou socialmente de acordo com este mecanismo mamífero de sociabilidade que ela possui de modo eminente. Mas, com o surgimento da civilização, e dos disposi-

tivos de interação virtuais cada vez mais potentes – a escrita, o dinheiro... – as coisas mudaram. (Navarro, 1996)

Os dispositivos de interação virtual se convertem então, de forma sistemática, em mediadores objetivos de interações reais. Segundo Navarro um *Dispositivo de Interação virtual (DIV)*,

É como uma armação que pode sustentar interações concretas. Uma armação que às vezes cumpre um papel essencial: não meramente instrumental, senão constitutivo. Em primeiro lugar, muitos DIVs não se limitam a fomentar e facilitar as interações que sustentam, mas são eles próprios que possibilitam sua existência. Assim, determinadas relações comerciais só podem surgir a partir da existência de um certo sistema de transportes, ou um sistema de pesos, de medidas e instrumentos de cálculo aritmético - como o ábaco. Além disto, em segundo lugar, os DIVs podem constrear fortemente tais interações, forçando-as a adotar uma forma estereotipada, objetivamente predeterminada com independência das características concretas dos agentes interatuantes. Em terceiro lugar - e como conseqüência do anterior -, os DIVs tendem a despersonalizar, a converter em anônimas as interações que sustenta. (Navarro, 1996)

A interação social habilitada pelos DIVs é uma interação "em modo virtual" - daí o nome outorgado a tais dispositivos⁷. Eles viabilizam o surgimento de "formas de interação sem consciência" como explica Navarro: "formas de interação social sem re-

⁷ *Tipicamente, um DIV permite estabelecer relações virtuais entre agentes: isto é, relações nas quais a interação entre os mesmos não chega a concretizar-se efetivamente, ficando somente incipiente e indefinida em sua complexidade real. São relações que se constituem numa espécie de 'expectativa abstrata de interação'. Por exemplo, uma novela que ainda não foi publicada tem uma condição interativa virtual neste sentido: a interação comunicativa que entranhará sua leitura ainda não foi levada à prática, mas já existe virtualmente no manuscrito. O mesmo ocorre com o dinheiro, que se limita a codificar meras possibilidades de intercâmbio à espera de serem atualizadas. Na medida em que possibilitam, sustentam, fomentam e constreem as interações virtuais, os DIV se convertem de maneira generalizada, num pressuposto de agenciamento dos indivíduos - formando um âmbito cada vez mais amplo de suas ações -, a reificação das relações entre tais indivíduos resulta inevitável.* (Navarro, 1996)

apresentação, formas ou esquemas de interação que operam sem requerer a reflexão - nem recíproca nem unidirecional - das consciências vinculadas de fato por tais esquemas. A esfera dos intercâmbios econômicos seria talvez a mais desenvolvida a este respeito, porém não é a única”⁸. (Navarro,1996)

Assim, em nossas sociedades modernas atuam e se combinam dois tipos bem distintos de mecanismos de constituição societária: mecanismos similares aos das sociedades de insetos eusociais, com seus *mapas cognitivos societários externos* que se combinam com um hipertrofiado desenvolvimento da sociabilidade característica dos mamíferos superiores com seus *mapas cognitivos sociais internos*, mentais.

Esta dualidade é particularmente misteriosa, considera Navarro⁹ se observarmos a inter-relação dinâmica e altamente elaborada que existe entre os dois elementos que a compõem. Por um lado constituímos nossas sociedades complexas como os insetos eusociais através do *órgão perceptivo* meta-individual: o supra-organismo que é a própria sociedade. Mas, ao contrário dos insetos eusociais, cujos mapas cognitivos virtuais só podem ser atualizados conscientemente de maneira parcial e idiossin-

⁸ *A aparição destes elaborados mecanismos de comunicação extraconscientes parece significar uma mudança brusca na linha evolutiva que vinha seguindo a sociabilidade dos vertebrados em geral, a dos mamíferos em particular, e a dos homínídeos em especial, que privilegiava cada vez mais os mapas cognitivos internos e as formas mentais de interação como dispositivos fundamentais de constituição do fato social - como mecanismos básicos de autoconhecimento e regulação do mesmo. (...) Aparece nas sociedades humanas (...) mecanismos geradores de estruturas sociais reificadas que resultam remanescentes, de certo modo, da subjetividade super-organísmica, externa e extramental que identificamos como peculiar das sociedades de insetos eusociais. Estas estruturas sociais reificadas de caráter meta-consciente jogam um papel cada vez mais importante nas sociedades humanas, (...) funcionam como autênticos aparatos supra-individuais de constituição, cognição e controle societário, assumindo uma função análoga à que tem os mapas cognitivos objetivos que detectamos entre as formigas. (Navarro, 1996)*

⁹ *O mais assombroso é que essas duas classes de mecanismos, aparentemente antagônicos, coexistem nas modernas sociedades humanas através de um acoplamento quase mágico - um acoplamento a que já se fez referência ao falar da distinção entre o ecossistema social humano e a correspondente sociedade de consciências. (Navarro, 1996)*

crásica pelas mentes dos indivíduos que integram tais sociedades, as sociedades humanas complexas também se pensam a si mesmas – e de certo modo se controlam a si próprias como sistemas - através desse assombroso acoplamento que lhes é próprio. O acoplamento *“entre seus 'mapas cognitivos virtuais', encaixados fisicamente em sua cultura material - no ecossistema em parte artificial que as sustentam -, e os mapas cognitivos cerebrais que se atualizam, sincronizados com os anteriores, nas mentes de seus indivíduos”*. (Navarro,1996)

O resultado é que o fato social humano é efeito da intencionalidade dos indivíduos mas não é produto direto dela:

Não é a intencionalidade da consciência humana que produz, o cenário social objetivo - os mapas societários extramentais, diretamente. (...) O que produz esse cenário objetivo (...) é justamente o jogo que necessariamente se produz entre a intencionalidade consciente desses atores e os inevitáveis efeitos de dissipação dessa intencionalidade que suas próprias ações originam. Pois os processos intencionais geram sempre efeitos desviados - refrações insuspeitadas nas realidades em que recaem - que equivalem de certo modo ao fenômeno da dissipação da energia física. E isto sucede de modo eminente nos meios sociais humanos, caracterizados por um onipresente potencial reflexivo. (Navarro, 1996)

Ao atravessar o meio social a intencionalidade se dissipa¹⁰ devido às reflexões sucessivas sofrendo uma profunda perda de eficácia. Mas por outro lado, a sua dissipação agencial, a degra-

¹⁰ *O sujeito humano, em definitivo, sempre resulta traído pela realidade que pretende definir intencionalmente, e mais ainda quando essa realidade está composta de outros sujeitos. Qualquer intento de sua parte de representar reflexivamente tal realidade se transforma, então, num esforço de Sísifo, mais desesperante quanto mais se esforça em seu propósito. Pois quanto maior o afincamento que tentamos incrementar a profundidade e perspicuidade de nossos hologramas sociais individuais, maior é a dificuldade com que podemos manter o seu grau de definição, ao resultar nossa intencionalidade crescentemente desviada por um número de 'planos de refração' subjetivos cada vez maiores - correspondentes a crescente quantidade de indivíduos incluídos na nossa representação* (Navarro, 1996).

dação da intencionalidade gera uma estrutura *objetiva*, uma *realidade reificada*, fazendo com que "*a dissipação da intencionalidade humana adquira assim uma capacidade construtiva, complexizadora, que permite a realidade social reificada que produz, erigir-se de algum modo em um a priori da ação humana individual*". (Navarro, 1996)

Acoplamento social

Como a complexidade que toma conta de nossa vida se constrói? Quando pensamos o homem como algo separado de suas relações sociais e de seu meio ambiente somos obrigados a buscar relações causais. O ovo ou a galinha, o homem ou a sociedade, onde estaria a origem da vida e do movimento?

Mas podemos ter uma abordagem holística. Neste caso homem, sociedade e meio ambiente perdem suas fronteiras e se dotam de uma relação reflexiva, como nos aponta Maturana e Varela em sua teoria sobre o *acoplamento estrutural*.

Em seu livro "*A Árvore do Conhecimento*" Maturana e Varela (1984) apresentam níveis diversos de *acoplamento estrutural* que podemos considerar na formação de nossa espécie.

Alguns conceitos devem ser considerados para entendermos seu raciocínio: o de unidade, definida por um ato de distinção¹¹; o de *organização auto-poiética*, caracterizada pelo fato de que em sua estrutura estão contidos todos os meios de sua própria reprodução¹²; o de *acoplamento estrutural*, quando duas

¹¹ O ato de assinalar qualquer ente, objeto, coisa ou unidade, está amarrado a que se realize um ato de distinção que separa o assinalado como distinto de um fundo. (Maturana e Varela, 1984).

¹² Os seres vivos se caracterizam porque, literalmente, se produzem a si próprios, o que indicamos ao chamar a organização que os define de organização auto-poiética. (...) O que é peculiar no ser vivo é que seu "metabolismo celular produz todos os componentes que integram a rede de transformação que os produziu, e alguns dos quais conforma uma borda (que pode ser vista como uma membrana), um limite para estas redes de transformação. (...) (Continua)

unidades mantêm relações recorrentes¹³; e o de *ontogenia*, a história da mudança estrutural de uma unidade sem que ela perca sua organização. A partir destes conceitos podemos entender quando caracterizam três níveis de unidades existentes em nossa espécie.

O primeiro nível de unidade nós encontramos na célula, *sistemas auto-poiéticos de primeira ordem*; o segundo é o dos *sistemas auto-poiéticos de segunda ordem*, onde temos o acoplamento estrutural de diferentes células como é o caso dos organismos metacelulares como os animais, dentre os quais os humanos são um caso particular. O terceiro nível é o das sociedades como acoplamento estrutural destes humanos que são *sistemas auto-poiéticos de terceira ordem*.

Em todos estes níveis, esclareçamos, o acoplamento em nível superior não significa perda da organização do nível anterior. Cada uma destas unidades mantém sua organização auto-poiética "*enquanto não se desintegram*", isto é, enquanto tenham a capacidade de manter sua *auto-poiesis* absorvendo o acoplamento estrutural superior como *perturbações externas* equilibradas pela dinâmica de sua conduta interior.

Cada um destes diferentes níveis de acoplamento que não devem ser entendidos como *realidade*, mas como algo descrito a

(Continuação)

Se não houvesse essa arquitetura espacial, o metabolismo celular se desintegraria". (...) A característica mais peculiar de um sistema auto-poiético é que ele se levanta por seus próprios cordões e se constitui como distinto do meio circundante por meio de sua própria dinâmica, de tal maneira que as coisas são inseparáveis. (...) Os seres vivos são unidades autônomas (...) isto é são capazes de especificar sua própria legalidade, o que lhes é próprio". Os seres vivos não são os únicos entes autônomos e que tem uma organização. O que é peculiar neles é que sua organização é tal que seu único produto é a si próprio, onde não ha separação entre produtor e produto. O ser e o fazer de uma unidade auto-poiética são inseparáveis, e isto constitui seu modo específico de organização (Maturana e Varela, 1984).

¹³ *Duas (ou mais) unidades auto-poiéticas podem encontrar-se acopladas em sua ontogenia quando suas interações adquirem um caráter recorrente ou muito estável. (...) Neste caso teremos uma história de muitos câmbios estruturais concordantes. Enquanto não se desintegram, haverá, acoplamento estrutural. (Maturana e Varela, 1984)*

partir da posição de um observador¹⁴, se mantém enquanto cada unidade consegue manter seu equilíbrio e absorver as *perturbações externas* que na realidade constituem o acoplamento superior através da modificação de si próprio, por obra de seus mecanismos *internos*. Em caso contrário se desintegram.

Em cada nível de acoplamento temos, de uma certa forma, algo que se poderia chamar de *comunicação* entre as diferentes unidades acopladas, ainda que não devamos entender esta comunicação como um processo de transmissão de mensagens, mas de *perturbações* provocadas pelo processo de acoplamento entre unidades que são re-equilibrados por processos internos a elas próprias¹⁵.

Assim, quando se acoplam diferentes células temos, por exemplo, transformações nas características químicas novas que aparecem em seu processo de re-equilíbrio interno e podem ser *percebidas* por um observador como passagem de mensagens de elementos químicos. Da mesma maneira podemos *perceber* os re-equilíbrios internos ocorridos e as transformações do homem a partir das perturbações advindas de processos de acoplamento social como um processo de "*transmissão de mensagens*" que "*aportaria*" as modificações.

No entanto, se não podemos entender o processo além dos limites e das características de nossa própria *unidade* temos a

¹⁴ Para Maturana e Varela só é possível conhecermos algo a partir de nossa experiência e dinâmica interna. Isto porque:

em último término, não há como diferenciar o que é próprio, do ambiente em si, da maneira como ele (seu ser-organismo) experimenta (e percebe) tal ambiente. (...) Não é o mesmo estudar um sistema observado 'objetivamente' e, portanto supostamente independentemente de nossa própria atividade de observação, e 'observar e descrever o operar de um sistema no qual a própria atividade molecular, biológica e social é parte constituinte e geradora do fenômeno do conhecer'. (introdução de Rolph Behncke C. - p.XX)

As explicações científicas são proposições generativas (que geram o fenômeno ao explicar) no âmbito de experiências dos observadores, pelo que não requerem a suposição à priori de um mundo objetivo independente do observador. (Maturana e Varela, 1984)

¹⁵ Consideramos importante esclarecer neste ponto o fato de tratarmos aqui de processos de acoplamento estrutural, isto é, onde as unidades mantêm sua organização, e não de processos de agregação e desagregação nos quais se perde a unidade anterior.

possibilidade de abstração, isto é, lançar mão da figura de um observador que se coloque fora do sistema em um nível superior. Sabemos que jamais poderemos atingir uma situação de previsibilidade absoluta, isto é, ter acesso à verdade. Mas a construção destas *realidades* se incorpora à nossa conduta interna e à nossa organização e estrutura como modo de reagir às *perturbações externas*, enfim, se transformam em parte de nosso acoplamento estrutural.

Evidentemente que isto só se verifica quando e porque, de alguma forma, acertamos ao acaso, isto é, quando conseguimos re-equilibrar as perturbações provocadas pelo meio e realizamos transformações estruturais que mantêm a estabilidade da *conservação da nossa adaptação*.

Vejamos, sob forma de hipótese, como isto ocorre: quando algumas unidades celulares desenvolvem uma interação perturbadora, cada uma destas unidades busca se re-equilibrar através da produção de processos químicos internos, entre outros. Algumas conseguem este equilíbrio, outras não. Aquelas que conseguem - e sempre existem muitas formas de consegui-lo¹⁶ - podem estabelecer um acoplamento estrutural superior, não no sentido de melhor, mas de mais complexo. Isto, por sua vez, modifica sua organização e estrutura modificando sua forma de clausura estrutural.

Podemos agora refletir, no caso do homem, sobre o papel de suas construções intelectuais. Quando ele constrói a escrita, o faz como modificação de uma conduta anterior: a fala, a qual resultava de interações já controladas¹⁷. Esta nova conduta, no

¹⁶ As diferentes formas vitoriosas de re-equilíbrio gerarão diferentes derivas e acoplamentos estruturais.

¹⁷ Podemos imaginar essa hipótese para fins de descrição como observador:

Uma família de humanos está ao lado de uma caverna quando se aproxima um monstro pré-histórico. Um dos humanos o vê e reage, entre outras formas, com um ruído vocal. Os outros humanos ouvem este ruído e mesmo sem ver o monstro tem seu organismo *perturbado* pelo grito e por seus movimentos, reagem de diversas maneiras correndo para todo o lado. Alguns, com isto se afastam do monstro e sobrevivem. Com a

(Continua)

entanto, leva a uma transformação do acoplamento estrutural entre homens e deste modo a uma modificação da clausura organizacional das diferentes unidades em particular.

Podemos dizer que cada uma das maneiras de reagir às perturbações realiza uma - entre as múltiplas formas possíveis - conduzindo as outras a decair ou permanecer em estado latente. Quando o acoplamento estrutural incorpora uma delas temos uma emergência - uma atualização - e as outras possibilidades são afastadas e deixadas para trás. Às vezes estas outras possibilidades podem vir a serem retomadas em outro momento. Mas as modificações já ocorridas podem ser tão significativas que simplesmente estas antigas possibilidades deixem de pertencer às novas realidades criadas pelo novo acoplamento estrutural. Podemos dizer, neste caso, que as transformações tiveram características *gerativas*.

Isto ocorre no caso da incorporação de algumas tecnologias, em particular das chamadas *tecnologias da inteligência* como a escrita e a Internet. A escrita desenvolveu algumas possibilidades de desenvolvimento de acoplamento social em detrimento de outras, assim, de certa maneira, levou a determinada evolução da espécie humana e da sua sociabilidade.

(Continuação)

repetição desta situação, o organismo dos que sobreviveram incorpora à sua conduta interna aquela reação de correr e se esconder quando ouvem um grito.

Em seguida ocorre outra situação: um dos humanos que sobreviveram avista um pequeno animal que pode ser comida e reage também com um grito. Os diferentes humanos correm e fogem. Alguns em direção oposta ao animal mas outros se voltam para se defender. Estes últimos terminam por comer o animal. Com a repetição destes fatos criam-se condições e mesmo a necessidade do organismo diferenciar "*internamente*" as diferentes perturbações "*externas*" e os diferentes gritos para que consiga re-equilibrar estas perturbações de maneira diferente pela conduta interna do organismo, em um caso fugindo, no outro caçando. Esta nova conduta, ao se repetir, incorpora-se como a anterior. Um observador externo poderá dizer que foi criada uma *representação* (e de certa maneira foi, de uma forma distorcida) e inventada duas palavras. Estas novas condutas se acoplam num novo sistema de perturbações e reações que criam uma nova clausura estrutural.

Mas retomemos e observemos isto a partir da linha desenvolvida anteriormente. A expansão da linguagem entre os humanos que se desenvolveu a partir da escrita, como uma evolução da fala, criou nova forma de acoplamento estrutural, incorporando-se a outras características e transformando-se em elemento importante do *acoplamento estrutural social* ou de *terceira ordem* de nossa espécie.

O reconhecimento deste fato, no entanto, não nos obriga a aceitar a teoria, construída a partir do ponto de vista de um observador, que explica a linguagem como sendo um sistema de comunicação baseado em representações que seriam o mais próximo possível do “*real*”, e existiria de modo independente destas representações. Podemos inverter esta abordagem e entender que esta interpretação constrói uma realidade, o que só é possível porque de alguma forma reflete um processo de “*perturbações externo/re-equilíbrio interno*” descrito a partir de uma posição de observador, o que implica em uma *redução*. Esta ressalva tem implicações importantes, e não se encontra aqui por acaso já que busca resguardar o fato de que a linguagem é parte de um processo mais amplo da dinâmica “*perturbação externa/re-equilíbrio interno*”, o que significa que a tentativa de estudar a linguagem no interior dela própria está irremediavelmente condenada à simplificação e à incapacidade de compreendê-la.

“*Qual diferença nas conseqüências práticas, entre uma ou outra forma de ver?*”, perguntaria um homem prático. A diferença é que no primeiro caso não podemos entender câmbios estruturais no sistema que exigem uma modificação radical da posição do observador.

Não podemos deixar “de reconhecer a tautológica noção (...) de que não temos uma variável independente (de nós) para conhecer nosso próprio processo cognitivo” como afirma Rolf Behncke C. no texto da introdução “Ao Pé da Árvore”, escrita para o livro de Maturana e Varela (1984). Temos, entretanto, a possibilidade de construir sistemas mais

amplos que podem não ser expressão da verdade, mas que nos permitem incorporar um número crescente de variáveis e relações às quais poderíamos ter acesso. Se reconhecermos que os sistemas construídos por nós são apenas modelos e não expressão de uma “verdade” exterior a nós, não incorreremos em pecado se empreendermos este caminho.

Como já vimos, Riemann e Kaluza e muitos outros cientistas de diferentes áreas, em particular da física e da matemática, buscaram, com o aumento do número de dimensões, descrever e perceber dinâmicas que teorias anteriores não são capazes de descrever. De forma prática, em nosso caso, em lugar de nos colocarmos do ponto de vista interno ao nosso *acoplamento estrutural*¹⁸ através da nossa *experiência de pensamento*, podemos nos colocar do ponto de vista de um sistema que refletiria um acoplamento superior entre homens, e no qual não poderíamos, dado o desenvolvimento das novas tecnologias, deixar de incluir também as máquinas. Um sistema deste tipo só pode ser considerado ao nível virtual, já que ele necessita levar em consideração diferentes “*pontos de vista*”, portanto diferentes possibilidades de espaço e tempo.

Esta mudança de referências é particularmente importante quando o observador, o “*ponto de vista*” humano, por compromissos com a realidade que construiu, não consegue perceber processos novos que se estabelecem e exigem modificações na *clausura operacional* da sociedade¹⁹.

¹⁸ Acoplamento da unidade meta-celular que é o homem, que se percebe como *sujeito*, trabalha e se constrói no terreno do “atual”, isto é, do espaço e tempo.

¹⁹ Tal necessidade de modificação, em nosso entendimento, advém do fato de que existe um aumento da complexidade dos modos de acoplamento estrutural desta sociedade que possibilitam múltiplos caminhos, sendo que alguns permitem a conservação da adaptação de nossa espécie e outros não.

Sujeito, Interatividade e Intersubjetividade

Já observamos que diversas teorias, de maneira diversa, apontam para o caráter coletivo do processo de produção da informação, o qual se amplia com a complexidade das sociedades humanas e ganha consistência quase material. Constatamos que intelectuais de diferentes matizes apontam explicitamente para essa rede complexa de aparatos e agentes que se fecha em uma malha de relações infinitas: Gramsci com a *organização da cultura* e o *intelectual orgânico*, Teilhard Chardin com a *Noosfera*, Leibniz com as Mônadas, Levy com a *Inteligência Coletiva*, ou Navarro com os *Dispositivos de Interação Virtual*. Eles nos apresentam um mundo indivisível que resiste a ser dissecado pelo processo de Análise, ressaltando em sua época, com os elementos que dispunham, a tendência à fusão de agentes, instrumentos e práticas de dispositivos materiais e imateriais envolvidos no processo de produção da Informação, configurando o que hoje tem sido chamado de ciberespaço ou cibercultura.

Tais observações evidenciam a relativização do papel do sujeito, que, em última instância, sempre foi - e se transforma cada vez mais - apenas em parte de uma rede mais ampla.

Contudo, no ciberespaço esta tendência se aprofunda:

Parece necessário, neste contexto, renovar o estatuto atribuído aos humanos, aos não-humanos, e a seus ambientes, e mais fundamentalmente, de (re) pensar a dinâmica de suas inter-relações, considerando o sistema técnico não como 'simples' interface ou 'puro' instrumento de comunicação, mas como mediador de atividade humana em suas dimensões biológicas, cognitivas, e sociais. (Garbay, 2003)

A conexão de mentes e máquinas no ciberespaço consiste, em certa medida em uma renúncia à corporeidade. Kerckhove discorre a este respeito quando expõe os quatro impactos que a tecnologia interativa pode produzir sobre a imagem do corpo e

do que ele denomina, o envoltório físico: a *telecepção*, a *expansão*, a *múltipla personalidade* e a *propiocepção*.

A telecepção faz referência ao alcance sensorial que nos proporcionam as tecnologias interativas e que acrescenta uma nova dimensão a nossa vida sensorial biológica. A expansão é um fenômeno que se produz ao mesmo tempo e que se baseia em como as tecnologias interativas nos produzem um sentido de perda dos próprios limites corporais concretos. A múltipla personalidade se refere a como a perda de um sentido claro de nossos limites físicos, a expansão de nossos marcos mentais, a redistribuição em linha (on line) de nossos poderes de ação, tudo isto contribui a criar-nos uma imagem confusa do corpo. Por tanto, já não podemos estar seguros de onde começamos e de onde terminamos. Por último, a propiocepção, é uma resposta do ser humano a essa dúvida sobre sua corporeidade. A necessidade de saber que o próprio corpo segue aí leva os homens a realizar atividades que lhes permitam voltar a entrar em contacto com seu próprio corpo, para assim aumentar seu acesso a sensações físicas, só para saber qual é sua situação. (apud Gómez, 2002)

Mas, antes de tudo a tecnologia interativa redefine as relações sociais, o significado do sujeito e obriga à ampliação do conceito de Informação.

