

# AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E OS PROCESSOS COMUNICATIVOS NA INTERFACE HOMEM/MEIO AMBIENTE

1

*Ricardo Duarte Gomes da Silva<sup>1</sup>*

**RESUMO:** O objetivo desse artigo é apresentar considerações acerca de observações e pesquisas em torno da interface homem (urbano e rural)/meio ambiente a partir de Duarte (2005), a partir da última análise da tese da ciência das redes desenvolvida pelo físico húngaro Lászlo-Barabási (2001). O artigo procura demonstrar as etapas principais de evolução da relação homem/meio ambiente, na direção de uma compreensão sobre as tecnologias da informação e os valores simbólicos nos processos comunicativos enquanto mediadores dessa interface na contemporaneidade. As características da sociedade da informação, como a descentralização e a comuni-

cação participativa, contribuem para a formação de uma rede social de pessoas na relação cidade-campo que, em alguma medida, condiciona a interface homem/recursos naturais. Considera-se, ao final, que as tecnologias da informação e os processos comunicativos estariam no cerne da problemática, na medida em que seria no equilíbrio dessas relações – na forma de lidar com o meio ambiente – que reside a ameaça à espécie humana. Sugere-se, então, repensar em primeiro lugar como lidamos com a natureza para, em um segundo momento, pensar a melhor maneira de aprimorar os artefatos tecnológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Filosofia ambiental. Comunicação e meio ambiente. Ciência das redes.

## 1. INTRODUÇÃO: A INTERFACE DO HOMEM PRÉ-HISTÓRICO COM O MEIO AMBIENTE

Após bilhões de anos de cataclismos, erupções, convulsões internas e cósmicas, a Terra estabilizou sua superfície permitindo o surgimento da vida. Há 18 milhões de anos, uma pequena alteração na órbita da Terra pode ter provocado o recuo das florestas do atual continente africano, alterando em cadeia todo o ecossistema do planeta. Na seqüência de milhares de anos, os vários resfriamentos do globo provocaram o desaparecimento de muitas espécies de fauna e flora, contudo outras desenvolveram aptidões em seu repertório genético, adaptando-se ao meio com remodelações fisiológicas.

Nesse período de convulsões globais da Natureza, os primeiros hominídeos (*driopitécíneos*) que habitavam as florestas da África há uns 20 milhões de anos, não resistiram

<sup>1</sup> Professor do Curso de Comunicação Social do DAH/UFV, Mestre em Administração Rural pela UFPE (1994) e Mestre em Comunicação Rural, UFRPE (2002).

às pressões com a diminuição de seu ecossistema e aumento da população de novos espécimes, mais adaptados aos campos abertos. Os contemporâneos destes, os *ramapithecíneos*, tinham anatomia que permitia mastigar os alimentos das florestas (estava começando a surgir o bipedismo, caracterizado pelo andar ereto e a alteração dos dentes). Os *ramapithecíneos* é o nome genético para todos os primatas com características próximas às dos hominídeos existentes entre 14 e 8 milhões de anos atrás. Seu primo, o *giganpithecus*, era uma criatura pesada que já tinha adaptado-se ao chão, onde passava a maior parte do tempo.

A interface dos hominídeos com o meio ambiente na pré-história definia claramente o poder da Natureza sobre eles. Os aquecimentos e resfriamentos globais continuavam a criar e eliminar populações, enchendo e secando mares, criando cordilheiras, fazendo surgir ecossistemas, produzindo um desenvolvimento como maneira de sobrevivência das características orgânicas mais adequadas às circunstâncias da biosfera. Há 5,8 milhões de anos, aparecem os primeiros vestígios dos hominídeos. As características desses novos espécimes se assemelham ao gênero *Homo*.

O mais antigo desses hominídeos sobreviventes deu origem ao *Ardipithecus ramidus kadabba*, que tinha dentes parecidos com os do gênero *Homo*, mas tinha o tamanho dos ossos e do cérebro de um chimpanzé. A relação desses com a Natureza estava expressa na maneira de viver: eram bípedes e viviam tanto em árvores quanto no chão das florestas (Atlan, 1992), mas também existiam espécimes mais adaptados aos campos abertos, com postura mais ereta e que caçavam a população faunística pois eram carnívoros. Tinham o costume de colecionar ossos das caças e, com a produção dos primeiros artefatos tecnológicos da humanidade, quebraram os ossos com lascas de pedra.

As modificações no biotipo, o aumento da capacidade craniana, as adaptações à Natureza mutante, a briga pela sobrevivência entre as tribos, tudo era inconstante na vida dos primatas. Na relação dos hominídeos com eles mesmos e com a Natureza, muitas espécimes conviveram e disputaram o mesmo território, outros foram dizimados na medida em que alguns se desenvolveram e adquiriram maior adaptabilidade aos ciclos ecossistêmicos. Paleontólogos, antropólogos e diversos outros cientistas postulam que não se pode ordenar cronologicamente a evolução das espécimes, como se existisse um crescimento de grau por degraú até o *homo sapiens*.

*Apresentá-los (os primatas) como etapas sucessivas, degraus a caminho de algo melhor, talvez não seja a melhor forma de vê-los (os primatas). A metáfora que mais se aproxima é a dos ramos de uma árvore: muitos galhos crescem até uma mesma altura; alguns interrompem seus desenvolvimentos e secam, outros continuam se desenvolvendo, mudando suas cores, com mais ou menos folhas, flores e frutos ao longo de seu comprimento; desviam-se de outros falhos e tomam percursos espaciais diversos em busca da sobrevivência, mas, a cada metro há sempre um cenário diversificado de ramos iniciando e se extinguindo; e uma maior altura não é indicio de uma melhor qualidade do galho.*

O *homo sapiens* não é o produto previamente ordenado de uma escalada que desde o início procurava atingir nosso estágio. Somos meramente um ramo sobrevivente. De nossa família sobreviveram espécimes como o *homo habilis*, o *homo rudolfensis*, o *homo*

*ergaster* e o *homo erectus* que conseguiram viver há 2 milhões de anos na África. Esses foram os primeiros a produzirem suas mediações tecnológicas com o meio ambiente, na tentativa de garantir o próprio espécime. Eram habilidosos na produção de ferramentas de pedra e osso e são os primeiros hominídeos que pertenceram a uma linhagem que leva ao homem moderno. O gênero *Homo* também apresenta um maior volume de massa cerebral que o *Australopithecus*.