Não cabe nos marcos dos objetivos deste livro discutir os impactos psicológicos e mesmo biológicos que o ciberespaço terá sobre a espécie humana, como nos indica Kerckhove. Mas cabe discutir as relações e formas de acoplamento social que se estabelecem para que possamos refletir sobre as modificações que se realizam na abordagem do problema da informação.

Antes de tudo é importante lembrar que novas práticas emergentes tendem a serem concebidas nos momentos iniciais, como similares às práticas e visão de mundo anterior. A interatividade da Internet, por exemplo, tende a ser identificada como *intersubjetividade*, inclusive com o intuito de defendê-la em oposição às mídias televisivas e correlatas, considerando-a como forma de retorno a práticas de tipo cara a cara, como nos mar-

cos da comunicação verbal. Quando se cogita sobre a comunicação em termos puramente intelectual, nos limites da emergência, como algo que se verifica em um espaço e tempo determinado, pode-se esperar esta abordagem. No entanto estes novos "*meios de comunicação*", exatamente por seu caráter de sistemas de informação de caráter infinito, não se estruturam no espaço e tempo, mas se organizam em termos virtuais. Assim, mesmo que neles sobrevivam relações com características anteriores, isto é, relações construídas em ambientes definidos como sistemas simples e estabelecidas no tempo e espaço, tais relações são sobre-determinadas pelas características virtuais da Internet como sistema. São relações interativas, mas de certa forma anônimas ou, pelo menos, indiretas. Em alguns casos, mesmo num Chat, quando um número maior de pessoas encontra-se diretamente envolvidas, as relações perdem prioritariamente o seu caráter interpessoal²⁰.

O mecanismo pode ser descrito da seguinte maneira:

O sujeito, nos marcos de um processo complexo concebe e desenvolve sua ação no tempo e no espaço, mas quando esta se realiza, nos marcos de relações interativas, a *ação intencional* se dissipa, apresentando-se como um conjunto de possibilidades de emergências no espaço-tempo. Algumas destas possibilidades nos limites de um tempo e espaço particular conseguem transformar-se em ações. Outras, mesmo não se viabilizando, permanecem como possibilidades, portanto ganhando características virtuais. Sobrevivem como possibilidades, como casulos que não guardam mais nada, mas que podem ser reaproveitados e explorados em outras viagens e por outros viajantes dispostos a outras explorações. Permanecem sob a forma de dispositivos

²⁰ Cabe ressaltar que mesmo em relações interativas fora dos marcos das novas tecnologias que envolvem um número maior de pessoas como uma festa, manifestação política ou sala de aula, este tipo de situação já ocorria, sendo as relações interpessoais neste âmbito uma exceção que existe à margem do processo de interação coletiva que lhes oferece um outro nível de *clausura estrutural*.

materiais ou imateriais como objetos, idéias, signos, fragmentos de textos, metodologias, procedimentos, sensações, instrumentos, circuitos impressos, enfim, como elementos de uma *Organização da Cultura*, como *Dispositivos de Interação Virtual*, como *mapas extramentais* formando uma malha cada vez mais cerrada de objetos que se transformam em Noosfera. Objetos que se constituem como Mônada Suprema, se estabelecem como uma inteligência coletiva e erigem-se como um *eusocial*, do qual o sujeito não pode mais se separar.

O *sujeito*, percebido desta maneira, possui características diversas das que lhes são atribuídas normalmente. Não pode ser visto como linear, contínuo, como permanência. O sujeito não existe, mas emerge. Ele é descontínuo no tempo e no espaço. O que vemos, como na teoria de David Bohm²¹, está na ordem dobrada, mas é algo que se manifesta a partir da ordem desdobrada. Ele não existe, mas acontece, não é, mas se manifesta. Ele se *atualiza* no espaço e tempo e, ao fazê-lo se projeta, reflexivamente, como potencialidades no terreno virtual... Em um dobrar e desdobrar-se infinito, como intuição Leibniz. Sua identidade precisa ser estudada, então, a partir da multiplicidade do *eu*, enquanto um trabalho de construção, transformação, e principalmente de expressão da diversidade.

Podemos perceber estas características presentes na manifestação dos indivíduos na Internet com o *sujeito* expresso em diferentes endereços de e-mails, *nicknames* e *avatars* diversos, ou de maneira mais explícita nos *Weblogs*. Os *Weblogs* têm seu layout modificado com bastante freqüência permitindo ao indivíduo, em momentos diversos expressar várias facetas de sua personalidade e podendo ser re-configurado a cada momento

²¹ O sujeito como parte de um processo simples pode ser previsível submetido a um número limitado de variáveis. Num processo complexo ele desborda o tempo e o espaço. No entanto, neste ponto aparecem os dispositivos de interação virtual permitindo um controle ou re-equilíbrio extramental.

para refletir a última concepção de identidade do *eu*, de seu autor, vista Por ele próprio.

Isto também não se constitui em uma novidade. Já faz muito que somos dotados de muitas identidades. Para uns somos nossa profissão, para outros nossa geração, nosso time de futebol, o sexo, os olhos azuis, a nacionalidade, etc. E isto não é apenas a maneira como nos enxergam os outros. Quando alguém nos olha e relaciona-se conosco de maneira particular, informado por uma determinada visão, tal fato influi em nosso comportamento. Assim, tendemos a colocar em ação uma determinada identidade correspondente: nos comportamos como alunos, funcionários, pais, etc. Nos apresentamos, vestimos e nos comportamos de maneira diferente em diferentes ambientes, no profissional, na vida doméstica, ou na relação com os amigos. Apenas, anteriormente, a permanência tendia a prevalecer sobre a diferença, visto a pouca maleabilidade dos ambientes nos quais vivíamos.

Como no conto, a Internet substitui a criança que afirma: *O Rei está nu!* E este ato retira do Rei a sua majestade...

O *Sujeito* todo poderoso, que se constrói para controlar o mundo, mostra-se incapaz de se impor no interior desta dinâmica, incapaz de colocar em marcha uma cadeia infinita de hierarquias que transmitiriam sua intencionalidade. Torna-se evidente a ilusão de que a partir de seus esquemas mentais o sujeito, dotado de um livre arbítrio pudesse intervir e fazer vingar sua vontade em termos absolutos. Ainda que, por outro lado, ele possa ter a compensação de saber que as condições objetivas, aparentemente incontroláveis e que restringem sua ação, são fruto, ainda que indiretos, da dissipação de sua própria intencionalidade: coletivamente ele participa de sua própria criação.

Nossa discussão nos levou a concluir que, biologicamente, não há informação transmitida na comunicação. Existe comunicação cada vez que há coordenação de conduta no domínio do acoplamento estrutural. (...) A Metáfora do tubo, onde algo é gerado, levado por um conduto - o tubo - e entregue no outro extremo, é fundamentalmente falsa. (...) O fenômeno da comunicação não depende do que se entrega, mas do que acontece com quem recebe. Isto é um assunto muito diferente de transmitir informação.

(Maturana e Varela, 1984)

Parte 4

Uma Hipótese de Revisão Para a Ciência da Informação e as Teorias de Comunicação

Nas três primeiras partes deste trabalho procuramos mostrar dois mundos que se manifestam em diferentes práticas com seus paradigmas, teorias e métodos; com suas diferentes tecnologias, ações e agenciamentos. Com diferentes olhares e procuramos explorar as diferenças entre dois modelos, dois paradigmas possíveis, dois tipos de sistemas, entre métodos e estratégias de conhecimento diferentes, entre a Cultura do Livro e a Cultura da Web.

Nossa pretensão foi apresentar elementos que evidenciam que não estamos apenas trocando a televisão pelo computador. Não estamos apenas trocando nossas máquinas, mas estamos vivendo um processo de transformação das próprias características de nossa espécie: estamos construindo uma nova cultura.

No caso das Ciências da Informação e da Comunicação, queríamos ressaltar que com as novas tecnologias não estamos

apenas frente a um modismo ou elemento novo, capaz de oferecer novas especializações e novas disciplinas para nossos cursos. Mas que, com a cultura da Web se coloca a necessidade de sua redefinição como área de conhecimento, de seu objeto, suas metodologias e seus instrumentos.

Nesta quarta parte, procuraremos refletir sobre as diferentes perspectivas que a Cultura da Web projeta em nossas práticas sociais e práticas cognitivas, assim como nos objetos, conceitos, instrumentos, dispositivos e metodologias, enfim, nas questões abordadas pelo estudo da Informação. Percorreremos uma pauta de questões e conceitos utilizados, assim como abordaremos problemas, assuntos e práticas que se tornaram críticos com o aumento da complexidade em nosso mundo, em particular com a exacerbação das possibilidades de interconexão favorecida pelo surgimento da Internet.

Até aqui utilizamos muitas noções e conceitos originados em teorias correntes e paradigmas que não são aqueles em que nos apoiamos. Nossa intenção foi buscar aproximação com os potenciais leitores e viabilizar uma melhor comunicação, colocando-os no interior de nossas preocupações¹. A partir de agora procuraremos apresentar formulações teóricas mais precisas e consistentes, ampliando a precisão de nossos conceitos. E antes de nada, quando se fala em ciência cabe esclarecer sobre o que estamos falando.

¹ Esta opção e o fato de reconhecermos que por vezes utilizamos conceitos que consideramos pouco precisos certamente constituem-se numa heresia do ponto de vista da elaboração convencional de uma tese. No entanto, a opção é coerente com as formulações metodológicas e teóricas que propomos apresentar. Sabemos que uma tese possui objetivos precisos. É portadora de uma intencionalidade e se propõe demonstrar, ou pelo menos apresentar, um campo de concepções e práticas. Neste sentido ela se materializa em uma atualização específica, em uma emergência. Mas mesmo neste caso em que poderíamos considerar que objetivamos uma *transmissão de idéias*, julgamos que o processo de comunicação é mais amplo e não se limita ao racional e consciente. À vezes um conceito não muito “preciso”, uma *noção*, uma *imagem* cujos contornos se esfumam, serve para envolver o leitor no ambiente, criar um contexto e colocar em marcha processos de comunicação que não passam pela lógica e pelo consciente...

Ciência, Sujeito e Objeto

A ciência pode ser classificada como *clássica* ou *não-clássica*, conforme o caráter, absoluto ou não das objetividades que descreve:

Caracteristicamente, as objetividades (objetos) contempladas pela ciência clássica estão livres de limitações epistêmicas intrínsecas (subjetividades). Isto favorece a postulação destas objetividades como realidades absolutas, auto-suficientes e completamente independentes da ação do sujeito epistêmico. Ao contrário, a ciência não-clássica cerca as objetividades de limitações epistêmicas intrínsecas. Tais objetividades não são suscetíveis de serem concebidas como realidades absolutas, auto-suficientes e completamente independentes da ação do sujeito epistêmico. Ambas ciências, clássicas e não clássicas, são formas de conhecimento, mas o estatuto de suas objetividades respectivas é diferente com respeito às ações que a sustenta. (Navarro apud Ibañez, 1998)

Jesus Ibañez nota que na mecânica newtoniana o sujeito está separado do objeto, na mecânica relativista o sujeito é arrastado pelo objeto e na mecânica quântica o objeto é deformado pelo sujeito que, ao observar/manipulá-lo, transforma parâmetros básicos como tempo, espaço, posição e velocidade. Na evolução do pensamento o sujeito é - respectivamente - absoluto, relativo e reflexivo:

Na mecânica newtoniana, como o sujeito e o objeto não se deformam entre si, existe uma posição absoluta para o sujeito: um lugar para o acesso à verdade, o lugar do sujeito transcendental kantiano;

Na mecânica relativista, como o sujeito é deformado pelo objeto, existe um conjunto de posições relativas para ele: o acesso à verdade exige uma conversação entre todos os observadores possíveis (pois a observação é relativa às condições de observação), os lugares da intersubjetividade transcendental. Em ambos supostos, existe um ou mais lugares transcendentais: o

sujeito pode observar/manipular os objetos desde um ou vários lugares exteriores a eles.

Na mecânica quântica, como o objeto é deformado pelo sujeito não existe posição exterior para este, nem absoluta e nem relativa: sujeito e objeto desaparecem na relação/operação de observação e manipulação. O que observa/manipula o sujeito não é o objeto, mas a observação/manipulação do objeto. O sujeito se faz reflexivo. (Ibañez, 1998)

A verdade foi definida como adequação à realidade e até pouco tempo atrás se acreditava que a verdade era alcançável conjugando uma prova teórica - coerência do discurso - e uma prova empírica - adequação à realidade. "*Hoje sabemos que ambas as provas são paradóxicas, porque são auto-referentes: a prova teórica exige pensar o pensamento (o que nos leva ao princípio da incompletude de Goedel²); a prova empírica exige medir a matéria com instrumentos feitos de matéria (o que nos leva a indeterminação de Heisenberg³)*" (Ibañez, 1998).

Em processos simples a mecânica newtoniana permite uma descrição aceitável utilizando o recurso de um *observador externo*: uma relação sujeito-objeto. Em processos complexos, interativos e dotados de variáveis infinitas, é impossível separar o sujeito do objeto porque as emergências se superpõem e se sucedem, infinitamente, em processos assíncronos e descontínuos,

² Princípio da incompletude de Goedel: "*a verdade de uma proposição é relativa aos axiomas que fundam uma teoria*". Uma teoria não pode ser ao mesmo tempo consistente (todas proposições serem verdadeiras) e completa (todas as proposições serem demonstráveis. Haverá ao menos uma proposição que, sendo verdadeira, não será demonstrável.

³ Princípio da indeterminação de Heisenberg: "*a observação e a manipulação são reflexões do objeto sobre si próprio*". O sujeito (observador) - reflete e refrata - é um espelho que o Universo coloca em seu próprio coração. Não é possível determinar ao mesmo tempo a posição e o estado de movimento de uma partícula, pois ao determinar transformamos: determinando a posição, indeterminamos o estado de movimento (teremos uma partícula); se determinarmos o estado de movimento, indeterminamos a posição (teremos uma onda); daí a complementaridade partícula/onda.

portanto incontroláveis. Nestas condições realidade e verdade são palavras sem sentido e contingência prática.

Quando o conhecimento do homem tenta ir além dos limites do espaço-tempo que o constitui torna-se impossível trabalhar ao nível da emergência. Para incorporar outras possibilidades de espaço-tempo precisamos construir um modelo no qual sejam viáveis infinitos espaços-tempo. Neste modelo, que caracterizamos como virtual, somos obrigados a abandonar qualquer expectativa de previsibilidade e controle, ainda que nos reste a possibilidade de participação. Pois nele, como sujeito, somos apenas mais um entre um infinito de possíveis sujeitos, inconstantes e instáveis, que numa miríade de interações se constroem a si próprios como se levantando pelos cordões dos próprios sapatos.

Como já afirmamos, o modelo holográfico permite descrever esta situação. Permite entender *realidade* e *sujeito* como algo constituído em outra *dimensão*, em outra *ordem*⁴. Alguns teóricos do *Paradigma Holográfico* tratam esta outra ordem, para lembrar de nossa experiência de pensamento tratam esta "*outra dimensão*" como sendo a realidade. Preferimos entendê-la como um modelo, pois não muda nada chamá-la de realidade, porque de qualquer maneira seria sempre inalcançável...

Mas já nos encontramos no momento de apontar, de maneira mais sistemática, como aparecem essas questões no nível das práticas e teorias das áreas das Ciências da Informação e

⁴ Um raciocínio similar permitiu David Bohm formular sua teoria da "ordem dobrada". Para ele o que se apresentava aos nossos olhos consistia na ordem desdobrada -nos diríamos uma "atualização" da "ordem dobrada". Neste âmbito não podíamos perceber determinadas relações que estariam presentes no terreno da ordem dobrada e seriam invisíveis para nós. Expresso de outra maneira: aquilo que imaginamos observar não se constrói apenas a partir de elementos e relações que se encontram no terreno de nossa observação (a Ordem Desdobrada), mas são determinados também, às vezes principalmente, a partir de elementos que se manifestariam na esfera da Ordem Dobrada.

Comunicação. Antes de tudo procuraremos levantar alguns elementos para a revisão do próprio conceito de Informação.

Para rever o conceito de informação

Como podemos entender a informação a partir das questões abordadas no correr deste trabalho?

As teorias clássicas de informação, assim como as de comunicação e educação⁵, se construíram sobre um modelo que considera a existência de um emissor, um canal e um receptor. O processo de comunicação se estabeleceria a partir do momento que o emissor envia uma mensagem, a qual percorre um canal e chega ao receptor.

Este modelo tem como base a concepção de informação como propriedade interna de um sistema com características síncronas, contínuas, lineares, homogêneas e previsíveis; cujas relações estão dadas e determinadas *a priori*. Ele trata, de forma implícita, o processo de comunicação como sendo basicamente intelectual, consciente, um ato de "*transmissão intencional de informação*": o *emissor* quer se fazer entender, por isso *transmite* uma mensagem que percorre determinado espaço e tempo - o *canal* - e posteriormente é recebida pelo *receptor*. Este, por um processo aditivo, a integraria ao seu *estoque* de informações.

Nesse modelo a informação está pronta no ponto de partida. Ela em última instância se confunde com a mensagem, com uma espessura quase material, como o *conteúdo*, que se *desloca* por um *tubo*⁶.

⁵ Comunicação, educação e informação separam-se apenas por agenciamentos diferentes no processo informativo.

⁶ *A abordagem tradicional coloca a informação como externa, objetiva, alguma coisa que existe fora do indivíduo. É a mensagem transmitida pelo emissor para o receptor através de um canal. A mensagem é informativa no sentido de que reduz ambigüidade ao reduzir simultaneamente o número de mensagens alternativas que poderiam ser enviadas. Informação, nesse contexto tradicional, existe em um mundo ordenado e é capaz de ser descoberta,*
(Continua)

Esta abordagem descreve o que ocorre no nível de uma *emergência*, do *atual*, a partir de determinados parâmetros espaço-temporais isto é, do ponto de vista de um observador. A informação só pode ser concebida dessa maneira quando estamos tratando de um sistema distintivamente fechado, onde todos os sucessos estão conectados a todos os demais - são causalmente conexos - e ocorrem em instantes de um tempo comum e único - são síncronos. Esta é justamente a única hipótese que nos oferece a ciência clássica⁷.

No modelo do canal temos um sistema deste tipo, que envolve emissor e receptor que se comunicam no mesmo espaço-tempo através da transmissão de signos que para ambos teriam o mesmo significado. No entanto, em época da Internet a vida há muito tempo deixou de poder ser vista desta maneira. Muitos pesquisadores oferecem abordagens do fenômeno da informação como um processo mais complexo do que algo que é simplesmente deslocado de um ponto a outro.

É evidente que nesse modelo em funcionamento podemos ver que a *mensagem* é *incorporada* sempre de modo particular pelo *receptor* e sempre de forma diferente da *intencionalidade* do autor. O nosso observador pode facilmente perceber que a informação se modifica no processo de *comunicação*, sendo di-

(Continuação)

definida e medida. Pontos importantes desconsiderados nesta abordagem são os seguintes: o conhecimento não é absoluto; as pessoas mudam e a mensagem enviada não é idêntica à recebida. (Morris, 1994) (Também é ignorado) que o ser humano cria sua própria realidade e tem seus próprios estoques internos de informação, os quais são usados para compreender as informações externas e as diferentes situações em que os indivíduos se encontram em dado momento. (...) (A abordagem tradicional) Limita-se à tarefa de localizar fontes de informação, não levando em consideração as tarefas de interpretação, formulação e aprendizagem envolvidas no processo de busca de informação. (Derwin, Nilan,1986). (Ferreira, 1995)

⁷ *Um sistema só pode ser considerado perfeitamente síncrono e causalmente conexo quando é concebido como um sistema isolado (Navarro, 1997)*

ferente no *emissor* e no *receptor*, e que de alguma forma, eles se influenciam mutuamente, interativamente.

Frente a estas evidências temos duas possibilidades diferentes para se manter e utilizar o modelo do canal:

A primeira é desenvolver um processo de redução. Para tornar o modelo operacional é preciso minimizar ou desprezar tudo o que não seja considerado *relevante*⁸ para os objetivos propostos. Observação e operação se restringem ao que pode ser homogeneizado, controlado, domesticado, organizado e principalmente medido;

A segunda possibilidade constitui-se em incorporar ao modelo a descrição dos novos elementos observados, estudando a informação por outros enfoques, como particularidades, ou "*enriquecendo*" o sistema e ampliando sua descrição a ponto de desfigurá-lo, mas sem nunca desbordar seus limites e nem colocar em questão o próprio modelo.

Se no primeiro momento foi feita a opção pela primeira possibilidade, a da redução, esta se mostrou insuficiente, pois sempre e a cada momento havia mais coisas a serem desprezadas. Com o aumento da complexidade o sistema se mostrava incontrolável. Assim, surgiram abordagens que foram mais adiante, no sentido de conceber a informação como um processo mais amplo, interativo, onde emissor e receptor participam da criação da informação e onde começam a serem percebidos no processo de comunicação efeitos de dissipação da intencionalidade do autor.

⁸ *Ocorre que estes aspectos desprezados, não especificados, permanecem presentes, mesmo que submersos pelos aspectos que definem o sistema. Estes aspectos que não interferem de maneira apreciável na maior parte da trajetória do sistema, em certos pontos críticos, nos chamados pontos de bifurcação, podem se tornar decisivos e operar mudanças na trajetória do sistema. Uma realidade até então não reconhecida no sistema, que se manteve em condição virtual, latente ou adormecida, pode irromper inesperadamente e determinar sua evolução futura de maneira não previsível pela descrição oficial.* (Navarro, 1977)

Como exemplo podemos citar três manifestações destes avanços:

1. Em *teorias literárias* que ampliam as possibilidades de se constituir significados para mais além do autor com teorias centradas no texto, teorias centradas no leitor, teorias da contextualidade, interacionistas ou construtivistas, entre outras. Conforme Simon "*uma taxonomia das teorias da crítica literária pode derivar-se das respostas às perguntas: Como o significado é atribuído ao texto? A crítica literária requer-nos perguntar o que o autor significou, o que o texto significa, ou que significado deriva-se de uma leitura do texto? Ou, o que um desconstrutivista reivindicaria, o que faz o texto estender-se além de seus significados?*" (Simon, 1995).
2. Em *estudos de ciência cognitiva* onde se constata que a o mesmo texto pode ter - e geralmente terá - significados diferentes para pessoas diferentes ou para a mesma pessoa em momentos e situações diferentes, e que as partes particulares de um texto podem ter significados múltiplos mesmo para uma mesma pessoa. Quando um leitor presta atenção às palavras de um texto, determinados símbolos ou estruturas de símbolos que se encontram armazenadas na memória do leitor vêm à sua consciência. "*Na psicologia, nós podemos dizer de maneira mais ponderada que, quando observados, os símbolos são ativados ou transferidos da memória de longo prazo para a de curto prazo ou imediata*" (Simon, 1995).
3. Em alguns autores que *buscam uma teoria unificada da informação* como Wolfgang Hofkirchner e Gottfried Stockinger (2003), os quais reconhecem no autor um papel quase de detonador, gatilho que simplesmente coloca em marcha no "*receptor*" um processo em que este, a partir de seu estoque de informações e do contexto, gerará a informação:

A própria atividade do sistema pode entrar em jogo. A causa efetiva torna-se o disparador de um processo de autodefinição no sistema. O resultado final é a mudança no sistema e sua expressão. A mudança consiste na decisão e uma opção se realiza por meio de uma escolha irredutível. Informação é conseqüentemente cada mudança (e o processo resultante) devido a um efeito excessivo, acima e além da causa externa. O sistema muda sua ação, seu estado, ou sua estrutura. Cada processo de auto-organização é executado por seu sistema e a sua maneira. Não obstante, ele é disparado por um imput originado fora do sistema (a mudança física, a mudança de parâmetros do sistema para um valor crítico ou além). (...) Informação em sistemas que possibilitam auto-organização, conseqüentemente, pode ser definida da seguinte maneira: O sistema cria o efeito no processo de auto-organização, formando, remodelando, e reformando a si próprio. O sistema assume uma forma (uma em particular e não outra) e descarta uma anterior, isto é se informa a si próprio. O evento externo inicia o processo de auto-organização simultaneamente ao fornecer o sinal disparador do processo de informação. A auto-organização está no início de todo o processo de informação, insofar: o sistema seleciona uma entre as possíveis respostas ao evento causal em seu ambiente; ele mostra preferência por uma opção particular e a escolhe para realizá-la, entre um conjunto de outras opções; assim, ele decide discriminar. (Hofkirchner W., Stockinger G., 2003)⁹.

Estas teorias têm a virtude de alargar a compreensão do fenômeno da informação incorporando elementos que possuíam seu lugar na teoria do canal. Mas, em geral tais teorias compreendem a informação no nível do *atual* enquanto processo restrito a determinadas coordenadas de espaço e tempo. A referência à transferência da “*memória de longo prazo para a de curto prazo*” é sintomática¹⁰.

⁹ Esta é basicamente também a concepção de Maturana e Varela (1984)

¹⁰ Tal organização em memória de curto e de longo prazo está ligada à tentativa de otimização do acesso aos dados. A informática utilizou este tipo de divisão para utilizar
(Continua)

Ao recompor a teoria ainda em determinado “*espaço e tempo*” no nível da “*emergência*”, não se obtém o distanciamento necessário do paradigma clássico para refletir sobre as transformações que ocorrem atualmente. Para abordar sistemas complexos precisamos considerar a informação como uma propriedade da relação de sistemas diferentes, o que só se torna possível se ela for estudada no nível virtual como um processo de *interferência*, de “*in-formação recíproca entre sistemas diferentes*” situados em parâmetros espaço-temporal diferentes ainda que se “*encontrem*” no atual, em um processo de emergência.

Esta in-formação recíproca não se realiza através do “*envio de mensagens/respostas*” sucessivas no tempo e espaço, mas conforme nos propõe Navarro, por um processo de *sincronização de restrições*¹¹. A noção de restrição¹² entre sistemas é equivalente à noção de in-formação como “*aquisição por parte de uma realidade, de uma nova forma particular*”. Há neste ponto uma identificação entre informação e surgimento de novas distinções.

Dois sistemas se in-formam mutuamente quando deixam de ser independentes e se convertem em causalmente dependentes, quando seus tempos se cruzam – entram em contato - e

(Continuação)

melhor o recurso das memórias *físicas* e *virtuais*. O cérebro, no entanto, como será exposto mais adiante, aparentemente utiliza uma organização da informação com características holográficas, sem tempo e espaço, onde este tipo de divisão não se apresenta.

¹¹ Varela refere-se a *perturbações*.

¹² *Em lugar da conceituação clássica da Física de restrição como “limitação dos graus de liberdade de um sistema”, Navarro nos propõe como conceito de restrição “a influência modificadora do comportamento espontâneo de um sistema”, exercida por outro. Em relação ao termo sincronizar que normalmente significa “fazer que certa seqüência de sucessos ocorra em instantes determinados da série temporal (totalmente ordenada) na qual se dá outra seqüência de sucessos”, ele considera que “um fenômeno de sincronização se verifica quando duas ou mais seqüências de sucessos, mutuamente independentes – cada uma delas constituída por sucessos causalmente conectados – entram em contato” de forma que ambas modificam-se mutuamente (Navarro, 1994).*

geram um tempo novo nos quais são possíveis e se formam seqüências de sucessos, inexistentes em seus tempos prévios individuais. (Navarro, 1977)

Quando isto ocorre cada um ou os vários sistemas podem também sofrer uma modificação irremediável em sua trajetória ou podem apenas ser perturbados e quando deixarem de se sincronizar, um ou ambos, retomarem sua trajetória.

No modelo descrito acima não existe mensagem. Nada passa de um sistema para outro. A informação não é algo tangível, quase material. De certa forma ela é quase um *evento*, um processo de emergência no tempo e no espaço de algo que não se situa nele. Ela consiste na descoberta de nova possibilidade de relação, e não a *transmissão* da relação já descoberta. A sincronização de constrições pode vir a se constituir em uma única rede de acontecimentos *não contínuos*¹³, onde diferentes seqüências "*podem se manter independentes em todos os momentos que não sejam aqueles nos quais se cortam, nos quais*"¹⁴ *entram em dependência causal*" (Navarro, 1994). Em outras palavras, podem continuar independentes fora daqueles momentos nos quais se manifestam em um mesmo espaço e tempo, no terreno do *atual*, quando aparecem sujeitos e de certa forma uma hegemonia. Isto é, quando um ponto de vista se "*impõe*" ao sistema ainda que de forma efêmera e passageira. Nos outros momentos temos um fenômeno de concorrência causal, quando as pré-condições de um certo sucesso podem gerar-se de maneira independente e se manifestar de maneira diversa.

Esta abordagem permite entender como o processo de informação possui condições de gerar algo novo e não apenas "*transferir algo de um lugar para outro*". Permite-nos também lidar com ambientes assíncronos, fragmentários, não-

¹³ A sua redução a uma seqüência única de acontecimentos contínuos, justamente o caso da teoria do canal, consiste apenas um caso particular.

¹⁴ E somente neles.

homogêneos, descontínuos e, principalmente nos permite entender o processo interativo e a informação como resultado de uma negociação entre diferentes “*sujeitos*”.

A dificuldade para entender esta abordagem consiste em que ela não pode ser observada no mundo que construímos com o paradigma moderno onde espaço e tempo são premissas. Porém, o modelo holográfico e nossa *gedankenexperiment* nos permitem entender de que forma podemos lidar com um sistema de informação com múltiplas possibilidades de “*sujeitos*”: com um sistema concebido no terreno virtual. Podemos imaginar alguns princípios de um sistema deste tipo se observarmos os princípios da informação em um processo holográfico.

Princípios da Informação holográficos

Afirmamos anteriormente que, ao contrário do que ocorre na fotografia, no holograma a organização da informação não guarda uma correspondência direta com sua projeção, a holografia¹⁵. Como já foi dito, no holograma a informação está distribuída de modo que cada parte guarda a informação do todo, no qual a reunião de diferentes pedaços ou o acréscimo de novas partes do holograma, em lugar de oferecer novas partes da imagem lhe conferem uma maior nitidez.

Olhando um holograma não conseguimos adivinhar a imagem que ele é capaz de projetar, isto é, qual emergência será provocada. O que enxergamos é apenas uma série de círculos superpostos, como que colocados ao azar, aparentemente sem fazer o menor sentido.

¹⁵ O holograma no processo fotográfico corresponderia ao filme. Exposto à luz, projeta a holografia no espaço em três dimensões. A imagem projetada corresponderia à cópia fotográfica.

Encontramos aqui o *Princípio de Transdução Informacional*, um dos quatro princípios do holograma cujas características podem ser entendidas como "*alguns dos princípios organizadores desta realidade abstrata que chamamos de informação*" (Navarro, 1997):

a codificação da informação relativa ao objeto emergente, no 'plano gerativo' correspondente ao holograma, tal e qual se materializam nesse nível de sua realidade subjacente, não tem por que resultar isomorfa a respeito do modo como essa informação se encarna e manifesta no objeto visualmente reconstruído no domínio emergente. (Navarro, 1997)

Quando iluminado o holograma projeta no ar uma luz apresentando a imagem em três dimensões. Temos então, o segundo destes princípios que é o *Princípio de Emergência*, segundo o qual:

Determinada informação codificada em um certo nível de realidade, pode, num contexto adequado, resultar constitutiva de entidades pertencentes a um nível de realidade superior¹⁶, irredutível ao primeiro (Navarro, 1997).

A imagem projetada no ar poderá ser observada a partir de diferentes pontos de vistas, conforme a posição que o observador está em relação à imagem, o que nos leva ao terceiro princípio, o *Princípio de Constituição Interativa*:

As partes de um holograma constituem a referida totalidade como realidade emergente, a partir da codificação própria dos modelos gerativos nelas presentes, mas também de maneira cooperativa, por médio de processos de interação entre as mesmas. Tratar-se-ia de um princípio segundo o qual é justamente através das interações das partes que se compõe o chamado 'plano gerador', onde se cria, o objeto emergente codificado nessas partes. (Navarro, 1997)

¹⁶ O que significa que a soma das partes pode ser maior que o todo.

Esta interação entre as partes se realiza em função de outro princípio, o quarto, o *Princípio do Todo na Parte*:

O estilo holográfico de organização da informação estabelece uma peculiar relação entre as partes do todo e essa mesma totalidade. Uma relação pela qual as partes possuem algum modo de codificação, ou, com maior precisão, possuem modelos gerativos da totalidade na qual se incluem (...) com uma sutil relação de inclusão mútua, dinâmica e gerativa, entre a totalidade e os elementos subjacentes que a compõe. (Navarro, 1997).

Vamos nos deter um pouco no modo como a informação é organizada. Já comentamos que se quebrarmos um holograma e jogarmos fora uma parte – lembre a experiência onde o cérebro da salamandra é recortado -, continuaremos vendo a imagem em seu conjunto, porém com menos nitidez. Este fenômeno ocorre porque a informação da imagem total encontra-se distribuída e dispersa por todo o holograma. Em lugar de se armazenar cada parte da imagem em uma parte do “filme”, como na fotografia, na holografia cada parte guarda um determinado registro do todo. Podemos dizer que o todo está “dobrado” em cada parte, de determinada maneira e a partir de determinados “pontos de vistas”¹⁷.

O que ocorre no caso de juntarmos estas duas, três, mil formas de ver diferentes? Não teremos um objeto maior, mas uma imagem mais nítida que abrange um número maior de relações¹⁸.

Da mesma maneira que as partes da holografia são diferentes das partes da fotografia ocorre algo similar em relação à totalidade, que no caso da fotografia existe e é a soma das partes.

¹⁷ Ao sugerir para que duas pessoas descrevam uma mesma cena veremos como cada uma organiza aquele espaço. Ela “*dobra-o*” através de sua narrativa, vendo-o à sua maneira, em seu próprio tempo, valorizando um ou outro aspecto, estabelecendo relações e padrões diferentes.

¹⁸ Ocorre algo similar na Internet, onde a ampliação do hipertexto permite uma ampliação do conhecimento do intelectual coletivo, mesmo, e poder-se-ia dizer exatamente porque ele contém redundâncias e pontos de vistas contraditórios.

Na holografia a totalidade só existe como algo abstrato, virtual, como conjunto infinito de possibilidades, incapazes de serem situadas de maneira direta e relacionadas, que se manifestam no espaço-tempo apenas através de um processo de *transdução*, de maneira particular, como uma emergência.

É preciso ressaltar, porém que quando falamos de distribuição da informação por toda a "*chapa*" isto não se verifica de maneira homogênea¹⁹. Afirmamos que se retiramos um pedaço de um holograma e nele projetamos luz teremos ainda a imagem inteira, apenas perdendo nitidez. Isto porque apesar da informação estar distribuída por toda a "*chapa*" também existe em cada parte um registro particular da relação entre os elementos.

Seria melhor enunciar que o que é armazenado nas partes constitui "*o conjunto das relações vista a partir de diferentes pontos de vista*", isto é, o registro da "*interferência entre os dois feixes de luz*", um que vem direto do laser e outro do seu reflexo no objeto. Assim, cada parte apresenta o todo virtual, mas ao ocorrer a *transdução*, ao verificar-se uma emergência no tempo e espaço, os diferentes elementos são realçados de maneira particular, valorizados ou desconsiderados conforme uma maneira determinada de ver, conforme o ponto de vista de um observador, não apenas por sua localização, mas também por suas características e capacidade particular de participar no processo de emergência.

As Ciências da Informação e a Comunicação, ao surgir associadas ao texto e restritas aos processos conscientes s principalmente restrita ao estudo da informação como algo associado a um suporte material²⁰, privilegiou o estudo da informação no nível da emergência. Assim, estudou a informação no terreno da

¹⁹ Ao retirar-se um pedaço do holograma a perda não se dá homogeneamente em toda imagem. Alguns elementos perderão mais nitidez do que outros. Há certo grau de especialização nas diferentes partes. Elas realizam o todo de uma maneira produtiva.

²⁰ Deixando o estudo da informação como processo inconsciente para a biologia (informação genética e relação entre organismos), psicologia (indivíduo), neurologia, etc...

matéria situada no tempo e no espaço, onde as relações se apresentam estáveis. Nesse âmbito e submetida à restrição de determinados parâmetros particulares, essas relações apresentam-se em uma *ordem* que pode ser desmontada e remontada, na qual as partes podem assumir funções e significados relativamente estáveis.

Observamos que o constante, neste ponto, são as partes, as coisas, não as relações. Podemos atuar desta forma quando trabalhamos com sistemas simples e com um número finito de elementos.

Mesmo neste caso há um problema, pois sempre poderemos observar em escala menor. Desta forma teríamos que dividir a "*coisa*" em um número infinito de sub-partes. Com o objetivo de contornar este problema a ciência clássica criou o conceito de número infinito. Mas este "*infinito*" aqui é limitado, uma vez que se encontra dentro de um sistema fechado, em um mundo onde nada pode ser criado, porque ele está aí e apenas podemos "*desvendá-lo*". Por esta razão a ciência clássica transforma a busca da partícula elementar em um "*Santo Graal*". Porque enquanto não formos capazes de estancar o processo de subdivisão o sistema não estará definitivamente fechado. Enquanto isto não acontecer sempre haverá a possibilidade de criação, de surgimento do "*novo*", o sistema não pode ser declarado completo. Não poderemos ter *certeza*, portanto, e o ato de prever será sempre imperfeito.

Mas existe a hipótese de concebermos um sistema aberto. Um sistema aberto consiste em um sistema infinito. Contudo, quando nos referimos ao "*infinito*" torna-se necessário diferenciá-lo do conceito de infinito que nos oferece a ciência clássica. O Infinito, em nosso entendimento, significa a possibilidade do novo, significa considerarmos que o mundo não está aí, definitivo, mas se recria constantemente em um processo reflexivo e emergente, como criação do novo, indefinidamente...

Teoria de Petri e Sistemas Reflexivos

Mas como podemos pensar um sistema que não está pré-especificado? Um sistema que se constrói a si próprio “*se levantando pelos cordões de seus próprios sapatos*”...

Diversos cientistas e pesquisadores demonstraram a possibilidade de concebermos este tipo de sistema e como ele permite entender as dinâmicas que se constroem em processos complexos.

A Teoria de Redes de Petri (“*General Net Theory of Processes and System*”) originalmente procurou respostas para problemas que aparecem na computação clássica com a ampliação da complexidade:

As organizações complexas e seus comportamentos não podem ser descritos adequadamente mediante modelos de sistemas sequenciais clássicos. Os problemas relacionados com a concorrência de ações de sub-unidades diferentes, com conflitos entre metas globais e locais, com limitações de recursos, com diferentes níveis de exatidão das descrições, com diferentes tipos de fluxo de informação, etc., necessitam de novos enfoques (Brauer, 1980).

Com o surgimento dos sistemas distribuídos na informática percebe-se a dificuldade de sincronizar seus diferentes elementos²¹. Em um programa de computador simples é possível estabelecer todos os passos do sistema em tempo único e absoluto como o estabelecido por Newton e utilizado pela informática. Quando o sistema é distribuído em várias partes trabalhando paralelamente, porém, temos dificuldade em mantê-los sincronizados em um tempo único, criando-se conflito entre as dinâmicas impulsionadas por cada uma de suas partes²².

²¹ A apresentação da teoria das redes de Petri que realizamos aqui tem como base o texto *Teoria Geral de processos e Sistemas* (Redes de Petri) (Navarro, 1986).

²² Como afirma Poincaré: “*pode acontecer que pequenas diferenças nas condições iniciais produzam diferenças muito grandes no fenômeno final. Um pequeno erro no primeiro produzirá um erro enorme neste último*” (Poincaré, 1995).

A origem deste problema é que a computação clássica trabalha com a concepção Newtoniana de tempo²³ e nela o tempo existe *a priori*:

Para compreender a diferença entre estes instantes newtonianos e os relativistas é importante apreciar, que segundo a formulação clássica, os instantes existem a priori em relação aos sucessos que nele podem ocorrer. De fato, é uma condição absoluta (no sentido de separada e independente) da própria existência dos sucessos. Por isso, em um mesmo instante, se podem produzir, ou não, uma multidão de processos espacialmente diferenciados ao longo e largo do universo. Os instantes einsteinianos, pelo contrário, se dão como sucessos. Todo ponto do universo leva seu próprio relógio incorporado. Cada sucesso produz seu instante. Desde esta perspectiva, os sucessos são uma condição da existência mesma de instantes. Os instantes precedentes e subseqüentes de um sucesso (isto é os instantes ordenáveis em uma seqüência que passe pelo instante desse sucesso) estão restritos espaço-temporalmente, segundo Minkovski, pelos dois cones de luz – do passado e futuro – que partem das coordenadas deste sucesso. Os acontecimentos situados fora de tal cone, são inacessíveis, e seus espaços co-presentes, não porque ocorram no mesmo instante, mas porque se dão em tempos mutuamente irreduzíveis a uma seqüência comum (grifos nossos), Sucessos reciprocamente inacessíveis não são conectáveis causalmente. (Navarro, 1986)

²³ Como se sabe, a idéia de temporalidade (de tempo absoluto), patrocinada por Newton há trezentos anos, foi descartada do domínio da física desde o começo deste século. Os conceitos de tempo, que a substituíram, são os conceitos das teorias relativistas (Relatividade Especial e Relatividade Geral). No entanto, e de maneira surpreendente, a noção clássica de tempo sobrevive com mais vigor que nunca, em disciplinas tão diversas como a psicologia, a economia, a biologia ou a sociologia. Quando um cientista de algumas destas áreas enfrenta um problema que exige uma consideração temporal, seu primeiro impulso – quase um ato reflexo – é altamente previsível: traçar coordenadas cartesianas e colocar o conhecido *t* (tempo) junto ao eixo de abscissas. Certamente a concepção newtoniana do tempo tem uma poderosa capacidade de sugestão, e tem sido uma peça fundamental da mecânica clássica, a teoria modeladora da ciência moderna. (Navarro, 1986)

A abordagem do tempo se torna ainda mais complexa do ponto de vista das formulações que combinam a Teoria Geral da Relatividade com a Mecânica Quântica: *"Com a hipótese de um espaço-tempo relativista e quantizado, combinadas por alguns desenvolvimentos técnicos recentes, se originam conceitos de tempo que se desfazem dos postulados de continuidade e conectividade"* (Navarro, 1986).

Na ciência clássica de computação digital, baseada no *Paradigma de Von Neumann*, apesar do sistema ser em princípio definível com um tempo único, absoluto, sua determinação é viabilizada pelo conceito de *estado* que deve ser distinguível univocamente, o que obriga a lidar com um tempo *discreto*, um *instante* dotado de uma certa duração. Pode-se dizer que os estados de um sistema de computação digital são *"configurações representativas de significado"*. A passagem de um estado a outro implica em *"transformação"*, portanto em uma descontinuidade no tempo, uma escalada de patamares. Esta descontinuidade entra em contradição com o tempo único, contínuo e absoluto, no qual inicialmente o sistema é concebido. Quando as diferentes partes do sistema estabelecem dinâmicas paralelas²⁴ que deixam de se sincronizar em um tempo único as dificuldades aumentam, originando conflito²⁵. Este conflito costuma ser denominado de *ruído*.

²⁴ O que significa que têm seus próprios relógios, que definem a passagem de um a outro de seus estados particulares. O Relógio pode ser interpretado como mecanismo que dá *permissão* ou *ordena* que ocorram mudanças de estado.

²⁵ *É interessante comprovar que, dentro do marco da teoria física vigente, é impossível manter a ficção de uma 'sincronia em princípio' dos dispositivos processadores. Segundo a perspectiva newtoniana, em um instante qualquer o universo está em um determinado estado. Desde a perspectiva relativista, no entanto, não tem sentido perguntar-se pelo estado do universo, posto que não existe, ao contrário do que Newton queria, um relógio universal capaz de determiná-lo. Para que o relógio pudesse comunicar sua mensagem (passem ao estado seguinte), ele deveria ter acesso – no horizonte de duração de seus instantes – (a cada passagem de estado), a todos os rincões do sistema cujas mudanças de estado, supostamente, está controlando. Assim, dentro de um contexto teórico pós-relativista não há como negar a evidência de que cada área de um sistema gera seu próprio*
(Continua)

O modelo básico da Teoria de Redes de Petri consiste em um *sistema de condições/sucessos*. Sua perspectiva diferencia-se sutilmente da visão anterior, usada na informática, que percebe a transformação como mudança de estado em todo o sistema:

No nosso enfoque, um estado se descreve por meio daquelas condições que resultam válidas, concorrentemente neste estado. A diferença crítica em relação à concepção tradicional de estado apóia-se em que essas condições não se concebem como ocorrendo num mesmo instante, mas como co-presentes em instantes concorrentes (Genrich e Reisig, p. 21).

O conjunto máximo de condições que se mantém em vigor enquanto não se produz nenhuma mudança é denominado caso²⁶. Quando tais condições se transformam, passamos de um caso a outro.

A partir dos anos 70 os sistemas de computação digital ganharam complexidade, como indica Shapiro:

Estes sistemas exibem um estilo de organização distributivo que obriga a substituir a perspectiva seqüencialista clássica, por outra, que contemple a possibilidade de relações de concorrência entre processos. O modelo de sistema de Condições/Sucessos está desenhado precisamente para tratar com esta classe de relações. Enquanto 'na teoria de Markov, ou na informática tradicional, um estado é o estado total do sistema, (...) nos sistemas de Petri se está falando de condições locais. O sucesso é algo determinado estritamente por aquelas condições que são imput do sucesso, quando ele pode ter lugar, não em razão do estado total do sistema. O estado total do sistema é como o relógio universal. Ele não é acessível ao sucesso individual. Não haveria maneira de construir um aparato no

(Continuação)

relógio, que pode – e acontece – de entrar em contradição com o relógio central supostamente definidor do processo. (Navarro, 1986)

²⁶ Apud Navarro. Um caso, diferentemente de um estado, “é uma entidade que está distribuída no espaço e no tempo” (Navarro, 1986).

qual, distintos sucessos individuais, estivessem todos conectados a um número arbitrariamente grande de estados possíveis. Simplesmente isso não é fisicamente realizável. (...) Na obra de Petri, o conceito de uma relação local entre objetos, é fundamental. De fato, a natureza relativista da obra de Petri procede de regras de interação que estão definidas estritamente em termos de relações locais. Isto quer dizer que não se fala de coisas, como o tempo, enquanto idéia global²⁷. (Shapiro, 1999)

Em um sistema deste tipo, tudo é concebido de forma radicalmente diferente da compreensão clássica. A totalidade não determina em última instância e de maneira definitiva o fenômeno local, ainda que de certo modo o condicione. Aqui o *local*, ao modificar-se em suas relações com outros *locais*, reconstrói o *global* e condiciona a si próprio, redefinindo os limites das restrições mais amplas do sistema. O sistema se torna *reflexivo* em um dobrar e desdobrar infinito...

Isto nos leva a pensar o conceito de informação de nova maneira.