Por conta dessa característica, a maioria dos paleontólogos acredita na diferenciação das famílias e na quantidade de artefatos técnicos produzidos, sendo a capacidade craniana diretamente relacionada com esses avanços tecnológicos dos primatas na sua relação com o meio.

Contudo, Atlan (1993) crê que o espaço cerebral dos hominídeos cresceu em função do acúmulo de memória, a partir dos conhecimentos adquiridos do dia-a-dia e nos sonhos. A *expansão do repertório simbólico e mítico* dos primatas pode ter ainda recebido a ajuda dos efeitos de plantas alucinógenas que os primatas, na busca de alimentos na floresta, acabaram descobrindo e cultivando.

Os *Homo* eram diferentes dos *Australopithecíneos* pois sabiam como disputar os recursos hídricos dos lugares, permitindo que o outro grupo fosse se extinguindo, na proporção em que lutavam pela sobrevivência no planeta. Os perigos de extinção devido às dificuldades na relação com a Natureza – como de se armazenar alimentos, por exemplo – impulsionaram os hominídeos a um grau de organização econômica funcional até mesmo em algumas comunidades mais primitivas, que dependem da caça e da coleta na floresta nos dias de hoje. Foram 2 milhões de anos vivendo de maneira tecnologicamente e simbolicamente simples, caracterizando o modo de vida do gênero *Homo*.

Com o *Homo erectus* há um maior destaque às inovações técnicas, e isso permitiu a sobrevivência da espécie por um período maior que os outros hominídeos. O fogo foi um componente importante no controle dos recursos fornecidos pelo meio ambiente, como para a cozedura de alimentos, por exemplo. Novas separações e o gênero *Homo* originou na Europa uma população hominídea intermediária ao *Homo erectus*, dando origem às primeiras espécies *sapiens* entre 800 a 300 mil anos atrás. O *Homo sapiens* aprendeu a domesticar algumas espécies da fauna e, com um planeta mais quente, teve início a revolução na agricultura (Leakey, 1981).

No período Neolítico, o homem confirma o domínio sobre a Natureza, extraindo do solo o barro para a produção da cerâmica; das plantações à tecelagem; da agricultura à estocagem e da domesticação de animais à produção de alimentos (Lévi-Strauss, 1976). As tecnologias e as simbologias são aprimoradas após séculos de observações sistemáticas, hipóteses ousadas e controladas para serem rejeitadas ou comprovadas por meio de experiências incansavelmente repetidas. Para Lévi-Strauss, esse acúmulo de procedimentos técnicos na tentativa de dominar a Natureza à sobrevivência da espécie, necessitou de um espírito científico significativo, fazendo o homem dessa época um herdeiro de uma longa tradição científica.

As tribos se multiplicaram, fixaram-se e desenvolveram linguagens, necessitando da intervenção institucional e administrativa de líderes. Os povoados ramificaram-se, fazendo surgir cidades e, com elas, as sociedades históricas. Na sociedade moderna, a cidade se funda com as *pólis* gregas, nascidas das inúmeras famílias e seus líderes fundadores do *urbano*.

A variável da *adaptabilidade* no estudo das sociedades pré-históricas foi imprescindível para entender que as tecnologias ajudaram na sobrevivência das espécies, em um planeta

em constante mutação, com uma natureza difícil de ser “domada”. Importante concluir: o homem que lidava diretamente com a floresta, no período pré-histórico, controla na contemporaneidade a floresta através de mediações tecnológicas altamente desenvolvidas, igualmente mediações simbólicas. Simondon (1969) explica que a evolução seria como uma adaptação, uma busca pela harmonia estável do sistema, uma procura pela redução do afastamento entre o homem e o meio ambiente.

Com a Natureza domada, controlada, o homem se sentiu mais próximo da fauna, da flora, do solo e dos recursos hídricos. Com o passar dos anos, os grandes artefatos e componentes tecnológicos das revoluções industriais resolveriam o inverso do que afirmou Simondon. As revoluções industriais trazem uma evolução distanciada da adaptação, mais próxima do domínio absoluto do homem sobre a Natureza.

Todavia, nas sociedades pós-industriais os conflitos surgem dentro da mesma espécie (*homo sapiens*); a capacidade simbólica do homem se desenvolveu sofisticadamente, acompanhando suas tecnologias. Os processos evolutivos simbólicos e técnicos presentes no desenvolvimento do conhecimento do homem sobre o meio ambiente responde atualmente pela interface do *homo sapiens* com esse meio ambiente, em busca da sua própria sobrevivência.

## 2. A INTERFACE HOMEM/MEIO AMBIENTE MEDIADA PELAS TECNOLOGIAS MODERNAS

Aos olhos do homem moderno, era primitiva a forma do homem pré-histórico lidar com a Natureza, apesar do contato mais próximo com os recursos naturais. Nas sociedades modernas se fazia necessária a implementação, de maneira homogênea, das inovações tecnológicas modernas em detrimento das velhas práticas primitivas.

No final do século XIX, tem início o processo das revoluções industriais que marcam o poder das máquinas e da indústria enquanto os grandes artefatos tecnológicos na mediação do homem com o meio ambiente. Como forma de garantir a existência da sua espécie, o homem aprendeu com as tecnologias a intervir para controlar cada vez mais os recursos naturais, deslocando sua vida da produção agrícola para a produção industrial. O Campo, então, torna-se dependente da Cidade e os novos e modernos valores metropolitanos passam a exercer uma força simbólica hegemônica sobre os velhos e tradicionais valores campestres. A Cidade, suas luzes, suas máquinas, sua verticalidade em concreto, seus “castelos” industriais começam a construir os valores do homem urbano, hegemônicos na relação com o homem rural. Esse aspecto é importante: o homem do tipo urbano, para perpetuar sua espécie, desenvolve habilidades e competências urbanas, como forma de exibir poder face ao homem do tipo rural.

Com o desenvolvimento social e econômico provocado pelas revoluções industriais, há mais degradação do que recuperação ambiental em virtude da especulação imobiliária que fazia crescer as cidades, da exploração da madeira, das espécies faunísticas e do uso dos recursos hídricos para gerar mais riqueza e mais desenvolvimento para o homem urbano. Na medida em que o homem urbano e a cidade ganham valor simbólico, o homem rural observa sua realidade e, seduzido pela atração da Cidade, inicia o processo das migrações internas do campo à cidade.