Na computação clássica falamos de *conflito* entre a dinâmica de diferentes partes da rede e o identificamos como *ruído*. Mas aí o conflito é tratado de uma certa maneira pejorativa, como gerador de problemas, o oposto ao *signal*²⁸, que, por sua vez

²⁷ *Um sucesso é algo que ocorre. A questão é quando ocorre? A resposta é que ocorre no momento em que todas as condições estão dadas para que tal sucesso entre em vigor. Então é quando pode ocorrer. Não há outra definição de 'quando'. E que é que ocorre? Que as condições requeridas para a ocorrência do sucesso deixam de estar vigentes. Existe outro conjunto de condições, que são o resultado da ocorrência do sucesso. Estas começam a estar em vigor. (Shapiro, 1999)*

²⁸ *Naturalmente, o engenheiro que deve desenhar sistemas efetivamente materializáveis é bem consciente da permanente tendência a dessincronização de todo sistema fisicamente concreto. Tem inclusive um nome para designar essa molesta circunstância: ruído. Se o engenheiro trabalha com esta dualidade absoluta, sinal/ruído é porque desenvolve sua atividade em um contexto pragmático bem delimitado. Em geral sabe o que quer, (...) conhece a priori qual o sinal que deve preservar e o ruído que tem de combater. (...) Em realidade, o que se faz ao estabelecer a divisão categorial sinal/ruído é determinar segundo que relógio dominante se vão produzir e ordenar os acontecimentos de um sistema (é especializar o sistema). Agora bem, repare-se que ao decidir assim quais vão ser os sucessos ficam*
(Continua)

é identificado como a *informação*, que precisa ser preservada e corresponde a uma relação causal nos marcos de um mesmo tempo e espaço.

No caso das Redes de Petri nos defrontamos com a possibilidade de existência de diferentes espaços-tempo:

Em um sistema de condições/sucessos, um sucesso 'e' (por event) está caracterizado completamente pelas condições que requer (suas pré-condições) e as condições que produz (suas pós-condições). A concessão para um sucesso (a oportunidade que ele ocorra) se dá simplesmente pela presença de todas as pré-condições e a ausência de todas as suas pós-condições. A composição das ocorrências dos sucessos pode ser seqüencial, ou concorrente. (...) Quando dois sucessos são concorrentes, eles não se acham mutuamente ordenados desde um ponto de vista temporal. (...) Dois sucessos são seqüenciais quando ocorrem em uma ordem determinada, isto é, quando se dão em passos necessariamente distintos. Agora bem, a seqüencialidade pode interpretar-se como relação de causalidade, enquanto a concorrência sugere independência causal. (Navarro, 1986)

Quando os sucessos são concorrentes obtemos o que se chama de *conflito*, que se produz quando dois sucessos - tendo ambos concessão -compartem ao menos uma pré ou pós-condição.

Se dois sucessos estão em conflito em um caso determinado, então qualquer um deles pode ocorrer nesse caso, porém não os dois. Observe-se que as condições de sucessos em conflito não são compatíveis, posto que não podem processar-se em um passo. É preciso escolher (no caso exemplificado) qual dos dois sucessos deve ocorrer e qual não. Como se realiza está eleição? Mediante o uso de informação. Na teoria que nos ocu-

(Continuação)

também determinados os não sucessos do sistema, aos que se alude com o nome genérico de ruído ou erro. (Navarro, 1986)

pa, informação é aquilo que se requer para resolver um conflito²⁹. (Navarro, 1986)

Neste caso o conflito é o pressuposto da informação. Estamos no terreno do virtual e *na passagem para o atual* quando temos o conflito e a solução, o ruído e a informação. Quando se realiza uma e decaem todas as outras possibilidades.

Mas antes de alargarmos um pouco mais o conceito de informação procuraremos mostrar de que forma este processo reflexivo aparece em termos práticos nas Teorias dos Sistemas Emergentes.

Sistemas emergentes

Alguns cientistas e pesquisadores chegaram a conclusões similares desenvolvendo pesquisas em sistemas tão díspares como as colônias de formigas, os cérebros humanos, programas informáticos e cidades: constataram a existência de processos que podem ser considerados emergentes³⁰. Tais cientistas perceberam a possibilidade de sistemas com "*elementos relativa-*

²⁹ *Se um conflito é aquela situação que requer ser resolvida mediante o uso do recurso da informação, o mecanismo que, por dizer assim, materializa esse recurso é a sincronização de processos. Um conflito se resolve impedindo a ocorrência de todos os sucessos que o configuram exceto um (mediante a adição de novas condições que evitem sua concessão). (...) A determinação da concessão de um único sucesso supõe de fato a sincronização de entidades em princípio assíncronas.* (Navarro, 1986)

³⁰ De maneira diferente da abordagem feita até o momento, o conceito de emergência, como uma *atualização* do virtual, estes autores trilham o caminho inverso e utilizam o conceito com o objetivo de caracterizar um processo de transformação do *local*, portanto o *atual*, para o *global*, portanto virtual, pois o global só existe virtualmente. Naturalmente pode ser caracterizado também da maneira inversa o fenômeno de um sistema reflexivo. Isto nos possibilita precisar um pouco mais nosso conceito de emergência, dando-lhe um sentido biunívoco, assumindo como essencial, nele, não sua direção (do atual para o virtual ou vice-versa), mas as características de sua *transformação*: a mudança de *dimensão* e a construção de algo novo, através de relações interativas, em um domínio emergente, irreduzível ao primeiro; onde ocorre uma *Transdução Informacional*, e o fenômeno original não tem por que ser isomorfo em relação a sua manifestação. No caso deste capítulo, estaremos falando de emergência na direção local-global.

mente simples que se organizam espontaneamente e sem leis explícitas, até dar lugar a um comportamento inteligente", conforme Steven Johnson (2003).

Uma referência do estudo deste tipo de sistema foram experiências com o chamado fungo da lama, o *Dyctiostelium discoideum*³¹, organismos unicelulares que se juntam em uma colônia, em determinadas condições, constituindo-se em organismo maior:

*Quando o entorno é menos favorável (o fungo *Dyctiostelium discoideum*) se comporta como um organismo único (como um organismo pluricelular); quando dispõe de uma quantidade maior de alimentos, ele se transforma em eles (se divide em organismos unicelulares). O fungo *Dyctiostelium discoideum* oscila entre ser uma única criatura e uma colônia de organismos. (Johnson, 2003)*

Descobriu-se que surgia uma substância, o AMPC no início do processo de agregação. Poderia ser um alarme, um sinal cuja função seria comunicar aos organismos unicelulares que era o momento de se reunirem. Os pesquisadores procuravam encontrar quem dava as ordens, um marca-passo. Levantou-se a hipótese de que *"os gerais do fungo *Dyctiostelium discoideum* liberavam o AMPC, que banhava toda a comunidade, com cada célula isolada repassando este sinal para suas vizinhas"*. Mas ninguém conseguia encontrar o marca-passo. A opinião corrente entre os pesquisadores era que a dificuldade de encontrá-lo estava na precariedade dos instrumentos utilizados.

Estudos posteriores, no entanto, demonstraram que não existia nenhum marca-passo. Tratava-se de um processo no qual cada célula produzia o AMPC como resposta às *perturbações* provocada pelo meio ambiente, e a partir de determinada quan-

³¹ http://es.encarta.msn.com/media_461566258_761551534_-1_1/Moho_plasmodial_del_fango.html

tidade gerada em um processo estocástico iniciava-se uma dinâmica de auto-organização.

Sistemas emergentes como o do fungo *Dyctiostelium discoideum* são sistemas que:

Resolvem problemas recorrendo a uma massa de elementos relativamente não inteligentes, em lugar de fazê-lo recorrendo a um só braço executor' inteligente. São sistemas ascendentes e não descendentes. Extraem sua inteligência da base. Numa linguagem mais técnica, são elementos complexos de adaptação que desdobram comportamentos emergentes, (...) em uma escala superior a sua: as formigas criam colônias, os habitantes de uma cidade criam bairros, (...) A evolução de regras simples para as complexas é o que chamamos 'emergência'. (...) A forma mais elementar de comportamento complexo, é a de um sistema com múltiplos agentes que interatuam de múltiplas maneiras, em forma dinâmica, seguindo regras locais e independentes de qualquer instrução de nível superior. No entanto, este sistema não seria considerado emergente se as interações locais não fossem, de alguma forma, de macro-conduta observável. (...) A partir de rotinas simples, emerge uma forma 'coerente', um padrão. (Johnson, 2003)

O estudo das colônias de formigas sempre foi uma das referências de quem procurou compreender o problema da complexidade. No entanto, condicionado pelo paradigma determinista, se buscavam relações hierárquicas e causais, terminando por erigir-se o "*Mito da Formiga Rainha*":

A cultura popular introduz estereótipos de formigas estalinistas, como (...) no regime autoritário do filme Formigas, mas as colônias são o oposto de economias planificadas... (...) As formigas que protegem sua rainha não fazem isto porque lhes foi ordenado por sua rainha, mas porque a formiga rainha é responsável por engendrar todos os meios da colônia, e, portanto, é interesse de toda a colônia manter a rainha a salvo para sua perpetuação. Seus genes as instruem para proteger a sua mãe, do mesmo modo que as instruem para prover alimento. Em outros termos, a matriarca não treina suas servas para que a proteja, a evolução sim. (Johnson, 2003)

Nos sistemas complexos os indivíduos são incapazes de ponderar uma situação global, mas trabalham de forma coordenada, em conjunto, usando somente informação local. Vemos condutas emergentes, por exemplo, no caso das formigas, quando agentes individuais do sistema prestam atenção a suas vizinhas imediatas e não esperam ordens de cima. Pensam e atuam localmente, mas sua ação coletiva produz um determinado comportamento global. As formigas granívoras, através de sua interação local mediada por seus rastros de feromônios, regulam o tamanho da colônia, seu estoque e quantidade de comida, assim como a presença de outras colônias nos arredores...

Nenhuma formiga individual pode estimar sozinha algumas destas variáveis (do conjunto da colônia). (...) Não existe uma vista aérea da colônia. Não existe um modo de perceber o sistema em sua totalidade, e, sem dúvida, elas não têm um aparato cognitivo capaz de dar sentido a esta visão. (...) A grande massa de processamento de informações das formigas, se faz através de compostos químicos de feromônios. (Johnson, 2003)

Os feromônios são segregados por sua glândula retal e external, algumas vezes com comidas regurgitadas recentemente e usados como forma de comunicação com outras formigas. A *Solenopsis Invicta* estudada por E. O. Wilson e Bert Holldobler - Viagem às formigas³² - possui um vocabulário de dez signos, sendo um tátil e 9 de feromônios que codificam o reconhecimento de tarefas, atração ao rastro, conduta de alarma e comportamento necrofórico (retirada de formigas mortas e organização do cemitério). Em geral esta codificação opera em termos binários - amiga ou inimiga - mas também pode-se distinguir gradientes de feromônios, como por exemplo se a localização da fonte de comida está perto ou longe. As formigas podem também perceber a frequência dos feromônios, viabilizando a

³² Apud Johnson (2003)

noção da quantidade de formigas na área e qual função que exercem, o que possibilita a regulação das tarefas e permite, de certa forma, uma mostra estatística do tipo "*aqui tem suficientes formigas s fazendo tal coisa*".

Um sistema desenhado para aprender ao nível do solo como o das formigas, "*onde a macro-inteligência e a adaptabilidade derivam de um conhecimento local*", deve cobrir 5 princípios fundamentais³³:

- *Mais é diferente*: Pela natureza estatística da interação e necessidade de massa crítica (efeitos estocásticos); cada formiga não sabe que está estabelecendo prioridades, pois o gradiente é determinado pela quantidade de formigas.
- *A ignorância pode ser útil*: A simplicidade da linguagem das formigas constitui uma característica e não defeito. Os sistemas emergentes podem se tornar impossíveis de manejar quando seus componentes são excessivamente complicados. É melhor construir um sistema densamente interconectado com elementos simples e permitir o aparecimento da conduta mais sofisticada paulatinamente.
- *Alento aos encontros casuais*: O elemento aleatório é que permite encontrar novas fontes de alimentos ou evolução, isto é, a adaptação a novas condições ambientais.
- *Busca de padrões*: A habilidade de detectar padrões através do reconhecimento da presença de diferentes frequências e tipos de feromônios (de *construtoras* ou *colhedoras*, por exemplo) permite que circule meta-informação através da *mente* da colônia, possibilitando uma *percepção* de seu estado global e sua regulação: "*já tem muita gente fazendo isto*".
- *Atenção aos seus vizinhos* - "*A informação local tem sabedoria global. O mecanismo primário da lógica do enxame é*

³³ Apud Johnson (2003).

a interação entre vizinhas no campo (formigas que se cruzam e assim tem acesso aos rastros de feromônios). É preciso que se cruzem constantemente para que ocorra a regulação...” (Johnson, 2003).

Compreender este tipo de sistema reflexivo nos conduz ao deslocamento do conceito de informação, do sinal, para a interação:

Resulta tentador especular sobre os padrões de interação como fonte de informação nos sistemas naturais. O importante é a idéia de que a decisão sobre a tarefa da formiga está baseada em seu grau de interação. O padrão de interação e não um sinal na própria interação é que produz o efeito. As formigas não se transmitem mensagem para dizer, umas às outras, o que fazer. O sinal está no padrão de contato. Este processo poderia funcionar nos cérebros, sistemas imunológicos ou qualquer lugar onde o grau de fluxo de certo tipo de unidade, ou o nível de atividade de um certo tipo de unidade, se vincule com a necessidade de um câmbio em fluxo. O grau de interação³⁴ é a tradução local de uma característica de todo o sistema, grau de fluxo ou atividade, e a reação de cada unidade a estes signos locais, contribuem a resposta previsível de todo o sistema (Gordon, 1999).

Memória

Considerar diferentes concepções e princípios da informação e sistemas, nos conduz a diferentes visões sobre a memória. A maneira de concebê-la está ligada, de um ponto de vista mais geral, ao paradigma e à concepção que se tem sobre a informação. Do ponto de vista particular as características da memória estão ligadas à tecnologia e ao modo como é processada a informação:

³⁴ O padrão de interferência da holografia...

*A memória da sociedade foi depositada inicialmente nos corpos (quando a comunicação era oral); logo em folhas de papel (quando a comunicação era escrita); e finalmente em bancos de dados (quando a comunicação se dá através de dispositivos eletrônicos - computadores)³⁵. Na fase de comunicação oral, a relação privilegiada era sujeito/sujeito: a verdade se fundava na certeza subjetiva (é absoluta). Na fase de comunicação escrita, a relação privilegiada passou a ser sujeito/objeto. O modelo era um leitor ante seu livro. O leitor está fora do livro, e existem muitas leituras do livro (relatividade). A página do livro era o modelo do objeto. A captação da verdade do objeto era uma simplificação: a página é uma superfície plana (isto é, um espaço de n-1 dimensões). Por isto se diz em inglês *explain* (projetar sobre um plano) e em castelhano *explicar* (desdobrar, reduzir a uma dimensão). (...) Na fase de comunicação eletrônica, a relação privilegiada é objeto/objeto (sujeito e objeto compartilham a propriedade de importar e exportar informação). O modelo é um operador manejando um computador. (...) A captação da verdade é uma complicação: o sujeito é uma dimensão complementar do objeto (o observador/manipulador introduz uma dimensão a mais no sistema).* (Ibañez, 1988)

A utilização mais corrente do conceito de memória encontra-se associada à concepção de *conteúdo* e *continente* como um desdobramento da concepção de informação identificada à mensagem e concebida como algo quase material. Segundo esta visão a memória poderia ser caracterizada como uma espécie de dispensa, um armário onde as coisas são organizadas da mesma forma como guardamos objetos físicos, “umas ao lado das outras”; organizadas, classificadas e catalogadas a partir de carac-

³⁵ Ainda que o processo de especialização da memória possa ser caracterizado em função da forma de comunicação (tecnologia utilizada) priorizada, é importante ressaltar que esta especialização não ocorre de maneira exclusiva. Em cada fase, de certa maneira, encontramos uma nova *extensão* da memória. Mas na fase de comunicação escrita não se deixa de “depositar” a informação nos corpos, assim como na fase de comunicação eletrônica não se deixa de “depositar” a informação nos corpos e nas páginas.

terísticas que lhes seriam inerentes. Para tornar eficiente o acesso aos objetos dentro desse armário são elaboradas estratégias e formas, estabelecidas *a priori*, onde cada *classe* de informação se localiza em um compartimento diferente, obedecendo às regras de catalogação.

Quando observamos a memória humana, no entanto, vemos que ela não organiza as informações em compartimentos separados, mas se estrutura de maneira holística. Em 1929 Lashley publicou uma pesquisa demonstrando que a memória específica não é localizável em alguma região determinada do cérebro, mas se acha distribuída por toda a sua extensão. Karl Pribram, neurocientista da Universidade de Stanford, que trabalhava com Lashley, deu continuidade a estes estudos e sugeriu posteriormente que o cérebro funcionaria de acordo com princípios holográficos onde a memória é distribuída através de toda a sua extensão e pode, assim, ser reconstituída a partir de qualquer uma de suas partes.

Lashley e Pribram chegaram a esta descoberta ao remover 80 a 99% das estruturas neurais de vários tipos de animais. Eles observaram que a remoção de partes do cérebro não provocava nenhum efeito sobre a capacidade de reconhecimento de uma determinada característica visual previamente aprendida³⁶. De alguma maneira a informação continuava armazenada em outro lugar.

Nenhuma relação uma a uma foi detectada entre determinada célula cerebral ou grupo de células e um pensamento particular ou memória. Isto poderia ser verificado pela perda de características particulares aprendidas quando da remoção de áreas selecionadas do cérebro. Outra conclusão ainda mais desconcertante sobre os mecanismos do cérebro e da memória foi

³⁶ Em uma de suas experiências foram removidas grandes quantidades de cérebro de ratos que haviam sido ensinados a correr num labirinto. Pribram descobriu que resguardado o córtex visual, portanto não os cegando, poderiam ser removidos até 90% do córtex dos ratos sem deterioração significativa da sua capacidade de encontrar o caminho através do labirinto.

constatar que grandes destruições dentro do sistema neural não prejudicam seriamente sua função³⁷.

Lashley chegou à evidência de que ainda que *"a intensidade da lembrança, guardava uma proporção com a massa do cérebro"*, nenhum tipo de remoção a não ser a remoção total do cérebro podia interromper totalmente a lembrança de algo. Isto o levou a postular que *"a intensidade da memória depende da massa total do cérebro, mas a memória é registrada de maneira onipresente através de toda a sua extensão"*³⁸ (Apud Wilber, 1992).

Pribram percebeu a espantosa similaridade entre este conceito e a teoria holográfica convencional:

Nós podemos distinguir dois aspectos da holografia que a tornam única como um dispositivo de armazenamento de dados: a primeira é que qualquer parte é igual à soma das partes, porque a mensagem é reduplicada unipresentemente através de cada parte do holograma. A segunda característica é que o holograma grava a essência de um objeto e, então, repetidas superposições de essências fornecem os detalhes, as particularidades do objeto, quando o holograma total é iluminado. (Pribram, 1982)

Como já foi exposto, quando um holograma é produzido a informação sobre o objeto é armazenada em todos os lugares da placa. Se o holograma é dividido a menor parte dele ainda conterá a imagem do todo, mesmo que com menos nitidez. O único modo de eliminar a imagem completa é destruir o holograma inteiro.

³⁷ Um pesquisador descreveu desta forma suas mal sucedidas tentativas em fazer uma salamandra esquecer como comer: *"em mais de 700 operações eu girei, reverti, somei, subtraí e amontoei as partes (do seu cérebro); fatiei, embaralhei, re-embaralhei, desviei, encurtei, opus, transpus, justapus; eu coleí a parte da frente na parte de trás, pedaços da medula com pedaços do cérebro virados do avesso. Mas não consegui fazer nada que pudesse matar no cérebro (da salamandra) a idéia da tigela de mingau - nada apagava a idéia de que ela devia alimentar-se"*. (Apud Wilber, 1992)

³⁸ Processo similar ao da holografia, onde a ampliação do holograma não aumenta a imagem mas sua nitidez.

Podemos considerar o cérebro como um holograma, a mente como a imagem holográfica e os neurônios individuais como grãos de prata na placa holográfica. Como os grãos de prata, cada neurônio carrega uma perspectiva limitada e tem uma importância real pequena. Como um agregado, entretanto, é obtida uma enorme capacidade de armazenamento de informação. Pribram observa que:

Memórias holográficas possibilitam uma grande capacidade de processamento paralelo, endereçamento de conteúdo para rápido reconhecimento, armazenamento associativo para compleição perceptiva e lembrança associativa. A hipótese holográfica serve, portanto, não apenas como guia para o experiência neuropsicológica, mas também como possível ferramenta no entendimento dos mecanismos envolvidos em problemas comportamentais derivados do estudo da memória e da percepção. (Pribram, 1982)

A seguir um resumo das formulações apresentadas por Pribram³⁹:

O cérebro possui uma capacidade de processamento paralelo na qual as conexões são formadas por diversos trajetos além de outras conexões mais limitadas como as utilizadas em computadores digitais com processamento serial. Um padrão de distribuição como o do holograma explicaria como uma memória específica pode não possuir uma localização bem-definida, mas estar espalhada por todo o cérebro⁴⁰.

Uma espécie de efeito estéreo da entrada sensorial – auditivo, sinestésico, etc. – permite que a percepção de um ponto

³⁹ Baseado, com texto livre, em "Uma nova perspectiva sobre a realidade", The Brain/Mind Bulletin, conforme "O Paradigma Holográfico" (Wilber, 1982).

⁴⁰ Os intrincados dispositivos matemáticos que o cérebro desenvolve dependeriam de interação nas junções entre as células (sinapses) através de uma rede de fibras finas nas ramificações dos axônios. Outros pesquisadores especularam que o ritmo alfa das ondas cerebrais pode se constituir em um dispositivo de sincronização necessário a essa computação.

salte para fora no espaço, isto é, reconheça espacialmente este ponto, estabeleça-se uma emergência ou atualização como no caso em que dois alto-falantes encontrem-se até tal ponto equilibrados, sincronizados, que o som parece projetar-se em um ponto a meio caminho. Estes fenômenos envolvem alternância de frequências e relações de fase.

O sistema de armazenamento da memória opera da seguinte maneira: quando uma informação sensorial é recebida pelo cérebro ela interage e interfere com toda a memória e experiência passada do organismo. As experiências passadas servem como quadro de referência para os novos estímulos. O que é armazenado é o padrão de interferência entre a nova informação e este quadro de referências. Quase imediatamente este novo conhecimento se torna parte do background de referência. A experiência de aprendizado cumulativo pode ser descrita como o meio pelo qual o novo é constantemente comparado com o velho, *incorporado* e então usado para avaliar novos estímulos. O padrão de interferência resultante pode ser então armazenado de maneira onipresente através do cérebro como faria qualquer outro padrão de interferência.

Conforme Pribam:

O holograma neural (o cérebro) é continuamente exposto e re-exposto ao ambiente em transformação, codificando assim um grupo de padrões de interferência em constante modificação, que são lidos como um holograma temporariamente revelado, isto é, a mente, com seu modelo da realidade constantemente modificado e associado a pensamento, memórias, imagens e reflexões. (Pribam, 1982)

Mas se a informação é distribuída através do cérebro, porque certas áreas parecem especializar-se em funções específicas, uma vez que podem influenciar especialmente a visão, audição, paladar e outros inputs através do seu estímulo? Este aparente paradoxo pode ser resolvido por analogia, se observarmos que em um holograma as maiores densidades de franjas são mais localizadas em algumas áreas do que em outras. Como as

áreas de maior densidade tendem a agir como fontes de referência mais forte, novos inputs desta mesma natureza encontrarão um armazenamento mais eficiente nestes locais. Estas áreas se tornam então mais fortes nas suas funções especializadas pela ação redundante de um sempre crescente fotograma-referência. No entanto, se uma seção do cérebro é removida, a informação armazenada nas áreas remanescentes apenas com a redução da capacidade de resolução - menor descrição de detalhes - será capaz de recompor a imagem. Esta deficiência ou menor *nitidez*, pode muitas vezes ser compensada pela reaprendizagem através da repetição de uma característica particular ou pela construção de um novo fotograma-referência forte. Em realidade é o que ocorre na reabilitação que se segue a um derrame⁴¹.

Para ajudar a visualizar em ação o sistema holográfico de armazenamento da memória podemos comparar o processo cognitivo de um adulto com o de uma criança recém-nascida. Quando um adulto vê, por exemplo, uma maçã, seu reconhecimento é quase instantâneo por possuir forte fotograma-referência *maçã*, devido ao fato de que ele já viu, ouviu a descrição e experimentou inúmeras vezes a maçã. O adulto necessita apenas de um pequeno input sensorial novo para fazer uma identificação rápida e eficiente. O bebê, por seu lado, não teve nenhuma experiência com maçã que influencie seu primeiro contato⁴². O bebê inicia com um quadro de referência fraco, onde a cada momento sucessivo ocorre uma interferência cognitiva que incorpora à experiência do momento prévio a memória do momento seguinte. Este registro se estrutura em termos virtuais, isto é, não é determinado por uma história no sentido cronológico, não se organiza a partir de parâmetros de espaço e tempo, inclusive, os conhecimentos inatos ou genéticos não po-

⁴¹ O processo é similar ao que ocorre com as recém descobertas células-tronco.

⁴² Para simplificação desconsideramos as referências genéticas.

dem ser separados daqueles resultantes do aprendizado⁴³. A próxima informação irá interferir com este novo produto. Temos assim um aumento da nitidez e eventualmente, este processo em andamento resulta na produção de um quadro de referência com força suficiente para requerer uma muito pequena estimulação sensorial nova para haver o reconhecimento.

Poderíamos ainda ampliar um pouco o conceito de memória observando que além dela não poder ser localizável no interior do cérebro, ela estende-se pelo corpo humano e pelo seu *entorno*⁴⁴.

Habitualmente associamos aprendizagem e conhecimento ao consciente. No entanto, quando conhecemos alguém identificamos seus padrões racionalmente, mas também de uma série de outras maneiras, tais como pela visão, cheiro e também emoções, sensações estimuladas, não identificáveis e não racionais. Temos outro exemplo no caso da aprendizagem imunológica. As células criam anticorpos que detectam e enfrentam o vírus e memorizam estas estratégias. Trata-se de uma atividade puramente celular. Podemos lembrar da varicela que contraímos, mas a maneira de enfrentá-la não passa pela nossa razão. Sua memória está presente em nosso cérebro, mas também em todo o nosso corpo. E não somente nele, mas também nos *Dispositivos de Interação Virtual* e na organização dos homens.

Edelmann, por exemplo, usa a palavra memória em um sentido mais amplo que o usual:

Uso o termo memória para descrever aspectos de herança, respostas imunológicas, aprendizagem reflexo, aprendizagem verdadeira seguindo categorizações perceptuais e formas vari-

⁴³ *Notemos que as condutas inatas e as aprendidas são, como condutas, indistinguíveis em sua natureza e realização. No presente do operar do sistema nervoso não há distinção. O mecanismo biológico nos assinala que uma estabilização operacional, na dinâmica do organismo, não incorpora a maneira como ela se originou. Nossas visões do mundo e de nós mesmos, não guardam registro de suas origens.* (Maturana e Varela, 1984)

⁴⁴ Wiener explicitava sua intuição de que "o organismo humano contém provavelmente muito mais informações do que as células individuais..." (Apud Johnson, 2003).

adas de consciência... A memória é uma propriedade essencial dos sistemas adaptadores biológicos. (Edelmann, 1992)

Podemos ir mais longe e afirmar que a cidade é memória, pois "funciona como dispositivo de armazenamento e recuperação de informação. (...) As idéias e os bens fluem em uma 'polinização cruzada' produtiva, assegurando que as boas idéias não morram no isolamento rural" (Johnson, 2003). A cidade nasce como complemento de memória em função da capacidade limitada de armazenamento e processamento do cérebro. As calçadas transformam-se em memória...

Mente consciente, inconsciente e externa.

A idéia de que a memória expande-se para além de nosso organismo aparece em Bateson quando ele se refere à mente "*consciente, inconsciente e externa*":

Comumente pensamos o mundo físico externo como algo separado de um mundo mental interno. É minha crença que esta divisão se baseia sobre o contraste entre a codificação e a transmissão que se dá dentro e fora do corpo. O mundo mental - a mente -, o mundo do processamento da informação, não está limitado pela pele. (...) A psicologia Freudiana expandiu para o interior o conceito de mente, incluindo nela a totalidade do sistema comunicativo que se encontra dentro do corpo: o autônomo, o habitual e a ampla gama de processos inconscientes. O que eu sustento, expande a mente para o exterior. E ambos os câmbios reduzem o âmbito da personalidade consciente⁴⁵. (Bateson, 1988)

⁴⁵ *Surge, assim, a necessidade de uma certa humildade, temperada pela dignidade ou alegria de ser parte de um todo muito maior. Uma parte de Deus – se quiser. (...) E na medida em que nos arrogamos a totalidade da mente, veremos o mundo circundante como desprovido de mente, e por conseguinte, sem direito a ser tomado em conta moral ou eticamente. Sentiremos que o ambiente nos pertence para explorá-lo. (Johnson, 2003)*

Esta visão sistêmica da mente nos apresenta outro elemento importante para refletir sobre a informação. Bateson considera “*monstruoso separar a mente externa da interna*” como também é monstruoso “*separar a mente do corpo*” ou “*separar o intelecto das emoções*”. Ele lembra Blake, ao declarar que “*Uma lágrima é algo intelectual*” e Pascal quando afirmou que “*o coração tem razões que a própria razão desconhece*”. Por isso é preciso considerar o entrecruzamento dos circuitos mentais.

*Se, a totalidade da mente é uma trama neural integrada (de proposições, imagens, processos, patologia, ou o que você quiser, segundo a linguagem científica que preferir), e se o conteúdo da consciência é só uma mostra extraída de diferentes partes e localidades desta rede, então, inevitavelmente, tomar a visão consciente da rede como sendo uma totalidade, é uma negação monstruosa da integração desta totalidade. Como resultado do corte efetuado pela consciência, o que aparece na superfície são arcos de circuitos e não circuitos completos maiores, formados por outros circuitos. O que a consciência nunca poderá apreciar sem ajuda (ajuda da arte, dos sonhos e coisas semelhantes) é o caráter sistêmico da mente*⁴⁶. (Bateson, 1988)

Para Bateson muitos outros tipos de informação⁴⁷ retidos no inconsciente não são acessíveis a uma inspeção consciente e

⁴⁶ A palavra conhecer (know) é ambígua não somente porque recobre as palavras *connaître* (conhecer pelos sentidos, reconhecer ou perceber) e *savoir* (conhecer na mente), mas porque varia - alterna ativamente seu significado - por razões sistemáticas básicas. O que conhecemos mediante os sentidos pode vir a ser conhecimento da mente. 'Eu conheço o caminho de Cambridge' pode significar que eu estudei o caminho no mapa e posso dar indicações a você. Também pode significar que me lembro detalhes ao longo do caminho. Pode significar que quando conduzo meu automóvel por este caminho reconheço muitos detalhes ainda que só possa me lembrar de alguns poucos. Pode significar que quando conduzo em direção a Cambridge, eu posso confiar no hábito para que ele me faça dobrar nos lugares adequados, sem ter de pensar para onde me encaminho. E outras coisas. (Bateson, 1988)

⁴⁷ Em nossas relações intercambiamos continuamente mensagens sobre estes materiais inconscientes, e (...) meta-mensagem mediante as quais nos dizemos uns aos outros que ordem e espécie de inconsciência (o de consciência) damos as nossas mensagens. (...) o discurso sobre as relações vai comumente acompanhado de uma massa de sinais cinéticos e (Continua)

não podem ser traduzidos em termos racionais. A consciência deve ser economizada⁴⁸ pela utilização de processos como o hábito e outras operações automatizadas⁴⁹. O inconsciente serviria a esta função...

Observados a partir da “experiência intelectual” que nos propomos nesta tese, o inconsciente corresponderia ao virtual e o consciente ao atual. O inconsciente é infinito, não se situa no espaço, portanto não poderá nunca ser contido no *interno* de coisa alguma. Ele incorpora o que normalmente é chamado de *entorno*. O consciente, ao contrário, se situa no espaço e tempo, portanto é finito, por isso precisa ser poupado. Consciente e inconsciente pertencem a *dimensões* diferentes. Um é irreduzível ao outro. Sua relação passa por um processo de *transdução*:

Os algoritmos do coração, (...) do inconsciente, estão codificados e organizados de uma maneira totalmente diferente dos algoritmos da linguagem. Não apenas é dificultoso ao consciente ter acesso ao inconsciente, mas ainda existe um formidável problema de tradução. (Bateson, 1988)

Para Freud os processos inconscientes seriam *processos primários* e da consciência *processos secundários*. As características do processo primário, do inconsciente, são aquelas que poderíamos relacionar ao virtual. Ele pode ser descrito como “ca-

(Continuação)

autônômicos que proporcionam um comentário mais verídico da mensagem verbal. (Bateson, 1988)

⁴⁸ *Uma função necessária e essencial de toda a formação de hábitos é uma economia dos processos de pensamento (ou vias neurais) que se empregam na resolução de problemas ou aprendizagem 1. As premissas do que, comumente, é chamado caráter - as definições da pessoa (self) - poupam ao indivíduo ter que examinar os aspectos abstratos, filosóficos, estéticos e éticos de muitas seqüências da vida. 'Não sei se esta música é boa; só sei que eu gosto dela'.* (Bateson, 1988)

⁴⁹ Muitas vezes tais operações levadas a cabo pelo inconsciente não são mesmo capazes de serem expressas pelo consciente, como afirmou Isadora Duncan para o doutor Anthony Forge “*Se eu pudesse explicar a você de que se trata, não teria sentido dançar*” (Apud Bateson, 1988).

*rente de negações, de tempo gramatical, de qualquer signo que permita identificar os modos gramaticais, (...) e como produtor de metáforas*⁵⁰. (...) *O tempo é objeto de uma ampliação telescópica, e representações sob formas reais ou distorcidas, de sucessos passados, podem ter como seu referente o presente e vice-versa. Os padrões do sonho são atemporais*" (Bateson, 1988).

O tema sobre o qual versa o discurso do processo primário também é diferente do tema da linguagem e da consciência. Um trata de coisas, *relatas*; o outro trata das relações⁵¹:

*A consciência fala de pessoas e une predicados às coisas ou pessoas específicas que foram mencionadas. No processo primário as coisas não são usualmente identificadas e o foco do discurso está posto nas relações que se afirma que se dão entre elas. (...) Uma metáfora mantém inalterada a relação que se propõe a ilustrar, mas substitui os termos relacionados por outras coisas ou pessoas. (...) O material do processo primário é, de fato, relação no sentido mais estrito de relação entre si próprio e outras pessoas ou entre alguém e o ambiente. (...) As características do processo primário (...) são aquelas características inevitáveis entre organismos que só podem utilizar a comunicação icônica. (...) Em geral o discurso dos animais*⁵² *versa sobre relações consigo próprio e com outros, ou entre eles próprios e o ambiente. (...) Os termos da relação estão*

⁵⁰ *Na teoria psicanalítica, se diz que as produções de processo onírico se caracterizam pelo pensamento do processo primário. Os sonhos, verbais ou não, devem ser considerados como enunciações metafóricas. (...) Não há no sonho um sinal que diga a quem sonha que se trata de uma metáfora. Analogamente, os sonhos não contêm tempos gramaticais.* (Bateson, 1988)

⁵¹ *No procedimento estritamente matemático, igualmente como no processo do sonho, o padrão de relações controla todas as operações, mas não se identificam com os relata (coisas relacionadas).* (Bateson, 1988)

⁵² *Em geral o discurso dos animais versa sobre relações consigo próprio e com outros, ou entre eles próprios e o ambiente. (...) Os termos da relação estão sempre presentes para ilustrar o discurso, que é sempre icônico, no sentido de que está composto de ações paralelas ('movimentos de intenção') que mencionam a totalidade da ação que esta sendo mencionada.* (Bateson, 1988)

Bateson diz que o gato, quando mia, na realidade não pede leite mas relação com a mãe (de mamar, de dependência). Nós é que conjecturamos que ele necessita leite.

sempre presentes para ilustrar o discurso, que é sempre icônico, no sentido de que está composto de ações paralelas (movimentos de intenção) que mencionam a totalidade da ação a que se esta referindo (Bateson, 1988).

Os processos primários no homem e nos animais, versam sobre as regras e contingências da relação. O feito particular, o extraordinário, *"o grande feito novo, na evolução da linguagem humana, não foi à descoberta da abstração ou da generalização, mas a descoberta de como expressar especificamente algo que não seja relação"* (Bateson, 1988). O particular no homem foi inventar (ou melhor, dizendo amplificar) a *especialização, a emergência*, sua capacidade de construir intelectualmente *regras e contingências da relação* no tempo e no espaço. O particular foi sua capacidade de construir uma *realidade* como algo capaz de permitir a descrição e operacionalização de sua atividade enquanto organismo particular no lócus e no tempo de sua sobrevivência e assim intervir no processo de sua própria *adaptação* como indivíduo e como espécie.

Esta capacidade nova e particular construída pelo homem reconstrói a própria espécie ao mudar os termos de sua relação com o meio. Sua imaginação contrói a possibilidade de se *destacar do ambiente*. Assim em lugar de se adaptar ao ambiente tenta adaptá-lo, criando-se a ilusão de poder controlar completamente suas próprias condições de existência, transformá-las em objeto, e a si próprio em sujeito Mas isto se revela um esforço de Sísifo, pois ao transformar seu ambiente ele transforma a si próprio, num processo reflexivo infinito onde sua vontade se dissipa, se transformando em *objeto* do sistema, o qual se erige em *sujeito*, como se rebelasse.

Mas, ainda que brevemente, vejamos a dinâmica reflexiva entre os processos *primários* e *secundários*, entre os processos *conscientes* e *inconscientes*:

Em primeiro lugar, grande parte do material que ingressa (no cérebro) é revisado conscientemente, mas só depois que foi processado, pelo processo totalmente inconsciente da percep-

ção. Os acontecimentos sensoriais são empacotados em imagens e estas imagens passam então a serem conscientes. (Bateson, 1988)

O inconsciente se *comunica* com o *ambiente* e confunde-se com ele. Poderíamos dizer que o ambiente, como *inconsciente*, é especificado, *empacotado como imagem* e *emerge* como consciente se atualizando como tal. O consciente, por sua vez, ao *emergir* em um processo de *transdução*, gera uma nova *particularidade* que se incorpora ao ambiente, e reflexivamente transforma o inconsciente.

A diferença entre nossa abordagem e a de Bateson é que acrescentamos uma outra dimensão. Em geral consciente e inconsciente são tratados como se pertencesse a um mesmo espaço-tempo. O que os diferenciaria seria que um - o inconsciente - estaria encoberto, enquanto o outro - o consciente - não. Nesta formulação não aparece o processo reflexivo e a *transdução* que ocorre na relação entre eles. Perde-se a visão de conjunto e principalmente sua dinâmica, pois eles não são partes complementares de um todo. São duas faces de uma transformação...

Incerteza e Indeterminação

A ciência tradicional nos ensinou a ver e conviver com o mundo no tempo e no espaço, em uma lógica de determinação. O paradigma holográfico, por seu lado, permite trabalhar o mundo em sua lógica de indeterminação, ao nível virtual.

O estudo da Informação se construiu no interior da ciência clássica, e como ela pretende impor o sujeito ao objeto pretendeu sujeitar a informação. A partir da lógica da *intencionalidade* ela se estrutura e tem como ideal a busca de precisão.

"Informação é a redução da incerteza" é uma de suas definições mais difundidas. Tal definição decorre da visão da ciência clássica: se o mundo existe como algo objetivo a informação só

pode ser útil para sujeitar o mundo, isto é, colocá-lo dentro da ordem do sujeito que cria sua representação. Quanto maior a *precisão* desta representação mais verdadeira a informação; quanto maior a focalização, quanto mais a representação coincidissem com o real, mais seria possível manipular o mundo através das suas representações. Melhor ainda conseguiríamos descrever a realidade e intervir nela, cumprindo nossos objetivos pragmáticos.

Se o mundo pode ser *observado*, dissecado, dividido, decomposto e recomposto; se o mundo pode ser visto como uma totalidade que é a reunião e soma das partes, existirá então uma estrutura que organiza e amarra suas relações de maneira estável, onde cada parte assume sua função em uma cadeia de determinações de causas e efeitos. Determinações que devem ser precisas, porque se assim não forem não serão capazes de recompor a totalidade e teremos uma representação distorcida que *falsifica a realidade*, que será inoperante para fins de intervenção e controle.

Dentro deste modelo as funções e significados das diferentes partes se acionam umas às outras através de uma cadeia de relações de determinação, portanto dotadas de um *sentido*, uma *direção*. A dinâmica de causa e efeito numa cadeia de determinações leva a que sua estrutura tenha claramente um centro e assuma a forma de uma pirâmide de relações hierárquicas que se desdobram em classes e subclasses sucessivamente. Tal estrutura pode então também se refletir em uma representação⁵³

⁵³ *A visão mais popular e corrente hoje em dia considera o sistema nervoso como um instrumento mediante o qual o organismo obtém informação do ambiente, que logo utiliza para construir uma representação do mundo, que lhe permite assim ter uma conduta adequada a seu sobreviver nele. Esta visão exige que o meio especifique no sistema nervoso as características que lhe são próprias, e que este as utilize na geração da conduta, tal como nós usamos um mapa para traçar uma rota. No entanto, sabemos que o sistema nervoso como parte de um organismo opera com determinação estrutural e, portanto, que a estrutura do meio não pode especificar seus câmbios, mas apenas engatilhá-los.* (Varela e Maturana 1984).

(Continua)

e numa teoria da Informação onde o ideal de verdade a ser alcançado confunde-se com classificação ou significado exato, *correto*, onde os elementos encontram seus lugares de maneira definitiva.

A focalização e a necessidade de exatidão da Informação⁵⁴ é ainda maior, do ponto de vista da ciência clássica, porque necessita ser informada, comunicada, ou transferida pela educação. A comunicação, compreendida como transmissão de Informações, exige que os códigos sejam entendidos por todos agentes da mesma maneira, para que o *receptor* possa *entender* a mensagem, razão pela qual uma representação "*incorreta*" poderia trazer muitos problemas.

Num sistema de informações com elementos infinitos, no entanto, precisão e focalização são inviáveis⁵⁵, pelo simples fato de que, como afirmaria Borges, sempre será possível encontrar uma representação mais "*próxima*" da realidade. A precisão se mostra inviável⁵⁶ porque num processo complexo as relações

(Continuação)

Sobre a metáfora de que se obtém informação do meio, que seria representado dentro, Varela e Maturana (1984) afirmam: É um engano supor que o sistema nervoso opera com representações do mundo. E é um engano, porque nos cega ante a possibilidade de dar-nos conta de como funciona o sistema nervoso em seu operar momento a momento como sistema determinado, com clausura operacional. (Varela e Maturana, 1984)

⁵⁴ Apesar disto, na vida acadêmica existem ocasiões múltiplas onde o cientista busca seus resultados e imagina uma hipótese de trabalho e o plano para confirmá-la. No desenvolvimento do protocolo, no entanto, se estamos atentos podemos descobrir muitas coisas que não eram objeto de busca. Tais descobertas acidentais, em particular quando se trabalha com processos complexos, às vezes são muito mais significativas do que as que nos propúnhamos de antemão.

⁵⁵ *Em estudos sobre o virtual, Kerckhove afirma que: a imagem virtual remete a holografia. (...) Aliás, existe um tipo de analogia entre o virtual ótico e o virtual holográfico no sentido de que se trata igualmente mais de fenômenos de refração, do que fenômenos de focalização.* (Kerckhove, 1988)

⁵⁶ A pretensão de precisão frustra-se não apenas nos sistemas complexos mas também nos sistemas simples. Ocorre que nestes sistemas o problema não aparece, uma vez que a variação do processo se dá dentro de limites onde desvios podem ser desconsiderados, e podem passar despercebidos para o observador.

deixam de ser estáveis e previsíveis, isto é, porque as relações não podem ser descritas por mecanismos e instrumentos tais como a trajetória, a narrativa, ou a perspectiva. A descrição e representação de processos complexos, com seus fenômenos descontínuos e assíncronos, só pode ser feitas em termos abstratos: tratando de *relações, tendências, interferências*, lógicas difusas ou, como exposto anteriormente, reduzidas através de suas emergências. Estas, porém, como *dobras*, como expressões de um processo que não se realiza apenas no interior do tempo e espaço que ela especifica, isto é, da emergência. São manifestações no espaço e tempo de um processo virtual e que, portanto, jamais voltará a se repetir, o que termina por tirar qualquer razão, teórica ou operacional, da necessidade de precisão.

A visão de informação da ciência clássica continua hegemônica na nossa sociedade e entre grande parte de nossos cientistas e intelectuais. Ela está ancorada no senso comum, na tecnologia existente que é construída a partir deste modelo, na especialização em disciplinas que a reproduz e em práticas e preconceitos criados durante algumas centenas de anos. No entanto, o surgimento de novas práticas sociais e tecnologias que desbordam os horizontes das práticas e tecnologias anteriores, assim como a extensão da prática científica a novas áreas, vem oferecendo reflexões e criando base e necessidade para uma crítica a este modelo, indicando caminhos para sua superação.

Eliminada a possibilidade de uma descrição *precisa*, ficamos com o problema de como nos será possível descrever e operacionalizar nossa intervenção no mundo. Este é o problema que se apresenta em realidade, para todos que lidam com sistemas complexos. Uma grande maioria dos pesquisadores que estudam este tipo de sistema, como, por exemplo, no caso da pesquisa quântica, já percebeu que se por um lado não podemos saber os posicionamentos precisos que tomarão os diferentes elementos, quando tratamos com sistemas com grande quantidade de elementos podemos verificar que suas proporções se

distribuirão de uma determinada maneira. Isto possibilita uma descrição estatística e oferece elementos para uma intervenção.

Nos sistemas de busca temos um exemplo de como isto pode ser feito ao nível do processamento da informação. Tais sistemas jamais terão capacidade de encontrar um documento determinado, a menos que já se tenha conhecimento de seu teor e existência, e neste caso esta capacidade será praticamente inútil. Mas tendo acesso a um certo número de documentos⁵⁷, a uma amostragem, teremos um quadro de referência não apenas das possibilidades que observamos, mas de um conjunto de outras que podem ocorrer.

É neste sentido que, como cada emergência é uma das múltiplas possibilidades de manifestação do virtual, este é construído por uma multidão de suas possíveis emergências superpostas, contradizendo-se às vezes, complementando-se em outras⁵⁸.

Da Cultura do Texto à Realidade Virtual

Quando os homens inventaram a escrita, de certa forma a escrita reinventou a espécie humana⁵⁹. Conforme Kerckhove:

⁵⁷ Quanto mais temos documentos e pedaços, como na holografia, maior será a nitidez da imagem que podemos construir. Uma das tarefas da Ciência da Informação, em nosso entendimento, consiste em estudar e definir os limites necessários de precisão (a *razão suficiente* de Leibniz) nos diferentes processos e maneiras de processá-las.

⁵⁸ *É bastante provável que na história do pensamento humano os desenvolvimentos mais fecundos ocorram, não raro, naqueles pontos para onde convergem duas linhas diversas de pensamento. Essas linhas talvez possuam raízes em segmentos bastante distintos da cultura humana, em tempos diversos, em diferentes ambientes culturais, ou em tradições religiosas distintas. Desta forma, se realmente chegam a um ponto de encontro - isto é, se chegam a se relacionar mutuamente de forma a que se verifique uma interação real, podemos esperar novos e interessantes desenvolvimentos a partir dessa convergência.* (Heisenberg, 1971)

⁵⁹ É importante estabelecer uma ressalva, uma vez que também não podemos estabelecer uma relação puramente causal mas temos uma relação reflexiva. Poderíamos apontar que a própria opção da escrita possui como alguns de seus elementos consti-

(Continua)

A relação entre o pensamento, o modo como o conhecemos e o praticamos, e a prática da escrita, é central, determinada; não é um acidente. Não estou dizendo que os humanos não possamos pensar sem aprender a ler ou escrever, porém o tipo de pensamento desenvolvido nas culturas do ocidente, se baseia por completo na forma em que tratamos a informação ao escrever e, claro está, ao ler. (Kerckhove,1997)

A escrita criou o tempo e o espaço e ao mesmo tempo permitiu que neles o homem se deslocasse mais amplamente. Permitiu que acumulasse sua experiência de relação com o mundo inscrevendo-a em símbolos, tornando-lhe acessível em primeiro lugar o passado, através de relatos dessa experiência e em segundo lugar o futuro, através da navegação lógica de seu registro. Com este ato o homem inventou o tempo⁶⁰.