Vale sublinhar que a idéia básica da modernidade sempre foi arrancar o “velho” e implantar o “novo” e o Campo sempre foi visto como o “lugar do atraso” e do “velho”. Portanto,

as florestas eram vistas como “mato” a ser arrancado como uma erva daninha ao desenvolvimento moderno. As florestas eram lugares a serem explorados.

Queiroz (1978) afirma que, no Brasil, a industrialização e a urbanização de fato se realiza no país em 1940<sup>2</sup> e explica não haver plena industrialização brasileira no século XIX, mas sim no século posterior. Nesse período, segundo Queiroz (1978:55), há uma irradiação ao Brasil do novo gênero de vida, sem que o país tivesse entrado na industrialização:

*Não se trata verdadeiramente de urbanização, pois esta se liga intimamente à industrialização, e sim de difusão cultural de um gênero de vida, o gênero de vida burguês ocidental que é eminentemente cidadão. Preferimos, por isso, até o verdadeiro início da industrialização brasileira, por volta de 1940, falar em “estilo de vida cidadão burguês” e não em urbanização.*

Até 1940, os homens desenvolvem projetos de reforma social – inspirados pela Reforma de Hausmann, prefeito de Paris – para os quais era necessária uma nova ordem espacial das cidades. Rechaçando o “velho” e instituindo o “novo”, o *habitat* do homem urbano (as cidades) passa a funcionar como instrumento de difusão do modo de ser do próprio homem moderno, que também redundava numa forma de lidar com os recursos naturais. Embutida nessa idéia está a realização do progresso material, da melhoria de vida, da prosperidade financeira, pois a idéia do “novo mundo” encontra nas cidades brasileiras ausência de resistências presentes no “velho mundo” (Ribeiro e Pechman, 1996).

A expansão da industrialização e da urbanização no Brasil pós-40 privilegia regiões consideradas Centro ou Pólo, como São Paulo (Durhan, 1975), que se desenvolve mais do que as outras localidades. O progresso técnico do homem urbano moderno permite a expansão de seu *habitat* sem observar a necessidade de sustentabilidade do meio ambiente. O desenvolvimento urbano faz com que a produção agrícola perca autonomia, passando para um nível secundário da produção, dependendo do capital industrial. Daí, a produção agrícola do velho homem rural tradicional e “velho” vira *setor* da produção industrial do novo homem urbano moderno, o que causa uma dependência também do Rural como um todo em relação às metrópoles<sup>3</sup>.

O homem urbano ao industrializar seu *habitat* consegue com a modernidade criar um gênero de vida urbano único a ser seguido pelos outros tipos humanos. Essa transformação é chamada por Lefebvre (1970:9-10) de “*urbanização verdadeira*”, quando as formas de vida mais tradicionais se esfacelam e são substituídas pelas novas formas.

<sup>2</sup> Entre 1900 e 1940, de acordo com Ribeiro e Pechman (1996), várias cidades do Brasil e de países da América Latina foram objeto de intervenções, de planos e projetos de renovação urbana, com experiências sob a influência do “modelo francês” de modernização. Antes de 1940, segundo os autores, ocorre a metabolização de novas idéias em um novo campo de saber e poder instaurado no Brasil: o urbanismo.

<sup>3</sup> No decorrer do desenvolvimento industrial do país, a própria industrialização faz crescer as cidades que precisam de um abastecimento dos produtos agrícolas na mesma proporção veloz de crescimento industrial moderno das capitais. Isso favorece os meios rurais, onde é possível mais rápida a conversão do trabalho rural rudimentar ao trabalho rural moderno. Estes Rurais e estes Urbanos ligam-se cada vez mais e operam um fosso entre a vida rural tradicional e moderna (Queiroz, 1978).

Essa idéia irradiada está contida em um projeto amplo que caracteriza boa parte do século XIX a partir da invenção de uma nova ciência, o urbanismo (Ribeiro e Pechman, 1996:31). A idéia dos desenvolvedores de novas tecnologias (os novos cientistas) era de reforma social para a qual se faz necessária uma ordem espacial como instrumento de difusão da modernidade, como explicam os autores:

*O Novo Mundo é olhado por estes reformadores como o lugar propício para experimentar a construção deste projeto, já que, aparentemente, nele não se encontrariam resistências presentes no Velho Mundo.*

A primeira e a segunda revoluções industriais (um empreendimento da modernidade que institui a mediação tecnológica na relação do homem com o meio ambiente) iniciam-se no mundo na segunda metade do século XVIII e se estende até o início do século XX, quando se começa a desenhar a *sociedade da informação* característica da *sociedade pós-Industrial* ou *sociedade pós-moderna*. Castells (1999) destaca alguns componentes desse grande mediador tecnológico da época: a máquina a vapor era um deles, um componente de transporte da matéria-prima extraída por outra grande máquina no meio rural.

Lembrando a pré-história, quando o hominídeo se relacionava de maneira direta com o meio ambiente, usando artefatos tecnológicos como lanças e machadinhas na relação com a Natureza, nas revoluções industriais o homem urbano substitui finalmente as ferramentas manuais de interação com os recursos naturais (que aproximavam o homem do meio ambiente através de um contato físico), pelos componentes tecnológicos e procedimentos técnicos, construindo uma outra simbologia na relação com a população faunística, com os cursos d'água, com as florestas. A mediação da "grande máquina" trouxe facilidades e uma outra forma de pensar a relação homem/meio ambiente, seguindo o pensamento do homem urbano moderno (mais crescimento, mais desenvolvimento, mais riqueza para poucos, etc).

A geometria vertical das cidades institucionaliza um modo de viver moderno, enquanto que a geometria horizontal do meio rural reserva um modo de viver mais próximo do meio ambiente. A modernidade segmentou grupos mais próximos e mais distantes dos recursos naturais, quando se observam as diferenças do Campo e da Cidade, tornando complexas as maneiras de lidar com esses recursos de uma maneira coletiva.