Até então a acumulação de experiências, que constituem *relações estabelecidas*, se restringia basicamente ao que poderia ser estocado na carne e na alma do homem, em registros estabelecidos em suas entranhas, a partir das sensações que vivenciava diretamente ou que lhe eram transmitidas através de processos inconscientes pelas poucas pessoas com quem convivia⁶¹.

(Continuação)

tuintes o fato da sobrevivência do homem estar ligada ao deslocamento (isto é um movimento referente a espaço e tempo), assim como sua visão privilegiada em relação ao olfato. Ambos elementos estão relacionados ao surgimento da escrita.

⁶⁰ *Nossa concepção de mundo e da realidade é essencialmente topológica; como topológicos são os fundamentos da linguagem. O tempo, inclusive, é captado desde tal topologia ontológica. Analisar a realidade humana é, de alguma maneira, realizar uma cartografia do ser e de suas ações (e paixões), através da linguagem. (Vázquez Medel, 2002)*

⁶¹ Sabemos que mesmo antes da escrita o homem estabelecia registros externos, mesmo sem objetivar e ter consciência disto, por exemplo, nos instrumentos e nas armas de caça, que carregam consigo uma forma de “fazer”, assim como no entorno ambiental, pois ao se deslocarem criam “caminhos”. Mas estes registros não tinham a importância que passam a assumir posteriormente com a escrita.

Quando um novo tipo de registro, em símbolos, começa a se acumular, se viabiliza a possibilidade de estabelecimento de novas relações a partir deles próprios. Se antes as relações *apreendidas* eram principalmente as vivenciadas, capazes de originar ações e serem evocadas principalmente pelas emoções⁶², com a criação de registros viabilizou-se a possibilidade de estabelecimento de uma multidão de relações estabelecidas em experiências passadas. Mais importante que isso, tornou-se possível o acesso a relações estabelecidas não por vivências anteriores, mas por processos deduzidos através da lógica, pelo cruzamento e navegação nos registros de relações já estabelecidas.

Tal prática ganhou relevância particular em virtude da importância que assume o texto como meio de processamento da informação, cujo método básico consiste na divisão, composição e decomposição de símbolos que, articulados de diferentes maneiras, mas sempre de forma linear e contínua, recompõem totalidades através da agregação dos diversos elementos que seriam capazes de representar e, com a reunião de todos, representar o mundo.

Conforme se desenvolve este tipo de processamento, como já exposto, constrói-se uma cultura do texto que se aperfeiçoa e que incorpora cada vez mais homens e aparatos. Cultura que se dinamiza e desenvolve-se tecnologicamente, onde se cria e multiplica um número cada vez maior de dispositivos de interação virtual.

Neste processo, no entanto, ocorre outra especialização:

Na cultura escrita, o espaço visual é uma extensão e intensificação do olho, que é uniforme, seqüencial e contínuo. O campo visual é sucessivo, fragmentado, individualista, explícito e es-

⁶² *A cultura auditiva vivia em um mundo fechado de ressonância tribal e com o sentido auditivo da vida. O ouvido é sensitivo, dependente para a harmonia de todos os membros do grupo. O que um sabia todos sabiam no mundo de espaços acústicos, simultâneos do indivíduo emocional, mítico e ritualista. Tempo e espaço se realizavam no momento da mensagem.* (Barreto, 1997)

pecializado. Ele deu ao homem valores visuais lineares e uma consciência fragmentada, ao contrário da rede de convivência profunda dos espaços auditivos. Fragmentou o espaço de convivência com os indivíduos funcionando em um tempo linear e um espaço euclidiano. A tipografia terminou de vez com a cultura tribal e multiplicou as características da cultura escrita no tempo e no espaço. O homem passou a raciocinar de maneira linear, seqüencial, categorizando e classificando a informação. Tornou-se um ser especializado. (Barreto, 1997)

A comunicação cara a cara envolvia múltiplas capacidades, sentidos, percepções, formas de energia e de expressão. Com o surgimento da escrita as outras "modalidades" de "comunicação" passaram a ser consideradas ruídos. Era necessário *limpar* o processamento da informação de todos aqueles elementos instáveis, não controláveis, que inviabilizavam uma comunicação *perfeita* e não ofereciam acesso à informação *exata*. O texto se transformou em *linguagem natural* através da qual passaram a se expressar todas as outras percepções. Ele ofereceu a gramática e as representações da imagem, som, odores, enfim, das outras *essências*⁶³ dos objetos...

Esta especialização, por sua vez, impulsionou ainda mais o desenvolvimento da tecnologia da escrita, provocando um processo de retro-alimentação onde o acúmulo de dispositivos aumenta a capacidade de processamento e conduz a um incremento ainda maior da especialização. O texto torna-se cada vez mais privilegiado, fazendo desaparecer - melhor dizer ocultando - todas as demais *essências* do processamento de informação. O resultado é algo similar ao que ocorre com o *princípio da incerteza* na experiência de Heisenberg que se constituiu em elemento

⁶³ Usamos aqui a imagem que nos é oferecida por Pribam quando fala sobre as características do holograma: "o holograma grava a essência de um objeto e, então, repetidas superposições de essências, quando o holograma total é iluminado fornecem os detalhes, as particularidades do objeto" (Pribam, 1982).

chave da Física Quântica⁶⁴: quanto mais determinado estiver um aspecto de um objeto menos determinado estará outro aspecto complementar àquele. Porque quando algo se especializa decai, desmorona todo o universo de possibilidades que existiam no terreno virtual.

É natural que a Ciência da Informação e as teorias de Comunicação nascessem associadas e restritas ao texto em função da importância que ele adquiriu. A limitação ao estudo do texto não aparece explicitamente, já que o objetivo colocado é mais amplo: estudar o documento constituído em uma base física e expresso em forma e conteúdo⁶⁵. Mas a lógica do texto prevalece quando o processamento assume características lineares e contínuas. Assim, documentos museológicos ou imagens, apesar de considerados objetos das Ciências da Informação, terminam por se transformar em patinhos feios, sem conseguir desenvolver suas formas de processamento, porque as metodologias e instrumentos criados a partir da lógica do texto não são capazes de dar conta de suas características, domesticá-los e torná-los manipuláveis, mensuráveis e passíveis de serem processados.

A informação foi assim dissecada. Suas diferentes “essências” separadas e eliminadas, descartando-se todo os aspectos imensuráveis e incontroláveis. Transformando o texto em sua

⁶⁴ *Esse princípio coloca um limite ao que podemos saber. Essencialmente, ele diz que quanto mais determinado estiver um aspecto de um objeto quântico, menos determinado estará outro aspecto complementar àquele. Se conseguirmos determinar exatamente onde está uma partícula - como um elétron, por exemplo - não conseguiremos saber mais nada sobre a velocidade com que ele está se movendo. Se fizer uma observação e detectar uma partícula, perco todas as informações sobre o aspecto onda da coisa que medi. Entidades quânticas (como a luz, os elétrons ou quaisquer outras partículas atômicas) possuem múltiplas identidades - podem ser partículas ou ondas -, e a presença da consciência humana no ato da observação faz com que apenas uma dessas identidades se manifeste. As outras se perdem para sempre. (Nóbrega, 1996)*

⁶⁵ Os objetivos da pesquisa na área de ciência da informação para o “Institute of Information Scientists” de Londres, Inglaterra são: “A ciência da informação se preocupa com os princípios e práticas da produção, organização e distribuição da informação. Assim como, com o estudo da informação desde sua geração até a sua utilização, e a sua transmissão em uma variedade de formas através de uma variedade de canais” (CF Barreto, 1997).

ossatura, estas outras *essências* podem apenas se manifestar através dele, como por exemplo, imagens processadas a partir de rótulos de texto⁶⁶.

A especialização que se desenvolve em torno da escrita se irradia em todas as direções⁶⁷ e entra em contradição com um mundo onde as relações, formas e momentos de acoplamento entre artefatos técnicos e humanos se multiplicam e se reforçam; onde *“novas tensões surgem, questionando de maneira profunda o próprio estatuto dos sistemas técnicos, de seu ambiente e de suas relações. (...) Onde novas modalidades de inscrição das informações solicitam de maneira crescente nossas faculdades sensoriais, perceptíveis e interpretativas”* (Garbay, 2003).

Quando o texto explode no hipertexto ocorre algo similar, pois ele também não consegue ser descrito pela lógica da linearidade e da continuidade. Com a hipermídia, com a simulação, imersão e realidade virtual, a situação se agravará, pois além de

⁶⁶ A Cultura do Livro especializou-se de tal modo em torno do texto que determinadas características humanas ligadas às capacidades de processamento de imagens são consideradas doenças.

A dislexia, por exemplo, considerada defeito e incapacidade e um dos maiores problemas da educação por provocar uma incapacidade de atenção, conforme a quase unanimidade de seus estudos, trata-se, na verdade, de outra forma de processar informações. Portadores de dislexia usam recursos predominantemente visuais e icônicos e pensam numa maneira multidimensional. São intuitivos, altamente criativos e aprendem melhor quando utilizam as mãos. Como “pensam” com imagens (globalmente) e não com as palavras (dividindo em partes), em geral tem dificuldades em entender letras, símbolos e palavras escritas.

A função mental que causa a dislexia é um dom no sentido mais amplo sentido da palavra: uma habilidade natural, um talento, algo especial que enriquece o indivíduo (...) A dislexia é simplesmente um estilo diferente de aprender e perceber.

Ver <http://www.dyslexia.com/mexico/informacion.htm>

Como a escola é expressão da cultura do livro, se especializou no texto e não sabe processar imagens, pessoas com estas características têm dificuldades para acompanhar os cursos montados na lógica do texto, o que cria confusões e dificulta sua atenção. Ressalte-se que entre 10 e 15% da população tem estas características.

⁶⁷ *“O homem passou a raciocinar de uma maneira linear e seqüencial, categorizando e classificando a informação. Tornou-se um ser especializado”* (Barreto, 1997). Como vimos Vannevar Bush já a sua época percebia este processo de especialização, antecipando os impasses a que levariam no futuro.

não poderem ser descritas de maneira linear, elas conduzem à recuperação de outras formas de comunicação e processamento da informação que se encontram mais além do texto⁶⁸. Isto é, mais além do aspecto racional.

A cultura do texto e do livro sofreu um golpe de morte com a criação do texto eletrônico. Desde então tenta se recompor, procurando incorporar as “*novidades*” cada vez mais frequentes a uma *epistéme* que já não mais a comporta. Com o texto eletrônico esta cultura ganhou definitivamente uma velocidade que a dilacera⁶⁹. Tal velocidade a desestabiliza ao tornar relativas as relações já criadas, o *conteúdo*, facilitando a criação e estabelecimento de novas relações e da inovação. Retirando a Informação de uma relação de aderência a sua base física e colocando-a sob a forma de dispositivo abstrato - a digitalização - que permite trabalhar infinitos tipos de relações, o texto sai do seu lócus particular e perde sua hegemonia como modalidade de processamento da informação⁷⁰.

Por outro lado, com o aumento exponencial da capacidade de estoque e processamento de informação, não se justificam mais as restrições da cultura do livro, cujas características tem entre suas justificativas as características técnicas que limitavam a possibilidade de processamento da informação. Viabiliza-se

⁶⁸ A passagem da cultura escrita para a eletrônica será uma transformação para o indivíduo e para a sociedade tão profunda, “quanto à passagem da cultura tribal, para a cultura escrita/tipográfica. (...) As transformações que ocorrerão com a passagem para a cultura eletrônica e da realidade virtual ainda estão se delineando. (...) A chegada da sociedade eletrônica de informação modificou a delimitação de tempo e espaço da informação. (...) O instrumental da tecnologia da informação forneceu a infra-estrutura para modificações, sem retorno, das relações da informação e seus usuários”. (Barreto, 1993)

⁶⁹ Fato que percebemos no nível do inconsciente com a sensação de que as coisas acontecem depressa demais.

⁷⁰ Isto inicia-se com o surgimento da informação eletrônica em geral (rádio, telefone, cinema e televisão), mas embrionariamente, devido a inexistir um padrão universal e portabilidade que re-valoriza e re-define outras “essências” de informação. Também aqui a Ciência da Informação trata este tipo de informação através do estabelecimento de rótulos de texto, classificações que não são capazes de penetrar em sua dinâmica interna e expressar sua lógica.

agora o processamento destas outras *essências* da informação, abrindo-se caminho para a realidade virtual que pode ser considerada uma construção de realidades, como antes, mas agora de maneira intencional.

As interfaces de realidade virtual, a *simulação* e a *imersão* transformarão as formas de interação social, ação coletiva e a própria produção cognitiva e de sentido. Será criada uma cultura onde o texto perde definitivamente a realza. As possibilidades de comunicação abrem-se e o verbal, como a linguagem se transforma em gestual e icônico em um contexto de *“novas formas de interação com maior participação de percepção sensorial no espaço cibernético. De aproximação das ambiências cognitivas e ambiências artificiais”* (Barreto, 1993).

Novas modalidades de geração e circulação de informação são constantemente criadas, contribuindo para tecer relações sociais em torno de novos valores. Novas modalidades que conduzem ao desenvolvimento de realidades híbridas que entremeiam o humano e o artefato técnico⁷¹:

Convém desenvolver uma visão integrada das relações entre humanos e artefatos técnicos, o que nos conduz a pensar as cadeias de interdependência que ligam as dimensões biológicas, cognitivas e sociais do humano, que ligam as dimensões materiais, lógicas, de concepção e uso de artefatos técnicos, reunindo os fatos humanos, fatos técnicos e a construção dos saberes. (Garbay, 2003)

Passos significativos têm sido dados no terreno tecnológico para tirar a Internet e outras novas tecnologias do papel de extensão, de prótese, para transformá-la em agente desta possível *“visão integrada das relações entre humanos e artefatos técnicos”*.

⁷¹ Assim, um deslocamento se opera das tecnologias de informação para as tecnologias de conhecimento, da busca da performance para a busca de sentido, do princípio da inteligibilidade para o princípio da integração do paradigma comunicativo, para a análise das mediações que se estabelecem no seio das redes e que participam da emergência de novos coletivos. (Garbay, 2003)

Algumas tecnologias como as cavernas de realidade virtual, sistemas de imersão, P2P, tecnologias de Grade⁷², entre outras, apontam neste sentido, permitindo-nos experimentar e antever o mundo que se anuncia. Mas passar para esta nova fase exige criar uma linguagem comum não só entre homens, mas também com as máquinas.

Web Semântica

A propriedade essencial da *World Wide Web* é sua universalidade. O poder de interação do hipertexto está em sua capacidade de ligar qualquer coisa a qualquer outra, independente de espaço e tempo.

A tecnologia da Web é aberta para qualquer tipo de informação⁷³ não devendo, conseqüentemente, “discriminar entre o rabisco de um esboço e o desempenho esmerado, entre a informação comercial e a acadêmica, ou entre culturas, línguas, meios e assim por diante” (Berners-Lee; Hendler; Lassila, 2001).

A Web e o hipertexto se tornaram meios de oferecer melhores documentos para as pessoas e para a comunicação entre elas. Mas isto é uma pequena parte de seu potencial. Hoje a parte mais consistente do seu “*conteúdo*” ainda é composta de texto, e os *links* em sua maior parte são palavras e apontam relações lógicas e racionais. Os sistemas de busca evoluíram muito lançando mão do recurso da busca aleatória, mas ainda proces-

⁷² A necessidade de uma poder computacional cada vez maior e a existência de recursos disponíveis gerou o desenvolvimento de ferramentas para sua integração na forma de uma *Grade* computacional. Esta *grade* é composta por recursos de múltiplos computadores de pessoas em diferentes lugares, que utilizam sua capacidade ociosa permitindo que cada um use a capacidade de processamento e armazenamento de todos, como se fosse uma única máquina.

⁷³ Esta é uma das dificuldades da Ciências da Informação e Comunicação ao abordar a Internet. Construídas a partir do texto e dentro de sua lógica, torna-se difícil abordar uma tecnologia aberta a qualquer tipo de informação.

sam apenas textos e são utilizados de forma muito precária pelos internautas. Começam a existir sensores capazes de substituir vários *sentidos* humanos e processos da natureza⁷⁴ dos mais variados tipos. Mas o processamento desta ampla gama de informações, na maior parte dos casos, ainda não é feito utilizando a comunicação entre máquinas, isto é, processando dados e informação de forma automática.

A passagem para uma fase de comunicação entre máquinas exige renovar o estatuto atribuído aos humanos, não-humanos e seus meio ambientes. Torna-se necessário reconsiderar a dinâmica de suas relações *“considerando o sistema técnico não como uma ‘simples’ interface ou ‘puro’ instrumento de comunicação, mas como mediador de atividade humana em suas dimensões biológicas, cognitivas, e sociais”* (Garbay, 2003).

Mesmo sem mudar radicalmente as relações, alguns sistemas informatizados e atividades na Internet avançam neste sentido. Nos primeiros passos da informática, para obter qualquer funcionalidade nova era necessário escrever e reescrever programas inteiros. Com a *programação voltada para o objeto*⁷⁵ avançou-se para uma lógica onde é possível incorporar pequenos programas e rotinas que adicionam novas funcionalidades. Mas os programas continuaram como *“extensões”* das atividades e órgãos humanos, completamente controlados pelo usuário.

Mais recentemente têm sido criadas rotinas, programações e agentes que aprendem observando as atividades do usuário no computador. Esta aprendizagem se realiza em todos os níveis, desde os mais elementares - como observar que programas

⁷⁴ Uma experiência deveras interessante neste sentido foi levada a cabo pelo cientista Miguel Nicolelis que ficou famoso por conseguir fazer um macaco mover um braço mecânico. Mais recentemente, conectando diodos no cérebro de um macaco, decodificando os impulsos elétricos enviados pelo cérebro e ligando-os a um computador estimulou e conseguiu que o animal jogasse um vídeo game apenas através destes impulsos elétricos.

⁷⁵ A idéia por trás das linguagens de programação orientadas a objetos, as *linguagens OO*, consiste em combinar em uma única entidade tanto os dados quanto as funções que operam sobre estes dados. Tal entidade é denominada objeto.

são mais usados, organizando-os de forma mais acessível no disco de memória, apresentando opções quando se digitam as primeiras letras nos formulários - até formas mais sofisticadas de personalização automática de menus ou de programas a partir da sistematização das atividades desenvolvidas pelo usuário.

Começamos também a experimentar níveis embrionários de comunicação entre máquinas, como no caso de sistemas que utilizam *cookies* ou que desenvolvem atualização dos programas através de *downloads* automáticos na Internet. Começamos a encontrar *organizadores* e *agentes* que, entre outras coisas, são capazes de programar e agendar automaticamente uma reunião de um grupo consultando as agendas de cada um de seus membros em seus computadores. Já é considerada seriamente a possibilidade da geladeira ser capaz de expedir ordens de compra quando estiver faltando alguma coisa, ou do micro-ondas, a partir do código de barras, ser capaz de consultar a fábrica para ajustar o tempo de cozimento de determinado produto.

Mas estas experiências em geral são feitas através de programas especializados, isto é, desenvolvidos para fins exclusivos e com comunicação entre máquinas programadas especificamente para cada fim. Em verdade, estes sistemas técnicos ainda são "simples interfaces". Outra realidade será dotar as máquinas de capacidade de comunicação entre si e acessar recursos desconhecidos do usuário, negociando com outras máquinas e tomando decisões.

Segundo o criador da Web, Tim Berners-Lee, a comunicação entre máquinas será a próxima fase da Web. Com este objetivo ele coordena o projeto Web Semântica, visando avançar definições sobre o que poderia ser uma *semântica* integrada à Web, capaz de ser utilizada pelas máquinas para comunicação entre elas. A idéia é que a Web Semântica trará uma estrutura de significados às páginas da Web, criando um ambiente onde *softwares* agentes que vagueiam de página em página possam prontamente realizar tarefas sofisticadas para os usuários, permitin-

do aos computadores e pessoas trabalharem melhor em cooperação.

Mas isto significa modificar drasticamente os sistemas de processamento de informação utilizados até este momento:

Os sistemas tradicionais de conhecimento-representação foram tipicamente centralizados, requerendo que todos compartilhassem exatamente da mesma definição de conceitos comuns tais como pai ou veículo. Mas o controle central é sufocante, e aumentar o tamanho e o espaço de tal sistema torna-o rapidamente impossível de administrar⁷⁶ (...) Além disso, estes sistemas geralmente limitam cuidadosamente as perguntas que podem ser feitas de maneira que o computador possa responder, ou responda, tudo de maneira confiável. Geralmente para evitar tais problemas, cada sistema de conhecimento-representação tradicional tem seu próprio jogo de regras, estreito e idiossincrático, para fazer inferências sobre seus dados. Por exemplo, um sistema da genealogia agindo em uma base de dados de árvores de família, pôde incluir a regra 'que a esposa de um tio é uma tia'. Mesmo se os dados pudessem ser transferidos de um sistema para outro, muitas vezes as regras podem não existir em um formulário completamente diferente. (Berners-Lee; Hendler; Lassila, 2001)

A contradição entre metodologias, instrumentos e tecnologias voltadas para sistemas finitos de informação, aplicadas em um sistema infinito como a Internet, aparece novamente:

No início do desenvolvimento da Web, seus detratores indicaram que ela nunca poderia ser uma biblioteca bem-organizada; sem uma base de dados e estrutura central de árvore, nunca se teria certeza de encontrar tudo. (...) Mas o poder expressivo do sistema tornou vastas quantidades de informação disponíveis, e os motores de busca (que pareciam completamente pouco práticos há uma década) produzem agora relatórios notavel-

⁷⁶ É o caso em que, como afirmamos anteriormente, o sistema desmorona sob o peso de sua própria estrutura.

mente completos dos seus muitos materiais. O desafio da Web semântica deve ser, conseqüentemente, fornecer uma linguagem que expresse dados e regras para raciocinar sobre os dados, e que permita que as regras de todo o sistema de conhecimento-representação existente - sejam exportadas na Web. (Berners-Lee; Hendler; Lassila, 2001)

Segundo os coordenadores do projeto, o agente que acessa uma *Webpage* deve observar, não apenas que a página possui palavras chaves como as codificadas hoje, mas também uma série de outras informações através "*da semântica que será codificada na página*", que seria invisível para o usuário humano, configurado por softwares usados para escrever páginas da Web Semântica, acrescidos de outros recursos por ele indicado, listados em outras páginas.

O poder real da Web Semântica se realizará quando as pessoas criarem muitos programas que coletam diversas informações de fontes Web, processam essa informação e trocam os resultados com outros programas. A eficácia de tais agentes de software aumentará exponencialmente quando tivermos um maior índice de utilização dessa escrita para máquinas da Web e os serviços automatizados se tornarem disponíveis (outros agentes inclusive). A Web semântica promove esta sinergia: mesmo os agentes que não foram projetados expressamente para trabalharem juntos, podem transferir dados entre si, quando os dados vêm com semântica. (Berners-Lee; Hendler; Lassila, 2001)

Avançar neste sentido, no entanto, pode ser mais complicado do que pode parecer à primeira vista:

O esforço humano é travado em uma tensão eterna entre a eficácia dos grupos pequenos que agem independentemente e a necessidade de articular-se com uma comunidade mais ampla. Um grupo pequeno pode inovar rápida e eficientemente,

mas produz uma sub-cultura⁷⁷ cujos conceitos não são compreendidos por outros. Coordenar ações através de um grupo grande, entretanto, é dolorosamente lento e exige uma quantidade enorme de comunicação. O mundo trabalha através do espectro entre estes extremos, com uma tendência a começar pequeno - por uma idéia pessoal - e avançar para uma compreensão mais ampla com o tempo. Um processo essencial para juntar sub-culturas é a necessidade de criar uma língua comum mais ampla. (Berners-Lee; Hendler; Lassila, 2001).