### **3. A INTERFACE HOMEM/MEIO AMBIENTE MEDIADA PELAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO**

Geração de conhecimentos, prestação de serviços, mudanças na forma de trabalho no campo e na cidade, crescimento das profissões administrativas e técnicas são algumas das transformações promovidas pela sociedade da informação. A tabela de Marín (1997:31 *apud* Pinho, 2006:17), ilustra as tendências do processo de modernização das sociedades tradicionais, passando pelas modernas, até à sociedade da informação. Veja alguns fatores:

<b><u>FATORES</u></b>	<b><i>Sociedade Tradicional</i></b>	<b><i>Sociedade Industrial</i></b>	<b><i>Sociedade da Informação</i></b>
<b>População</b>	Estável	Crescente	Controlada
<b>Produção</b>	Rural	Urbano	Suburbano
<b>Educação</b>	Minoritária	Generalizada	Especializada
<b>Trabalho</b>	Isolado ou coletivo	Individual ou em grupo	Em rede
<b>Atividade econômica</b>	Extrativa	Fabricação	Informação
<b>Mobilidade física</b>	Pequena	Grande	Muito grande
<b>Relações sociais</b>	Comunitárias	Capitalistas	Participativas

Fonte: José Benedito PINHO (2006)

Já é consenso entre alguns estudiosos que a sociedade da informação é uma das principais grandes transformações que ocorreram na sociedade moderna mundial, desde o final do século XX. Outras duas mudanças importantes merecem ser comentadas. Além da consolidação da sociedade da informação, precursora da sociedade industrial, é interessante ressaltar a tendência mundial do movimento *da centralização em direção à descentralização* e o movimento do esquema da *comunicação vertical (hierárquica, massiva) à comunicação lateral intensiva (dialogica, interativa)*. Esses três aspectos ajudam a entender as características do homem pós-industrial e como símbolo e técnica respondem, atualmente, pela mediação homem/meio ambiente.

Na **sociedade da informação**, a comunicação cada vez mais parece assumir lugar de destaque na relação do homem consigo mesmo, com seres inanimados e seres vivos (apesar de ser um tema ainda recente nos âmbitos acadêmico e empresarial). O tema da tecnologia da informação ainda gira em torno de círculos empresariais, circunscrito mais às ciências da computação, que absorvem o tema da informação e da comunicação sob o ponto de vista da ordem interna, sem perceber que a discussão sobre técnicas de informação e comunicação está sendo mantida por longo período ao redor de uma visão empírica de pouca expressão. Tanto na vida cotidiana quanto na profissional, estamos lidando com técnicas de apreensão de informações que geram conhecimentos. Essas técnicas, em contexto histórico, funcionam como mediadoras da maneira do homem lidar com sua ordem interna (controlável) e com sua ordem externa (complexa). O conjunto convergente de tecnologias em microeletrônica, computação, telecomunicações/rádiodifusão e optoeletrônica (Castells, 1999) apenas define, sem explicar, o que é a sociedade da informação.

Ao que parece, as explicações sistêmicas dão conta da causalidade do fenômeno – ao menos *a priori* –, pois consideram o fluxo de informação e o processo da comunicação atuando de maneira sistêmica nas relações do homem no cotidiano, em especial com o meio ambiente. E nesses fluxos e processos sistêmicos, *a linguagem* aparece como elemento primordial para se entender informação e comunicação na sociedade contemporânea.

Tanto em "*The Role of the Reader*", de Umberto Eco (1995), quanto em "*After Babel*", de George Steiner (1992), duas obras fundamentais com relação à linguagem, percebe-se a importância que os autores delegam ao *contexto* do texto. Em textos traduzidos, Eco (1995) explica que, com a ajuda do leitor, os "originais" podem produzir outros textos. O tempo que envolve o texto e a forma com que esse texto é escrito são importantes para uma interpretação enquanto continuidade ou atualização do texto original. Uma determinada linguagem textual, portanto, só pode ser entendida a partir da *evolução dos contextos e da forma de atualização* que sofreu tal linguagem.

Steiner (1992), por sua vez, explica – entre outras afirmações – que a linguagem não é um instrumento de expressão de um conteúdo. As diferentes estruturas da língua provocam diferentes estruturas de pensamento, até o ponto em que não é possível imaginar a interpretação de um texto sem ter em conta suas coordenadas culturais. A linguagem textual, para o autor, provoca a *heterogeneidade de estruturas de linguagem e de pensamento*, que necessitam de *coordenadas culturais de interpretação*.

Ou seja, percebe-se um "texto vivo", sempre em processo de mudança. Um texto que interage com a cultura e a história. Ao longo do tempo desse texto, os fluxos de informação são alterados pelos contextos. Na proporção em que se altera uma linguagem, esse texto é atualizado e só pode ser lido, em algum momento, junto com a compreensão da cultura. Essa parece ser uma relação do homem com os textos, mediados pela tecnologia da informação.

O conhecimento do saber em torno do meio ambiente em uma região e de como o homem se relaciona com esse meio ambiente (interno e externo ao seu cotidiano), pouco sentido pode fazer se não considerar a evolução dos contextos desse conhecimento. Nesse sentido, têm-se as atualizações dessas informações que dá sentido ao estágio atual. Nas sociedades rurais ou urbanas, a mesma interface homem/meio ambiente não funciona, já que, na evolução dos contextos e atualizações da linguagem (informação) sobre o meio ambiente, edifica-se nessa interface a estrutura de uma linguagem própria e um pensamento específico de cada região. A complexidade do mundo pós-industrial obriga uma interpretação ou uma leitura de cenários com base nas coordenadas culturais e simbólicas da sociedade em destaque.

Ao longo dos tempos, a interface homem/meio ambiente parece se construir seguindo tendências mundiais (aquecimento global, efeito estufa, etc). No passado (e até hoje), a linguagem se orientava pelo relato dos parentes e moradores mais antigos. No período industrial, os textos dos relatórios se pautavam por aquilo que acontecia naquele mesmo instante. Na sociedade da informação, os relatórios globais lançam a perspectiva do futuro:

*Em nosso período agrícola, o tempo orientava-se pelo passado. Os agricultores aprendiam do passado como plantar, como colher e como estocar. A orientação numa sociedade industrial é o agora. Faça, produza, execute. Em nossa nova sociedade de informação, a orientação do tempo é para o futuro (Naisbitt, 1983:19).*

A linguagem relatada que orienta a interface homem/meio ambiente é gerada atualmente sob uma orientação de tempo e de espaço no futuro. É importante lembrar que a

sociedade da informação é uma realidade econômica e não uma abstração.<sup>4</sup>

No caso da **descentralização**, as relações de hoje são facilitadas pelo intercâmbio de dados, definindo a partir das interações sociais os fluxos de informação e os processos comunicacionais mais diversificados, transformando a política e a cultura. Alguns exemplos que ilustram a descentralização enquanto uma tendência mundial são: as celebrações de raízes geográficas, a multiplicação das linhas aéreas regionais, as coalizões de organizações comunitárias, as cooperativas gestoras de indústrias, os estudos antropológicos que demonstram ser o centro da periferia.

Naisbitt (1983:123) explica que o aspecto mais visível de todo o processo de descentralização seria a "descentralização das pessoas". Quando se fala de "descentralização de pessoas" está-se referindo a um cenário em que a troca dialógica de informações é intensa, permitindo tomadas de decisão com relação à migração inter-regional de indivíduo ou grupos. A troca de informações de maneira interativa também responde pelas causas das migrações inter-regionais no Brasil (sobre isso, vide Duarte, 2005).

Vejamos um exemplo daquilo que George Steiner (1992) diz sobre as diferentes *estruturas de linguagem e de pensamento* e as chamadas *coordenadas culturais de interpretação*. Na década de 80, enquanto no Brasil se vivia o auge das migrações Campo/Cidade, nos Estados Unidos começava um movimento migratório Cidade/Campo, quando um número grande de habitantes das metrópoles estavam migrando às pequenas cidades e comunidades rurais, fazendo com que pela primeira vez, desde 1920, áreas rurais e pequenas cidades nos EUA passassem à frente das cidades maiores em crescimento populacional:

*O censo (norte-americano) de 1980 tornou esta suspeita um fato, confirmando grandes perdas nas populações das cidades, principalmente no nordeste e no meio-oeste: a população de St. Louis decresceu em 27%, a de Buffalo quase 23%, e a de Detroit quase 21%.*

No Brasil, o censo do IBGE de 1980 mostrava exatamente o inverso, ou seja, o crescimento vertiginoso da população urbana:

Ano do Censo	População Total	População Urbana	População Rural	População Urbana em relação a População Rural (%)
1970	93.139.037	52.084.984	41.054.053	56
1980	119.002.706	80.436.409	38.566.297	68
1991	146.825.475	110.990.990	35.835.485	76
1996	157.070.163	123.076.831	33.993.332	78
2000	169.610.693	137.775.550	31.835.143	81

Observando os dados do Censo de 2000 e a expectativa da ONU para o ano de 2025 (projeção de 88% da população morando nos grandes centros), percebe-se a necessidade

<sup>4</sup> Um dos primeiros a tentar medir e documentar a sociedade da informação foi o pesquisador Marc Porat, que, com o apoio do Ministério do Comércio norte-americano, em 1967, criou critérios para medir quantitativamente o assunto. Porat analisou 440 ocupações em 201 indústrias para identificar os empregos na informação e compilou isso para o PIB dos EUA. O estudo concluiu, ainda na década de 60, que a economia da informação respondia por 46% do PNB norte-americano e mais 53% das rendas (In: Naisbitt, 1982:20-21).

de se repensar a valorização das pequenas cidades para reverter esse fluxo migratório ou equilibrar as forças que atuam entre Campo e Cidade. Isto já acontece de maneira invisível e sem a presença das políticas públicas<sup>5</sup>, mas ao que parece essa descentralização já ocorre quando se vêem pólos de desenvolvimento sendo planejados em regiões de médias e pequenas cidades.

*A descentralização cria mais centros. Isto significa mais oportunidades e mais escolha para indivíduos (...). Na cidade ou no campo, a descentralização dá poderes para se enfrentar problemas e criar mudanças a nível local (...). A descentralização é o grande facilitador da mudança social (Naisbitt, 1983:127).*

Duarte (2005) inicia a discussão da relação Cidade/Campo com a hipótese de que as técnicas da informação condicionam a migração (descentralização, deslocamento) de pessoas em virtude de uma rede social comunicativa que envolve não somente o social e o econômico, mas igualmente o cultural e o simbólico. A relação Cidade/Campo também institui uma discussão na relação homem/meio ambiente, pois com o deslocamento das pessoas torna-se fundamental a *adaptação* dos migrantes à interface homem/natureza da região receptora.

A idéia da descentralização de centros traz consigo o debate sobre as *redes sociais comunicativas*. Implica em considerar não somente no plano territorial a existência de vários pólos (nódulos), como também no plano social, político e cultural a existência de *grupos comunitários associativos*. Este seria o terceiro aspecto que ajuda a entender as características do homem pós-industrial e a tecnologia da informação na mediação homem/meio ambiente: a dissolução de hierarquias piramidais que antecedem a *comunicação lateral intensiva* na atualidade.

Durante séculos as sociedades se estruturaram dentro de uma sistema hierárquico: o Exército, a Igreja, os governos, a General Motors, etc. A comunicação se orientava do topo para a base da pirâmide. Mas em uma economia da informação, as estruturas hierárquicas rígidas atrasam o fluxo de informação, quando se faz necessária maior velocidade e flexibilidade.

A comunicação dialógica (interativa) na sociedade da informação possibilitou a geração de uma linguagem espacializada e temporalizada no futuro, caracterizada por reinvenções de linguagem, semiose autogenerativa (viva e mutante), atualizações de originais, interpretações complexas e plurais, articulações com o contexto.

#### 4. CONSEQUÊNCIAS

Essas três fortes tendências mundiais, a consolidação da sociedade da informação, a descentralização territorial, de grupos e a comunicação dialógica em rede, ajudam a entender as características do pensamento do homem pós-industrial e suas tecnologias da informação, tornando complexa a mediação homem/meio ambiente. Da pré-história à sociedade pós-industrial, as relações se complexificam.

<sup>5</sup> Em estudo anterior (Duarte, 2005), identificamos que as migrações de retorno e as migrações sazonais, aliadas a uma percepção de que a metrópole já não oferece a melhoria de vida esperada pelas comunidades rurais nordestinas, têm diminuído o êxodo rural e possibilitado a permanência das famílias no meio rural nordestino (mesmo que em condições precárias de vida).

A sociedade da informação traz à interface homem/meio ambiente uma relação mediada pelas técnicas de informação e pelos símbolos interagentes no processo de comunicação que são necessários à sobrevivência da espécie. Considerando as atualizações do conhecimento em torno da mediação homem/recursos naturais e os contextos de cada região, a questão da descentralização e da comunicação interativa em rede, as informações que geram conhecimento e comunicação simbólica sobre como lidar com o meio ambiente podem se tornar *contraditórias* (refletindo tendências ou pensamento de grupos específicos), *não representar a realidade* (ao serem utópicas) ou até mesmo *estarem em desuso* (por apresentarem formas de lidar com o meio ambiente, na prática, comprovadamente degradadoras ou desrespeitosas para com os recursos naturais)<sup>6</sup>.