A questão é ainda mais complexa do que isto, no nosso entendimento, e as dificuldades serão maiores. Esta “*língua mais ampla*” não seria possível construir por imposição de uma delas nem pela simples reunião das diferentes sub-culturas. Seria demasiado humano. Consideramos que ela só será capaz de permitir a transição a uma cultura global se for dotada de “natureza” diferente destas sub-culturas que se situam no terreno da emergência, no tempo e espaço. Ela só possuirá esta capacidade se sua *gramática* e *semântica* forem construídas no terreno do virtual, não como *instruções*, mas como criação de possibilidades de negociação e de relações. Dificilmente tal fato será resultado de uma ação de planejamento de um grupo de homens e só poderá ser construída pelo próprio processo de negociação entre diferentes sub-culturas que, por sua vez, terá como efeito um resultado global e sua transformação.

Em outras palavras: a tentativa de criar uma comunicação entre máquinas, em nosso entendimento, não passa por um processo de *especialização* da Internet como algumas vezes aparece nas formulações sobre a Web Semântica, ainda que com todas as suas relativizações. Mas, ao contrario, isto ocorreria a partir do aprofundamento das características virtuais da Inter-

⁷⁷ Poderíamos afirmar que suas relações se estabelecem ao nível da emergência, isto é, suas relações se estabelecem em determinada zona no tempo e no espaço, o que gera um tipo determinado de sub-cultura.

net. Não cabe tentar trazê-la para o terreno do homem e para o espaço e tempo criado por nós. Se pela nossa história, características biológicas e maneiras de operar, talvez nunca consigamos nos desprender desse espaço-tempo, para trabalhar ao nível da *ordem dobrada*. Talvez as máquinas não necessitem comunicar-se dentro destes estreitos limites; ou pelo menos possam ser construídas para trabalhar ao mesmo tempo a ordem dobrada e desdobrada.

Talvez seja este o dilema ainda não resolvido pela iniciativa da Web Semântica. A solução talvez não resulte de um projeto, isto é, de algo construído intelectualmente e depois realizado. A solução provavelmente virá como resultado de dinâmicas multifacéticas, como resultado de um amplo e descentralizado processo de sincronização de restrições produzidas e experimentadas de forma multiforme por homens e máquinas. Neste caso os esforços deveriam ser envidados no sentido da criação de protocolos que favoreçam a negociação e aprendizado recíproco entre as diferentes máquinas e programas que se relacionam e com isto viabilizem a emergência de novos padrões de relações.

Em realidade a Internet é um pouco disto há muito tempo. Ela já se comporta como um organismo que ganhou uma relativa independência em relação aos homens, pelo menos deles como sujeitos. Ela já não nos obedece ainda que nos neguemos a reconhecê-lo.

O objeto de estudo da ciência da informação

Menos de cinco anos depois de iniciada a revolução provocada pela Web em 1997, em seu artigo "*Perspectivas da Ciência da Informação*", Aldo Barreto fazia um alerta para aqueles que de alguma forma se situam nesta área de Conhecimento:

A atual crise que se acerca da ciência da informação é a mais profunda. Nestes quase 50 anos que se passaram, a área não

acompanhou a mudança radical que se operou e continua em mutação nos modelos relacionados à tecnologia da informação, modificação esta advinda das transformações acontecidas na microeletrônica, na telecomunicação e em suas técnicas assessórias. A ciência da informação é tão dependente destas tecnologias intensas que poderíamos afirmar que o futuro se anuncia no presente. (Barreto, 1997)

Barreto salientava que a ciência da informação ganhou contingência e expansão no pós-guerra, quando pesquisas e documentos mantidos fora do fluxo normal de informação foram liberados para conhecimento coletivo:

A grande crise foi então como lidar com o enorme volume de informação disponibilizado, utilizando os mecanismos e tecnologias acessíveis naquela época. Era necessário gerenciar e controlar o grande volume de informação, estocar e caracterizar seu conteúdo, priorizar o seu uso de acordo com as diferentes comunidades informacionais e promover uma divulgação seletiva e retrospectiva para evitar a duplicação do esforço de pesquisa permitindo que a sociedade conhecesse os avanços que haviam sido efetivados. (Barreto, 1997)

O crescimento objetivo dos fluxos de informação, do ponto de vista de um observador, assim como as expectativas de crescimento ainda maior com características exponenciais, entram em contradição com as tecnologias, instrumentos e práticas de processamento da informação onde:

De uma maneira geral, a interação entre o receptor e os estoques disponíveis de informação era sempre mediada por um profissional da informação; o tempo de retorno da informação solicitada estava na dependência das características internas de eficácia das unidades de informação, que hospedavam os estoques; o fluxo da informação era uni-direcionado, o receptor tinha acesso a um estoque de cada vez e avaliava a relevância de sua busca, neste estoque, orientado sempre pelo mediador, em uma condição ex-post. (Barreto, 1997)

As contradições e a crise gerada na área, porém, foram atenuadas pelo surgimento e desenvolvimento dos computadores, que num primeiro momento ampliaram o potencial de processamento ainda que mantendo basicamente as mesmas características conceituais e metodológicas anteriores. Mas, se as novas tecnologias em um primeiro momento concedem novo fôlego à Ciência da Informação, elas trazem consigo as forças transformadoras da inovação com suas conseqüências dilacerantes em relação às antigas concepções e metodologias⁷⁸:

Neste final de século e devido a sua interação com uma tecnologia intensa, a ciência da informação redefine o conteúdo e a prioridade de seus objetivos continuamente. Há cinco anos atrás seria difícil ver como um dos objetivos da ciência da informação o estudo de grupos eletrônicos, repositórios de informação na Internet, correio eletrônico. Hoje, ainda não percebemos, que um novo mundo de informação se avizinha, o da realidade virtual com a tele-imersão e que este será um importante foco de estudo desta área. (Barreto, 1997)

A Ciência da Informação se construiu no estudo do texto ou do "documento" como algo com suporte físico e basicamente se auto-restringiu a ele. Isto não trazia problemas enquanto se entendia a comunicação como resultado de uma "transferência" direta da "informação", transferência de algo que era estável justamente porque, de certa forma, estava atado ao suporte físico. Era esta estabilidade em conjunto com uma linguagem comum, que asseguraria que a comunicação pudesse ser perfeita e

⁷⁸ Muitos de seus objetivos (da Ciência da Informação) são também, tecnologicamente dependentes e em alguns momentos se modificam e se redefinem, envelhecem, são substituídos. As medidas de recuperação e precisão, por exemplo, da maneira como foram enunciadas no final da década de 60, para avaliar linguagens de indexação em sistemas de tempo linear e espacialmente uni-direcionados, foram um importante objetivo em sua época, técnica e conceitualmente. Hoje não faz muito sentido, envelheceram foram redefinidos por outros modelos tecnológicos, outros direcionamentos que a área teve que seguir. (Barreto, 1977).

o receptor fosse capaz de entender exatamente o que pretendia dizer o emissor.

A Ciência da Informação, por volta da década de 80 avançou no sentido de conceber o processo de conhecimento como algo mais amplo, mais além do que a simples codificação e decodificação do que está inscrito, o que consolida a Ciência da Informação no terreno das chamadas ciências humanas⁷⁹. Desde então ela precisa pensar além daquilo que está circunscrito ao suporte físico, estabilizado.

Nesse momento ela passou a utilizar uma outra espécie de informação que não a inscrita no suporte físico. Esta "*outra informação*", habitualmente denominada contexto, pode incluir todo o sistema ecológico em sentido amplo, onde se pode situar, por exemplo, o DNA, inclusive elementos não tão materiais como *energia, percepções, sensações, emoções e expectativas*. Mas na realidade, transformar o contexto em informação constituía –se em uma tentativa de estabilização, para tentar voltar a poder *medir* a informação e continuar a processá-la.

O desenvolvimento das tecnologias de informação nas últimas duas décadas, no entanto, terminou por conduzir o instrumental teórico e metodológico da Ciência da Informação a uma crise na qual não é mais possível restabelecer seu equilíbrio sem proceder mudanças radicais:

As mudanças na tecnologia da informação ocorridas durante os últimos anos, reorganizaram todas as atividades associadas à ciência da informação. (...) O profissional desta área foi pre-

⁷⁹ *O fluxo da informação entre os estoques ou espaços de informação e os usuários permeia dois critérios: o da tecnologia da informação que almeja possibilitar o maior e melhor acesso à informação disponível e o critério da ciência da informação, que intervém para, também, qualificar este acesso em termos das competências para assimilação da informação, como sendo uma condição, que deve ter o receptor da informação acessada, em elaborar a informação para seu uso, seu desenvolvimento pessoal e dos seus espaços de convivência. (Barreto, 1997)*

*cipitado em uma conjunção de transformações, muitas das quais ele ainda nem mesmo se apercebeu. (Enquanto isto,) o usuário passa a ser o seu próprio mediador na escolha de informação, o determinante de suas necessidades. Passa a ser o julgador da relevância do documento e do estoque que o contém, em tempo real, como se estivesse colocado virtualmente dentro do sistema de armazenamento e recuperação da informação. A interconectividade reposiciona a relação usuário-espaço-informação. (...) A realidade virtual e a tele-imersão irão transformar e reordenar, mais uma vez as certezas da área de ciência da informação*⁸⁰. (Barreto, 1997)

O desenvolvimento de interfaces de realidade virtual e a aparição dos ambientes chamados “de imersão” tornam definitivamente impossível manter o estudo da informação restrito ao texto com o risco de se desconsiderar os mais importantes aspectos do processamento de informação na atualidade. A realidade virtual colocará o usuário “*virtualmente dentro do sistema de armazenamento e recuperação da informação*”, o que passa a exigir das Ciências da Informação e Comunicação avanços em direção à construção de novo paradigma que abarque também a compreensão das bases sensório-motrizes da cognição humana⁸¹. Isto porque “*a própria produção cognitiva se encontra modificada, assim como se colocam de maneira nova os modos de interação social, e as questões da ação coletiva e da construção de sentido*” (Garbay, 2003).

⁸⁰ *A convivência nos espaços de informação trará a emoção de que somos parte da ambiência de informação, com condições de alterar esta ambiência, como se envolvido nela. Em particular estes direcionamentos nos levam, no curto prazo a um novo modelo de acesso, transferência e assimilação da informação que é a realidade virtual. Entendida como uma condição de interação, na qual a informação envolve e inclui o receptor através de uma maior condição de participação de sua percepção* (Barreto, 1997)

⁸¹ *Progredir na compreensão deste desafio significa desenvolver uma interdisciplinaridade forte. Uma tal interdisciplinaridade não pode se articular nem em torno de uma prescrição pelos modelos informáticos, nem em torno da confrontação humano / não-humano: ela coloca em jogo objetos de estudo novos, finalidades científicas novas, que movem os espaços disciplinares. Toda questão agora é saber se as Ciências de tratamento da Informação (...) são capazes de acompanhar esta busca de interdisciplinaridade.* (Garbay, 2003)

Interatividade e Intersubjetividade

Disemos antes que as diferentes teorias de análise crítica, em relação ao significado, percorrem uma gama que vai de afirmar que o significado é definido pelo autor e está expresso no texto, até a idéia de que ele é construído pelo leitor.

Luis Alberto Alfaro Casas (1999), quanto ao significado, considera que poderíamos definir de forma abrangente três tipos de posturas: a objetivista na qual o significado está inteiramente no texto = *transmitido*; a construtivista na qual o significado está na interação entre o texto e o leitor = *negociado*; e a subjetivista na qual o significado está inteiramente na interpretação pelos leitores = *recriados*. Em seguida, pondera:

De fato, o envolvimento do leitor na construção do significado depende, em parte, da classe de texto. Alguns textos são mais abertos que outros. Deve-se esperar, por exemplo, uma interpretação mais ativa do leitor envolvido com um poema, que do leitor envolvido com um guia telefônico. (...) Em seu famoso livro S/Z, Barthes (apud ibid.) refere-se às duas classes de escrita quanto à extensão em que envolve o leitor: a legível (lisible) e a escritível (scriptible). Textos da classe lisible deixam o leitor 'com uma pobre liberdade de aceitar ou rejeitar o texto' (Hawkes, 1977): tratam o escritor como produtor e o leitor como consumidor submisso. (...) Textos da classe 'scriptible' convidam à ativa participação do leitor e também sua atenção na mediação lingüística em um envolvimento na construção de realidade. (...) O grau de envolvimento do leitor depende não somente do tipo de texto, mas (...) também de como o texto é usado, o que de acordo com a experiência, fica inteiramente a critério do leitor. (Casas, 1999)

Poderíamos também observar os textos e leitores, a partir de um outro ponto de vista focalizando suas *relações*: estudando-as como processos que se verificam no terreno da emergência ou do virtual, conforme a experiência intelectual que apresentamos anteriormente.

Em um extremo teríamos um tipo de relação que se estabeleceria no terreno da emergência e em outro a que se estabeleceria no terreno virtual. Vejamos cada uma delas:

1. No terreno da emergência temos relações estáveis: o sistema *é*, as coisas têm *significado*, as relações são *dadas* e os *dispositivos são especializados*. As relações podem ser descritas e representadas. O novo é inviável, já que as coisas estão previstas pela sua própria *classificação*. A *intencionalidade* do autor é soberana, determinante, Ao *receptor* não resta senão a possibilidade de escolher, aceitar ou rejeitar as relações já estabelecidas a ele apresentadas. Poderíamos, neste caso, dizer que temos uma situação *lisible*;
2. No terreno do virtual temos o imponderável: toda relação é possível nos limites de determinadas restrições e podem ocorrer das mais diversas formas. Como o sistema é infinito, não pode ser descrito e representado. Apenas podem ser descritos aqueles aspectos do sistema que, e quando, se manifestam em uma emergência determinada. Aqui os *significados* são apenas restrições que limitam e ao mesmo tempo projetam um campo de possibilidades. Poderíamos dizer que nesse caso temos uma situação *scriptible*: o *leitor* tem total liberdade de estabelecer qualquer das múltiplas e infinitas possibilidades de relações viáveis no sistema.

As duas situações são *reduções* já que a informação constitui o próprio fenômeno da emergência e de sua extensão como elemento virtual, reflexivamente, indo do atual ao virtual e vice-versa, indefinidamente...

A emergência pode ser entendida como *especificação*, como uma manifestação específica do virtual, isto é, uma de suas múltiplas possibilidades de expressão, quando todas as outras *decaem*. Ela é o nexa no qual todas as outras múltiplas possibilidades estabelecidas pelo virtual entram em colapso e, como nas mônadas, se constituem em uma *repraesentatio mundi*, uma vi-

são particular do mundo, ainda que condicionada por outras visões diferentes dela que propiciam que a *substancia* se constitua como algo *concreto*, como *elemento*, como um indivíduo discernível dos demais.

O que é o *significado* senão esta *substância* que se constitui como algo concreto, esta *repraesentatio mundi*? Esta visão particular do mundo como *totalidade* determinada. Algo *estruturado*, constituído de relações estabilizadas? Uma opção que determina a priorização e estruturação dos elementos, uma determinada *narrativa*, uma *especificação* que, ao materializar-se, provoca o colapso de todas as outras possibilidades, da mesma forma como ocorre em uma situação *lisible*?

O significado só se realiza na emergência e como tal é manifestação única que não se repete⁸². Mas, como nas mônadas, as possibilidades de *significados*, de *visões de mundo*, as *repraesentatio mundi*, mesmo que restritas e condicionando-se umas às outras, continuam a serem infinitas. Exatamente por isto, como na Biblioteca de Babel, a possibilidade de construção de significados que o virtual oferece “é tão imensa que toda redução de origem humana resulta infinitesimal. (...) cada exemplar é único, insubstituível, mas (como a Biblioteca é total) há sempre várias centenas de milhares de fac-símiles imperfeitos: de obras que apenas diferem por uma letra ou por uma vírgula” (Borges, 1941).

Uma consequência deste tipo de observação é que a comunicação “*perfeita*” é uma inviabilidade⁸³ já que jamais obteremos

⁸² O significado assumido por determinado elemento em uma conversação reflete de alguma forma a intencionalidade do autor, mas não de maneira exclusiva e determinante. O significado se constitui também a partir do contexto da conversação mas também não é por ele determinado; e reflete ainda fenômenos fortuitos e ocasionais, que por razões do acaso ou do azar, isto é, cujas origens não estão na esfera de nossa observação, terminam por participar deste processo de sincronizações de constrições que geram e determinam uma emergência particular.

⁸³ O que condena o *sujeito* à solidão, como afirma Barreto na crônica “*Uma cerimônia com ritos próprios*” (Barreto, 2004b). O *Sujeito* e não o homem, pois este será sempre parte de sua espécie e do Universo.

o mesmo significado no início e no fim do processo, uma vez que o significado se transforma conforme ocorrem em diferentes processos de emergências. Por isto um texto possui um significado para o *emissor* e pode ter muitos outros, completamente diferentes, para seus diferentes *receptores*.

Qual é a semelhança e diferença, a coerência que podemos encontrar entre os diferentes significados que se manifestam?

Até a pouco procurávamos essa coerência dos significados naquilo que denominávamos *realidade*; em algo que existiria em termos absoluto, dos quais os significados seriam *representações* e onde as diferenças estariam ligadas com as "*centenas de milhares de fac-símiles imperfeitos: de obras que apenas diferem por uma letra ou por uma vírgula*", como nos apontou Borges. Deste ponto de vista poder-se-ia tratar a informação quantitativamente, como riqueza ou rudimentaridade, como maior ou menor aproximação da realidade. Poderíamos valorar⁸⁴ os significados e manipulá-los.

Mas, quanto mais se amplia a interatividade e aumenta o número de interlocutores⁸⁵; quanto mais elementos são envolvidos e levados em consideração no processamento da informação e comunicação⁸⁶, mais difícil resulta agir desta maneira. Porque teremos de trabalhar com infinitas possibilidades de significados, que não se situam em um mesmo contexto e em um mesmo tempo e espaço, nem mesmo em espaços e tempos que podem ser relacionados. Significados com diferentes histórias refletindo diferentes vivências e sensibilidades que não podem ser colocadas em uma mesma ordem, portanto não podem

⁸⁴ O preconceito em relação à linguagem de diferentes *tribos urbanas*, por exemplo, é uma resultante deste tipo de valoração.

⁸⁵ Quando temos apenas dois interlocutores, ou poucos, podemos estudar a ação de todos os atores, "*dissecar*" e construir uma explicação, do ponto de vista de um observador, para o processo de modificação do significado no curso da comunicação.

⁸⁶ *A interatividade modifica a relação usuário - tempo - informação. A interatividade repositiva os acervos de informação, o acesso à informação e a sua distribuição, e o próprio documento de informação.* (Barreto, 1997)

ser dissecados, quantificados, medidos, valorados e recompostos em uma totalidade.

Quando temos sistemas assíncronos e nos quais os significados não podem ser colocados em uma ordem determinada, não podemos encontrar relações causais, determinadas, entre emissor, texto e receptor, pois suas relações não podem ser entendidas e estabelecidas de maneira estável. Sua lógica não pode ser encontrada apenas no interior de cada uma de suas emergências, manifestando-se em uma situação "*scriptible*" com possibilidades de evocação e interpretações infinitas.

No entanto, se não podemos estabelecer relações estáveis no tempo e espaço, no nível da "emergência", podemos estabelecer um campo de possibilidades de relações no terreno virtual que, como um feixe de interferência, pode atualizar-se, especializar-se, emergir, ser interpretado e evocado a partir de diferentes pontos de vista.

Feixes de interferência oferecem uma possibilidade de estabelecer relações mais além da emergência ao descreverem relações assíncronas, ao tornarem possível viabilizar relações no terreno virtual.

A diferença entre interação intersubjetiva, como emergência, e interação virtual, anônima, permite refletir sobre dois tipos de textualidade: a situada no tempo e no espaço, que pode ser pensada em seu efeito de sentido, outra deslocalizada e destemporalizada, possibilidade apontada pelo hipertexto. Neste último o caráter interativo existe de forma potencial. Suas interações podem ser postuladas como interações efetivas, mas nem sempre se realizam desta maneira. Existe um certo desacoplamento intencional entre elas. As interações mediadas por dispositivos de interação virtual "*não precisam pressupor uma compreensão comum da situação e das intenções respectivas dos agentes*" (Navarro, 1994).

A mais importante diferença entre texto e hipertexto é que o texto traz uma *intencionalidade* refletindo a tentativa de organizar os elementos a partir de determinado ponto de vista,

criando uma “*estrutura*” da informação ao nível da emergência, enquanto o hipertexto - quando não é feita a tentativa de reduzi-lo ao texto - estrutura um campo de possibilidades estabelecendo relações no terreno virtual.

O resultado é que o texto tem como prioridade a transmissão de relações já estabelecidas, por isto ele traz no seu interior a afirmação de um determinado sujeito e de um ponto de vista particular⁸⁷, enquanto o hipertexto propicia uma multiplicidade de emergências; permite a manifestação de múltiplos sujeitos trabalhando prioritariamente a informação como resultado da interação, como um indeterminado, como fonte do novo. No primeiro caso as prioridades são as relações já estabelecidas, o conteúdo. No segundo caso a possibilidade de relações.

O hipertexto nos traz um método de organização que é um reflexo da estrutura associativa empregada pela mente humana para relacionar conceitos. Mas, ao transformar esta estrutura associativa em aparato tecnológico, ele origina uma inovação que se constitui na possibilidade de sua automatização: *“É uma tecnologia cuja característica principal é sua capacidade para emular a organização associativa da mente humana. Este sistema pode aplicar-se a toda classe de atividades relacionadas com o processamento da informação ou com o pensamento. É informação de um modo não seqüencial”*⁸⁸ (Gómez, 2002).

⁸⁷ Como já exposto, esta intencionalidade, no entanto dissipa-se tendo como consequência, que mesmo o texto construindo ao nível da emergência, ao se afastar do “emissor”, se transforma em virtual e é utilizado pelo “receptor” para evocar emergências inusitadas.

⁸⁸ *O hiper-texto é um documento eletrônico em que a informação está estruturada em blocos discretos, a unidade de informação de um hipertexto, conectados a través de enlaces, os links, cuja seleção provoca a imediata recuperação da informação de destino. Ele exige do usuário uma certa atividade. A interatividade do usuário se denomina metaforicamente navegação, exploração de um hipertexto. Permite enlaçar informação relacionada, com o que se pode navegar através deste entremeado (...), de acordo com as preferências ou as necessidades de aquisição de informação que se tenham em cada momento.* (Gómez, 2002)

Só através de interações virtuais podemos relacionar “idéias⁸⁹”, como pretendia Vannevar Bush em sua Utopia. Abrindo mão da “intencionalidade” e renunciando a qualquer tentativa de controlar a informação, de buscar a precisão, tratar a informação como algo estável, reconhecendo que a comunicação não necessita que suas *expressões sejam perfeitamente semelhantes*. O que exige modificar a forma que conhecemos o pensamento e a forma em que o praticamos⁹⁰.

De volta a Utopia

Uma das metáforas tradicionais usadas para refletir sobre a informação tem sido a de um labirinto. Barreto, em sua crônica “*O Minotauro chora*” lembra:

A idéia de estoques de informação como labirintos do conhecimento já nos foi apresentada por D'Alembert na introdução de sua Enciclopédia, 'o sistema geral das ciências e das artes é uma espécie de labirinto de caminho tortuoso que o espírito enfrenta sem bem conhecer a estrada a seguir. (Barreto, 2004)

Conforme o autor, nestes caminhos nos deparamos, no entanto, com três tipos de labirintos:

O clássico é o labirinto de Cnosso, onde, ao entrar, a única coisa que se tem a fazer é chegar ao centro. Se o labirinto de Cnosso fosse desenrolado, teríamos nas mãos um único fio: O fio de Ariadne que o mito nos apresenta como o único meio pa-

⁸⁹ E, portanto “*sujeitos*”. Relacioná-los sem sujeitar uns aos outros em uma relação hierárquica e mantendo sua autonomia. Para que sobreviva o *sujeito* é necessário matá-lo.