A questão do deslocamento humano (migrações internas), na atualidade, não se configura mais em uma migração do homem rural para os centros urbanos, mais para as regiões pólo de desenvolvimento. Traz consigo a problemática da crescente troca dialógica de informações e atualizações simbólicas que, na prática, tem transformado culturalmente algumas regiões. Quando um pólo de desenvolvimento se instala na zona rural de algum Estado, reforça a resistência das pessoas em migrar, em função das oportunidades sócio-econômicas geradas pelo pólo. Contudo, há a migração de pessoas de outros lugares para aquele pólo, o que pode contribuir ou não à degradação ou à recuperação ambiental do lugar, na medida em que essa comunicação interativa (lateral intensiva) permite ou não a aplicação de métodos em desuso, a multiplicação de informações contrárias, a sedimentação da tradição cognoscitiva sobre o assunto, entre outros aspectos complexos.

Os relatórios sobre o aquecimento global geram matérias diárias, séries de reportagens, programas especiais, análises econômicas, entre outros gêneros, que se configuram como locais de divulgação de informações na mídia na tentativa do alerta sobre a situação provocada pela mediação tecnológica que o homem empreendeu ao longo dos anos na interface com o meio ambiente. No entanto, a sociedade da informação necessita de multiplicar nesses locais de divulgação na mídia o número de informações acerca de como lidar com os recursos naturais.

Em cada município há uma técnica e uma forma de pensamento sobre como lidar com os recursos naturais. As mídias nacionais e locais têm um papel importante na busca de homogeneizar idéias de preservação e recuperação de áreas degradadas.

Os recursos naturais não dependem de fronteiras municipais: o rio que recebe os rejeitos de uma indústria situada em um pólo de desenvolvimento de um município "x" prejudica o município "z" e "y", pois trata-se do mesmo recurso hídrico regional. De uma maneira sistêmica e complexa, um desastre ambiental em uma região pode provocar riscos em rede para várias regiões. Os municípios e as regiões estão interligadas em rede quando se trata da relação do homem com o meio ambiente.

## 5. A HIPÓTESE DA CIÊNCIA DAS REDES

Para se entender a hipótese da ciência das redes, faz-se necessário explicar como os cientistas chegaram a determinada questão e mostrar de que forma atualmente se adota a idéia.

<sup>6</sup> Um exemplo de contradição foram as diferentes informações veiculadas na mesma proporção pela mídia sobre o cultivo de florestas plantadas (pinus, eucalipto). Ainda hoje há grupos que defendem e outros que rejeitam tal cultivo no Brasil.

O historiador Andrew Roach, especialista em Idade Média da Universidade de Glasgow, estudava até o final da década passada a perseguição dos heréticos medievais – pessoas em países católicos que rejeitavam a autoridade do papa. Suas constatações, comentadas em Brooks (2003)<sup>7</sup>, demonstram que no século XIII os inquisidores católicos pararam o avanço da heresia explorando princípios muito semelhantes àqueles que a ciência das redes utiliza atualmente para descrever o sistemismo das estruturas sociais e das conexões mundiais de computadores.

Segundo Greco (2003), as chamadas “redes sem escala” (scale-free networks), que fazem parte da ciência das redes, foram desvendadas por Albert-László Barabási<sup>8</sup>, utilizando um software-robô para analisar as conexões na web. Barabási descobriu que muitos sítios na rede de computadores estão conectados a alguns poucos e uma minoria de sítios têm número grande de links. Como o número de links não estava em maioria, Barabási então os chamou de “sem escala”.

A partir da noção das redes “sem escala”, alguns outros estudos fora e dentro das ciências sociais, ecológicas e humanas passaram a dar importância ao que se chamam nódulos – sejam essas pessoas, computadores, vírus, impactos ambientais ou outros fenômenos e organismos biológicos. Os nódulos são vistos como cruciais à estrutura sistêmica das redes “sem escala”, pois, de acordo com a teoria, sem os nódulos a estrutura se esboroa.

No campo histórico-social, Andrew Roach explica que a Inquisição iniciou-se com um método de instrução aos cruzados para lidar com os heréticos, que visava a matar todas as pessoas das vilas e cidades suspeitas de abrigar dissidentes. Mas os heréticos agiam utilizando o método de rede “sem escala”. Portanto os cruzados não conseguiam acabar com a rede de heréticos com uma destruição indiscriminada. No sistemismo das redes de computadores, como se sabe, parece ser mais difícil “derrubar” da rede os sítios aleatórios apenas os eliminando, pois assim como o rabo do lagarto de Maturana e Varela (2001), a estrutura sistêmica, além de permanecer, se reorganiza.

Segundo o estudo histórico de Roach, os heréticos se recusaram a desaparecer, mesmo com os massacres temporários. A Igreja, portanto, descobriu como a heresia se espalhava e como detê-la: não adiantava concentrar em um único indivíduo (nódulo), mas sim nos heréticos visitantes do suspeito em sua casa, bem como nos guias que levavam o herético até lá e nos caminhos de retorno. O importante então, na conclusão do estudo, são as conexões, não os nódulos.

A atenção da Inquisição, portanto, voltou-se para as punições *que restringiam os movimentos* ou que destacavam o penitente, para tornar difícil o contato social. Isso explica o porquê de os sujeitos que mantiveram contato com os heréticos serem obrigados a usar uma cruz amarela na frente e nas costas de toda a vestimenta visível.

O sistemismo da ciência da rede vem colaborando com várias pesquisas, de variadas ciências, destacando a importância dos centros de distribuição e demonstrando que o “demônio” não se esconde nos detalhes, mas sim se oculta nas relações – na complexidade da relação sistêmica entre pessoas, aviões, fenômenos, moléculas, etc.

<sup>7</sup> GRECO, Alessandro. Risco em Rede. **Folha de São Paulo**, domingo, 17 de agosto de 2003, Caderno “Mais!”, p. 16; e também BROOKS, Michael. Inquisição digital. **Folha de São Paulo**, Domingo, 7 de setembro de 2003, Caderno “Mais!”, p. 16.

<sup>8</sup> Físico húngaro da Universidade de Notre Dame, em Indiana – EUA – autor do livro “Linked” (Conectados), que explica como a ciência das redes é capaz de entender, mediante a filosofia sistêmica, desde a disseminação do Evangelho de Cristo a partir da pregação do apóstolo Paulo, até o sucesso do ataque, em 2000, do adolescente canadense “MafiaBoy” que paralisou alguns dos maiores *sites* da *internet* (Yahoo, Amazon, etc).

## 5.1. HOMEM URBANO/RURAL, A CIDADE/CAMPO E O MEIO AMBIENTE

Há, portanto, uma complexa relação sistêmica na interface homem/meio ambiente, mediada pelas tecnologias da informação e pelos mecanismos simbólicos dos processos de comunicação. Não somente o homem urbano na interface com seu meio ambiente citadino, mas igualmente o homem rural em seu ambiente rural e o homem *rurban* – um híbrido dos valores urbanos e rurais. Como tais indivíduos se relacionam com os recursos naturais, levando em consideração os fluxos migratórios de valores e crenças, bem como as trocas de experiências tecnológicas entre culturas?

Comparando o estudo da ciência das redes com Duarte (2005), percebe-se que as técnicas de informação e os valores simbólicos intercambiados no processo de comunicação entre grupos semelhantes (no caso, jovens rurais com jovens urbanos) condicionam a interface desses grupos urbanos e rurais no tocante à construção do conhecimento sobre o meio rural e o meio urbano. Ou seja, para saber como interagir com a Metrópole, o jovem rural precisa das informações que circulam nessa rede social comunicativa instituída ao longo dos anos pela tradição histórica e cultural do lugar. Se se entender que, para sobreviver, o jovem rural nordestino sedimentou o costume de participar dessa rede social comunicativa (para tornar São Paulo mais cognoscível), como forma de participação nessa interface do seu grupo com a grande cidade, para tomar a decisão de sair do Campo rumo à Cidade, pode-se dizer então que a tecnologia da informação funciona como mediadora do homem com a Cidade.

Ao estudar a informação e a comunicação como mediadora da relação homem urbano e homem rural, observa-se que Duarte (2005), em certa medida, confirma a hipótese da ciência das redes: os problemas estariam nas relações em rede. Se nos reportarmos à interação do homem (urbano e rural) com a Natureza, surgem outros aspectos importantes de serem mencionados.

A partir do estudo de Berdague (2004), Griffith (2006 *apud* Alba, 2006) postulou com pertinência ser a Cidade o cerne de toda a degradação e recuperação ambiental<sup>9</sup>. Entretanto, a dinâmica urbana de uma cidade “x” depende da dinâmica urbana de uma cidade “y” que por sua vez depende da dinâmica rural de “x” e de “y” e de outras regiões, etc. Ou seja, a autopoiese urbana é também a autopoiese rural: as técnicas de informação e os valores simbólicos do processo de comunicação estão presentes na relação da dinâmica urbana e na dinâmica rural na degradação ambiental de um município.

O meio urbano que se constitui pólo de desenvolvimento possui um poder de atração de recursos e conhecimentos por que existe um meio rural que não consegue manter as pessoas no campo nem atrair conhecimento técnico. O cerne da recuperação e da degradação ambiental não seria somente a cidade ou apenas o campo, mas uma rede de relações viva entre meios urbanos e rurais dos municípios e regiões. Nesse percurso, começa-se a entender de que forma os tipos humanos urbano e rural, de localidades específicas, podem se relacionar com os recursos naturais.

## 6. O SISTEMA DO MODELO DE FORÇAS

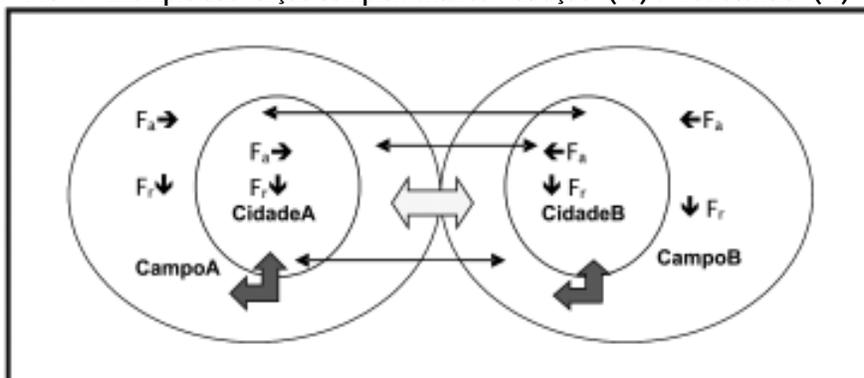
O modelo “imã” proposto por Berdeguer (2004) pode ser complementado com um modelo “resistência”, a partir de Duarte (2005), pois tanto a Cidade quanto o Campo possuem

<sup>9</sup> Levando em conta a dinâmica urbana em relação à degradação e recuperação ambiental, Berdague (2004), sob orientação de JJGriffith, observou o efeito da cidade sobre os recursos ambientais do campo e da própria cidade, utilizando um modelo biológico (a autopoiese) e uma explicação filosófica complementar (a semiótica).

forças de atração e resistência, em medidas que dependem da história sócio-cultural da região. A relação Campo-Cidade torna-se complexa quando se leva em consideração que esse binômio interage com outros, através dos vínculos inter-municipais. Tem-se, então, um *sistema vivo* de relações, entre meios rurais e urbanos dos municípios em uma região, mediadas pelo fluxo de informações e processos comunicativos que permitem tornar mais cognoscível a maneira de cada município lidar com os recursos naturais da região.

A Figura 1, como exemplo, mostra duas regiões e suas respectivas zonas urbana e rural. Toda a cidade e todo o campo mantêm um nível de relação com cidades e campos circunvizinhas. A cidade "A" interage com a cidade "B" e esse binômio pode também interagir com meios rurais e urbanos de outras regiões. Trata-se de um movimento vivo mediado pelos fluxos de informações e intercâmbio simbólico comunicativo: as forças de atração ( $F_a$ ) e de Resistência ( $F_r$ ) respondem por fluxos e refluxos.