⁹⁰ *A relação do pensamento, com a forma em que conhecemos o pensamento, a forma em que o praticamos e a prática da escritura é central, determinada; não é um acidente. Não estou dizendo que os humanos não possamos pensar sem aprender a ler ou escrever, porém o tipo de pensamento que se desenvolveu nas culturas do ocidente se baseia por completo na forma em que tratamos a informação ao escrever e, claro está, ao ler.* (Kerckhove, 1997)

ra, depois de entrar, sair do labirinto. (...) O segundo tipo de caminho é o labirinto de Irweg. O Irweg propõe escolhas alternativas, pois todos os caminhos levam a um ponto morto, exceto um que leva a saída. O terceiro tipo de labirinto é como a Rede, na qual cada ponto pode ter conexão com qualquer outro ponto. Não se pode desenrolá-lo. (Barreto, 2004)

O primeiro deles, o fio de Ariadne nos remete aos instrumentos de organização e controle providos pelos engenheiros da informação, nos quais pode-se encontrar um feroz Minotauro transformado em *“metalinguagem que esconde a linguagem natural do texto completo”*. Em épocas atuais, de grandes arquivos de memória, se *“celebra a linguagem natural e o Minotauro está a morrer”*. O segundo labirinto, o de Irweg, desenrolado pelo fio de Ariadne *“toma forma de uma árvore”*, as estruturas hierárquicas com diversos becos sem saída. O terceiro é ilimitado, pois sua estrutura se modifica a cada momento, *“cada vez se pode percorrê-lo segundo linhas diferentes. É o labirinto dos estoques digitais em rede de informação, das estruturas de informação em hipertexto onde o conhecimento opera por associações convergentes ou divergentes de acordo com as informações acessadas”* (Barreto, 2004).

E Barreto nos alerta:

Entrar em um arquivo, porém, desvenda uma condição de labirinto dos castelos de nossa memória. O viajante de um arquivo não pode nunca olhar de cima para baixo e como um ser avoante ver as tramóias, os caminhos certos para a informação desejada. Há que se percorrer todas as alamedas para conhecer o labirinto. (Barreto, 2004)

O hipertexto, na nossa concepção superará esta fase. Ele pode ser visto como labirinto enquanto for “dobrado” da mesma maneira que o texto, impondo-lhe caminhos definidos através de *links* como a única forma de nos locomovermos no tempo e no espaço. Com seus *links* e suas ligações descobertas e percorridas. Mas já percebemos que outros processos, como os robôs de busca, agentes e outros que sequer imaginamos, tende-

rão a se tornar cada vez mais importantes que estes caminhos já descobertos e apresentados pelos *links*.

Neste sentido, já não poderemos descobrir uma estrutura estável, não teremos possibilidade de divisão. Já não haverá “caminhos certos” nem mesmo “*caminhos*” porque já não nos locomoveremos no espaço e tempo. Não precisaremos percorrer labirintos, nem mesmo sobrevoá-los. A informação reinará na ordem desdobrada, como evento, em um processo de reflexões infinito, como possibilidade que se dobra e desdobra, como mônadas indivisíveis, “*onde o cristal se faz chama*”.

Desta forma o sonho de superar a especialização, de acessar e estabelecer relações entre quaisquer experiências e conhecimentos da humanidade, independente de disciplinas e especializações, independente de sua manifestação em diferentes espaços e tempos⁹¹, esta Utopia já estará realizada.

⁹¹ No sentido etimológico que inspirou a Thomas Morus, Utopia significa não-lugar.

Bibliografia

- ARENDDT, Hannah. *A vida do espírito – o pensar, o querer, o julgar*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará/ Ed. UFRJ, 1992. 392 pp.
- ARENDDT, Hannah. *A condição humana*. Rio de Janeiro: Forense, 1987. 338 pp.
- BARRETO, Aldo. *A informação e o cotidiano urbano*. Relatório apresentado ao CNPq. Rio de Janeiro: Ibict/Eco, 1991.
- BARRETO, Aldo. *A informação e a transferência de tecnologia*. Brasília: Senai/Ibict, 1992.
- BARRETO, Aldo. *A transferência de informação, o desenvolvimento tecnológico e a produção de conhecimento*. Relatório apresentado ao CNPq. Rio de Janeiro: Ibict/Eco, 1993.
- BARRETO, Aldo. *A questão da informação*. *Revista São Paulo em perspectiva*. v.8. n.4, Fundação SEADE - São Paulo, out-dez 1994. p. 3 – 8.
- BARRETO, Aldo. *Perspectivas da Ciência da Informação*, *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, Brasília:ABDF/Universidade de Brasília, v.021, n.02, 1997. p.155 - 166
- BARRETO, Aldo. *Os Agregados de informação: Memórias esquecimento e estoques de informação*. In: *Datagramazero - Revista de Ciência da Informação*. Rio de Janeiro:IASI. v.01, n.03, 2000. p. 05 – 11.
- BARRETO, Aldo. *A Condição da Informação*. *Revista São Paulo em Perspectiva*. Fundação Seade-São Paulo, SP, v.16, n.3, p.67 - 74, 2002. Disponível em: <http://www.alternex.com.br/~aldoibct/condicao.htm>. Acesso em 09 de janeiro de 2005.

- BARRETO, Aldo. O Minotauro chora. In: *Datagramazero – Revista de Ciência da Informação*. Rio de Janeiro: IASI, 2004
- BARRETO, Aldo. Uma cerimônia com ritos próprios. In: *Datagramazero – Revista de Ciência da Informação*. Rio de Janeiro: IASI, 2004.
- BARTHES, R. *A morte do autor. O rumor da língua*. Lisboa: Edições 70, 1987.
- BATESON, Gregory. *Pasos hacia una ecología de la mente*. Buenos Aires: Ediciones Carlos Lohlé, 1988. 549 pp.
- BAZIN, Patrick. Bibliothèques Publiques et Revolution Numérique. Disponível em:
http://www.iplb.pt/pls/diplb/html_utils.get_file?xcode=3174708&xcolumnname=content&xtablename=cm_document. Acesso em 10 de janeiro de 2005.
- BELKIN, N, e ROBERTSON, S. E., Information Science and the phenomenon of information, *Journal of the American Society for Information Science*, v.37. n. 4. Maryland: American Society for Information, 1976. p. 197-204.
- BERNERS-LEE, Tim; HENDLER, James; LASSILA, Ora. *La red semántica*. Investigación y Ciência n. 298, 2001. p. 39-47
- BOHM, David. *A totalidade e a ordem implicada. Uma nova percepção da realidade*. São Paulo: Cultrix, 1992.
- BORGES, Jorge Luis. Biblioteca de Babel. InfoHome. 1941. Disponível em: <http://www.ofaj.com.br/textos.html>. Acesso 25 de novembro de 2004.
- BORGES, Jorge Luis. O livro de areia. In: _____. *O livro de areia*. 7. ed. São Paulo: Globo, 1995. p.121-127.
- BOURDIEU, P. *O poder simbólico*. Rio de Janeiro: Bertrand, 1989.
- BRAUNER, W. Net Theory and Applications, Proceedings of the Advanced Course on General Net Theory of Processes and

- Systems, Hamburg, October 8=19, 1979", *Lecture Notes in Computer Science*, n. 84. Berlin: Springer-Verlag, 1980.
- BROOKES, Bertram C. The foundations of information science Part I.-Philosophical aspects. *Journal of Information Science*. v.2, 1980. p. 125-133.
- BROOKES, Bertram C. The foundations of information science Part IV -Information Science: the changing paradigm, *Journal of Information Science* v.3, 1981. p. 3-12
- BUSH, Vannevar. As We May Think. *The Atlantic Monthly* 176.1 (July): 101-108. 1945. Disponível em: <http://www.theatlantic.com/unbound/flashbks/computer/bushf.htm>. Acesso em 09 de janeiro de 2005.
- BUTCHER, H.J. *A inteligência humana*. São Paulo : Perspectiva, 1968.
- CAPRA, Fritjof. *O Tao da Física*. São Paulo: Cultrix, 1983. 274 pp.
- CASAS, Luis Alberto Alfaro. Contribuições para a modelagem de um ambiente inteligente de educação baseado em realidade virtual. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.
- CASTAÑEDA, Carlos. *A Erva do Diabo*. São Paulo: Edibolso, 1968.
- CHARDIN, Teilhard de. P. *Le Phénomène Humain*. Seuil : Paris, 1955.
- CHARDIN, Teilhard de. *El grupo zoológico humano*, Madrid: Taurus, 1964.
- DERRIDA, J. Forma e Significação em *A Escritura é a Diferença*, Revista Debates nº 49. 2 Ed. São Paulo: Perspectiva,1995.
- DERTOUZOS, Michael. *O que Será...* São Paulo: Companhia das Letras. 1998.

- DERVIN, B. e NILAN, M. Information needs and uses. *Annual Review of Information Science and Technology*. v. 21, Maryland: Information Today, Inc. 1986. p. 3-33.
- CORTINA MONTEMAYOR, Elena Diez de la. Leibniz: Teoria & Práxis, em Cibernous. Sem data. Disponível em: <http://www.cibernous.com/autores/leibniz/teoria/mundi.html>. Acesso em 5 de dezembro de 2004.
- EDELMAN, Gerald M. *Bright Air, Brilliant Fire. On the Matter of Mind*. New York: Basic Books, 1992.
- ENGELS, Friedrich. Le role du travail dans la transformation du singe en home, in MARX, K et ENGELS, F. *Oeuvres choisies*, TIII, Moscou: Editions du Progrés, 1970.
- ERNST, Bruno. *O espelho mágico de Escher*. Berlim: Ed. Taschen, 1978.
- FARRADANE, J. Relational indexing and classification in the light of recent experimental work in *Psychology, Information Storage and Retrieval*, v.1, Canada: University of New Brunswick, 1963. p. 3-11.
- FARRADANE, J. The nature of information. *Journal of Information Science*, v.1, n. 3: Maryland: ASIST, 1979.
- FARRADANE, J. Knowledge, information and information science. *Journal of Information Science*, v.2, n.2. Maryland: ASIST, 1980.
- FEYERABEND, Paul. *Adeus à Razão*. Lisboa: Ed. 70, 1991.
- FEYERABEND, Paul. *Contra o método*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1977.
- FERREIRA, S. M. Soares Pinto. Novos paradigmas e novos usuários de informação. *Ciência da Informação*, v. 25. n. 2, Brasília: Ibict, 1995.
- FORESTA, Don. *Mondes Multiples*. Guyancourt: Éditions Bás, 1991.

- FROHMAN, Bernard. Rules of Indexing: a critique of mentalism in Information Retrieval Theory. *Journal of Documentation*. V. 46, n.2, 1990. p. 81-101.
- FROHMAN, Bernard. *The Role of the Scientific Paper in Science Information Systems*, University of Western: Ontario, dezembro de 1999.
- GARBAY, Catherine. Les sciences du traitement de l'information comme pivot de l'interdisciplinarité : une vision systémique, 2003. Disponível em:
<http://www.interdisciplines.org/interdisciplinarity/papers/2>. Acesso em 11 de setembro de 2003.
- GELL-MANN, Murray. *O Quark e o Jaguar: As aventuras no simples e no complexo*. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 1996. 395 pp.
- GIDDENS, Anthony. *As conseqüências da modernidade*, São Paulo: Editora Unesp, 1991. 177 pp.
- GÓMEZ, Antonio. La noosfera y el poder de la información en las comunidades en red. Razón y Palabra, Nº 27. Junho e Julho de 2002. Disponível em:
<http://www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones/logos/anteriores/n27/agomez.html#agcllc>. Acesso em 27 de novembro de 2004.
- GORDON, Deborah. *Ants at Work. How an Insect Society is Organized*. New York: Free Press, 1999.
- GRAMSCI, Antônio. *Obras Escolhidas*, Lisboa: Editorial Estampa. V II, 1974. 339 págs.
- GRUPO QUATTRO DIGITAL MEDIA. The Passenger. Ficção Interativa & Hipertexto, 1995. Disponível em:
<http://www.quattro.com.br/passage/ficinth.htm>. Acesso em 09 de janeiro de 2005.
- GUILFORD, J.P. Three faces of intellect. *American Psychologist*, v.14, n.8, 1959.

- GUIMARÃES E SILVA, Junia. *Ciência da Informação: uma Ciência do Paradigma Emergente*. In: PINHEIRO, Lena Vânia R. (org.) *Ciência da Informação, Ciências Sociais e Interdisciplinaridade*. Brasília/Rio de Janeiro: Ibict, 1999.
- GUIMARÃES E SILVA, Junia. *Modelo poli-matricial de redes informáticas-socializante: possibilidades teórico-conceituais para sua construção*. Tese de Doutorado em Ciência da Informação-Ibict/UFRJ, 2003.
- HABERMAS, J. *Conhecimento e interesse*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.
- HABERMAS, J. *Ciência e técnica como ideologia*. Lisboa: Edições 70, 1987.
- HAWKING, Stephen. *Uma Breve História do Tempo*. Rio de Janeiro: Editora Rocco, 1988.
- HEIDEGGER, M. *Discurso sobre o Humanismo*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1962.
- HEISENBERG, Werner. *Physics and Beyond*. London: George Allen & Unwin Ltd., 1971.
- HOFKIRCHNER, Wolfgang e STOCKINGER, Gottfried. *Rumo a uma teoria unificada da Informação*. *Revista do Ciberpesquisa – Centro de Estudos e Pesquisas em Ciberultura*. Ano 3. v. 1. n. 24. Salvador: FACOM/UFBA, 2003. Disponível em: http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/404nOtF0und/404_24.htm. Acesso em 10 de janeiro de 2005.
- JAKOBSON, R. *Linguística e comunicação*. São Paulo: Cultrix, 1993.
- JOHNSON, Steven. *Sistemas Emergentes*. Madrid: Turner Publicaciones/ Fondo de Cultura Econômica, 2003. 260 pp.
- KAKU, Michio. *Hiperespaço*. Rio de Janeiro: Rocco, 2000. 382 pp.

- KERCKHOVE, Derrick. "Le Virtuel, Imaginaire Technologique", *Traverses*, Paris: Éditions du Centre Georges Pompidou, septembre 1988. pp. 75-85.
- KERCKHOVE, Derrick. O Senso Comum, Antigo e Novo. In: PARENTE, André (org.). *Imagem Máquina*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1996.
- KERCKHOVE, Derrick. *Inteligencias en conexión. Hacia una sociedad de la web*. Barcelona: Ed. Gedisa, 1997.
- KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- IBAÑEZ, Jesús (Coord.), *Nuevos Avances en la Investigación Social I e II*. Barcelona: Proyecto A Ediciones, 1979.
- LAKATOS, Imre. La falsación y la metodología de los programas de investigación científica. In: _____. MUSGRAVE, Alan. *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Barcelona: Grijalbo, 1975, p. 203-343
- LEIBNIZ, Gottfried Wilhelm. *Monadologia*. Buenos Aires: Aguilar. Biblioteca de Iniciación Filosófica, 1961. 64 pp.
- LESK, Michael. The Seven Ages of Information Retrieval, Disponível em: <http://www.lesk.com/mlesk/infret.html>. Acesso em 09 de janeiro de 2005.
- LEVY, Pierre. *O que é Virtual?*. Rio de Janeiro, Ed. 34, 1996. 158 pp.
- _____. *Inteligência Coletiva*. Petrópolis: Vozes, 1997. 212 pp.
- _____. *Essai Sur La Cyberculture: L'Universel sans Totalité. Rapport au Conseil de l'Europe, version provisoire. 18-05-98*. Disponível em : <http://hypermedia.univparis8.fr/pierre/cyberculture/cyberculture.html>. Acesso em 09 de janeiro de 2005.

- _____. *A máquina Universo*. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- MALUF, Ued. *Cultura e Mosaico: uma introdução à Teoria das Estranhezas*. Niterói: Sol Nascente, 1997. 126 pp.
- MC LUHAN, Marshall, *Understanding Média*. New York: Signet, 1964.
- MANDELBROT, B. *Les Objets Fractals. Forme, hazard et dimension*. Paris : Flammarion, 1975.
- MASI, Domenico de. *O Futuro do Trabalho*. Rio de Janeiro/Brasília, José Olimpio/UNB, 1999. 354 pp.
- MATURANA H. e VARELA F. *El Árbol del Conocimiento*. Santiago de Chile: Programa de Comunicación Transcultural/OEA, 1984.
- MATURANA, H., VARELA e FRANCISCO, F. J. *De Máquinas e de seres vivos: autopoiese—a organização do vivo*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- MIKHAILOV, A. I.; CHERNYI; GILYARESKI, R S. Estrutura e Principais Propriedades da Informação Científica. In: GOMES, H.E. (Org.) *Ciência da Informação ou Informática?* Rio de Janeiro: Calunga, 1980. p. 71-80.
- MORIN, E. Epistemologia da Complexidade. In: Dora Fried Schnitman (org.) *Novos Paradigmas, Cultura e Subjetividade*. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas Sul LTDA, 1994. p.274-289.
- MORIN, R.C.T. Toward a user-centered information science. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 45, n.1, Maryland: ASIST, Janeiro de 1994.
- NASBITT, John. *Paradoxo Global*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994. 333 pp.
- NAVARRO, Pablo. Teoria Geral de Redes de Processos e Sistemas (Redes de Petri). *Suplementos Anthropos*, nº 22, Bogotá: Siglo del Hombre Editores, 1986. p. 153-166.

- NAVARRO, Pablo. *El Holograma Social. Una ontología de la sociedad humana*, Madrid: Siglo XXI, 1994.
- NAVARRO Pablo, *El fenómeno de la complejidad social humana*. Curso de Doctorado Interdisciplinar en Sistemas Complejos, U. Oviedo. 1996. Disponível em:
<http://www.netcom.es/pnavarro/Publicaciones/ComplejidadSocial.html>. Acesso em 31 de dezembro de 2004.
- NAVARRO, Pablo. *Internet como dispositivo de interação virtual*, 1997. Disponível em:
<http://www.netcom.es/pnavarro/Publicaciones/InternetDispInTeracVirtua.html>. Acesso em 5 de dezembro de 2004.
- NAVARRO, Pablo. *La Metáfora del Holograma Social*, 1997c. Disponível em:
<http://www.netcom.es/pnavarro/Publicaciones/HologramaSocial.html>. Acesso em 5 de dezembro de 2004.
- NAVARRO, Pablo. Las dos formas de la reflexividad social humana: reflexividad reflectiva y reflexividad disipativa. In. RAMOS TORRES, R. Y GARCIA SELGAS F. *Globalización, riesgo y reflexividad*. Madri: Editorial CIS, 1999.
- NAVARRO, Pablo. La socialidad humana como anomalía evolutiva, *Revista Papers*, Barcelona: Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona, 1998.
- NEGROPONTE, Nicholas. *A vida Digital*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 210 pp.
- NEUMAN, J. von, Teoría general y lógica de los autómatas, *Pylyshyn*. New Jersey: Ed. Z. W., 1975.
- NOBREGA, Clemente. *A Empresa Quântica*. Rio de Janeiro: Ediouro, 1996. 382 pp.
- OSTROWER, Faiga. *A sensibilidade do Intelecto*. Rio de Janeiro: Campus. 1998. 305 pp.

- POINCARÉ, Henri, *O valor da Ciência*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995. 173 pp.
- POPPER, K. *Conhecimento objetivo; uma abordagem evolucionária*. Belo Horizonte/ Itatiaia/São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1975.
- _____. *El desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones*. Buenos Aires: Paidós, 1967.
- _____. *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos, 1967.
- PRIBAM, Karl H. Qual a confusão está em toda a parte. In: WILBER, Ken (org.). *O Paradigma Holográfico*. São Paulo: Cultrix, 1982.
- PRIBAM, K. H. e MARTÍN RAÍREZ, J. *Cérebro, Mente y Holograma*. Madrid: Editorial Alhambra. 1980
- PRIGOGINE, Ilya e SSTENGERS, Isabelle. *A nova aliança*. 3ª.ed. Brasília: UnB, 1997.
- PRIGOGINE, Ilya, *La Fin de la Certitude in Représentation et Complexité*. Rio de Janeiro: Unesco/ISSC/Educán, 1997. p. 61-84
- RICOEUR, P. *Teoria da Interpretação*. Lisboa: Edições 70, 1976.
- RUSHKOFF, Douglas. *Um jogo chamado futuro: como a cultura dos garotos pode nos ensinar a sobreviver na Era do Caos*. Rio de Janeiro: Editora Revan, 1997. 260 pp.
- SANTOS, Boaventura de Souza. *Um discurso sobre as Ciências*. Lisboa: Afrontamento, 1993.
- SANTOS, Nilton Bahlis. *A Caixa de Pandora: Uma reflexão sobre Espaço e Transição a partir da Cruzada de Alfabetização da Nicarágua*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. Rio de Janeiro: UFRJ, 1987.

- SANTOS, Nilton Bahlis. *E também lhes ensine a ler: A experiência da Cruzada Nacional de Alfabetização da Nicarágua*. Rio de Janeiro: Ayuri Editorial, 1987.
- SANTOS, Nilton Bahlis. A Informação e o Paradigma Holográfico: a Utopia de Vannevar Bush. *Revista de Ciência da Informação*. V. 3. n. 6, dezembro de 2002. Disponível em: http://www.dgz.org.br/dez02/Art_06.htm. Acesso em 10 de janeiro de 2005.
- SARACEVICK, T. Interdisciplinary Nature of Information Science. In *Ci. Inf.* v.24. n.1, Laboratoire CEM-GRESIC. Paris: CEM-GRESIC. Jan-Abril 1985. p.36-40
- SEARLS, D. e WEINBERGER, D. *Mundo de Pontas: O que é a Internet e como evitar confundir ela com outra coisa*.(2003). Disponível em: <http://www.brockerhoff.net/bb/viewtopic.php?t=10&sid=4b54cbf1e3e0b60e7d26213d66589f55>. Acesso em 09 de janeiro de 2005
- SHAPIRO, Andrew L. *The Control Revolution. How the Internet Is Putting Individuals in Charge and Changing the World We Know*. New York: Century Foundation Books, 1999.
- SCHOOP, J. T. - Pizà, S. - Gari, A – Sànchez, E. – Sola, A. Nuevas Aplicaciones de Internet: World-Wide Web. In: *Servei de Càlcul U.I.B*, novembro 1993. Disponível em: http://www.uib.es/art_w3/indice_art.html. Acesso em 09 de janeiro de 2005.
- SIMON, Herbert. *Literary criticism: a cognitive approach*, 1995. Disponível em: <http://www.stanford.edu/group/SHR/4-1/text/simon1.html>. Acesso em 08 de abril de 1995.
- TOFFLER, Alvin. *O Choque do Futuro*. Rio de Janeiro: Editora Record. 1970. 390 pp.
- TORLÀ, Carles Bellver, Leer y escribir después de los libros (1996). Disponível em:

<http://nti.uji.es/docs/nti/net/despues/index.html>. Acesso em 29 de novembro de 2004.

WERSIG,G e NEVELLING U, The Phenomena of Interest to Information Science, *Journal of the Institute of Information Scientist*,v, 9, n. 4, The Association for Information Management. London: ASLIB, 1975.

WINNER, Norbert. *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. The MIT Press: Cambridge, 1965.

WILBER, Ken (org.). *O Paradigma Holográfico*, São Paulo: Cultrix, 1982. 280 pp.

WITTGENSTEIN, L. *Investigações Filosóficas*. Petrópolis, Vozes, 1996.

WURMAN, Richard. *Ansiedade de Informação*. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1991.

VÁZQUEZ MEDEL, Manuel. *Del escenario espacial al emplazamiento*. Disponível em:

<http://www.cica.es/aliens/gittcus/espempl.html>. Acesso em 02 de maio de 2002.

Este texto foi revisto pela última vez (para a 1ª edição.)
na quarta-feira, 22 de fevereiro de 2005.