**FIG. 1 - Exemplo das forças complementares: "atração" ( $F_a$ ) e "resistência" ( $F_r$ )**



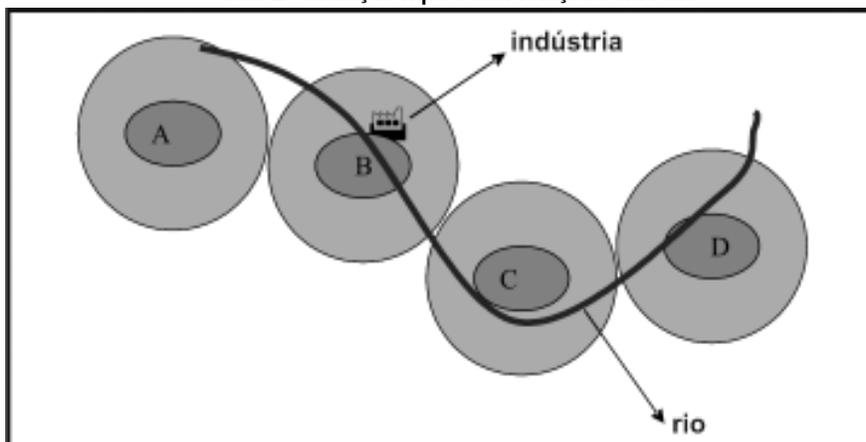
Em certas situações, pessoas do meio rural de "A" trabalham na cidade "B" e no meio rural de "B"; ou ainda pessoas da cidade "B" trabalham na cidade "A". A relação homem/meio podem ser levados de um lugar para outro em função do deslocamento das pessoas.

Observando, então, a Figura 2, ainda com o exemplo de duas cidades vizinhas ambiente depende dessa interação, já que desde o lixo urbano até a consciência ecológica supõe-se que a cidade "B" tenha uma tradição industrial, enquanto que as cidades "A", "C" e "D" possuam tradição pesqueira. O derramamento de rejeitos da indústria em um rio que corta os quatro municípios pode provocar:

- a) Risco físico: desaparecimento dos seres vivos do rio por um certo período, prejuízo à flora das encostas, danos à fauna e ao solo da região.
- b) Risco social: migração interna de grupos para outras cidades, inchamento demográfico, miséria, desemprego, violência urbana, emprego informal.

Como as regiões estão interligadas e a rede é viva, o desastre ambiental entre duas regiões pode afetar, em cadeia, a vida físico-social de outras regiões e, assim, comprometer o desenvolvimento de toda uma região.

FIG. 2 - Situação hipotética: relações em rede



Com um mapa de causalidades (Griffith e Toy, 2005)<sup>10</sup> seria possível obter informações para intervir na prevenção de acidentes ambientais. Os valores simbólicos servem, nesse círculo de causalidades, como elementos de conscientização e educação ambiental das comunidades e dos próprios gestores ambientais da indústria.

Esses mapas são modelos que capturam informação geradora de conhecimento, permitindo tomar decisões para resolver futuros problemas. Ou seja, modelar para aprender mais sobre os fluxos e inter-relacionamentos ambientais com os sistemas físicos e sociais.

*Nem todos os eventos são percebidos pelo público como significativos e merecedores de ação corretiva. Em outras palavras, se o evento não possui saliência (literalmente, alguma projeção externa que chame a atenção) o lado social do Modelo Físico-Social não se move. Sem haver saliência, podemos dizer que "algo aconteceu, mas nada acontece" porque não haverá nenhuma resposta gerencial ou social para o problema (Griffith e Toy, 2005:170).*

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Adaptar-se ante o controle da Natureza sobre a vida humana foi condição essencial para o homem pré-histórico sobreviver em meio aos cataclismas e convulsões do planeta. Essa adaptação resultou em conflitos entre grupos do mesmo espécime e

<sup>10</sup> Atualmente os círculos de causalidade configuram-se como uma das ferramentas principais para o *pensamento sistêmico*, que permite reconhecer que "os sistemas físico e social respondem às causas perturbadoras naturais ou humanas" (p.168), até chegar em uma situação de equilíbrio – por meio de mecanismos de retroalimentação. Para saber mais sobre o modelo no original: Griffith, JJ; Toy, TJ. Linking physical and social systems for improving disturbed-land reclamation. In: *Proceedings, 2005, National Meeting of the American Society of Mining and Reclamation. Beckenridge CO, EUA, June 19-23, 2005* (ASMR 3134 Montavesta Rd. Lexington, KY 40502, EUA). Para saber mais sobre pensamento sistêmico: Vasconcellos, Maria José Esteves de. **Pensamento Sistêmico: O novo paradigma da ciência**. 5. ed. Campinas/SP: Papyrus, 2006.

produção de artefatos tecnológicos necessários à caça e à pesca. As tecnologias ajudaram na sobrevivência das espécies, na mediação com a Natureza indomável.

Na modernidade, o homem consolidou seu domínio sobre a Natureza e o desenvolvimento de novas tecnologias no campo para extração de matéria-prima. Grandes máquinas mediaram, no período moderno, a interface homem/meio ambiente. Aos poucos o homem urbano tomou características diferenciadas do homem rural e, em função das migrações internas e deslocamentos sazonais, inventou-se o homem *rurban* (um híbrido entre os valores urbanos e rurais, que surge com o avanço das grandes regiões metropolitanas). Para sobreviver, o homem urbano precisou se adaptar às novas maneiras de lidar com o meio ambiente tipicamente modernas: arrancando o “velho” e instituindo o “novo”.

Nas sociedades pós-industriais as grandes máquinas se sofisticam nos computadores e na digitalização, e são as tecnologias da informação e os valores simbólicos presentes nos processos comunicativos que funcionam como mediadores da relação homem/meio ambiente. Como lidar com a Natureza de maneira sustentável? Como se relacionar melhor com os recursos naturais tendo em vista a sobrevivência da espécie humana no futuro? Como se adaptar a essa nova realidade para o futuro do planeta apresentada pelos relatórios internacionais sobre o aquecimento global?

A busca pela sobrevivência contínua da espécie humana, a partir das adaptações necessárias na relação com o meio ambiente, vem se tornando condição essencial do funcionamento das dinâmicas sociais. Os problemas ambientais da atualidade não estão no homem ou na floresta, mas fundamentalmente *na forma, na maneira* de como o homem se relaciona com os recursos naturais ao longo de décadas e milênios.

O homem pré-histórico, o homem moderno e o homem contemporâneo têm maneiras diferentes de se relacionar com o meio ambiente, pois suas mediações tecnológicas (instrumentos dessa relação) são diferenciadas ao longo do tempo, ao mesmo tempo que lhes caracterizam enquanto seres humanos. Os problemas, então, estariam nas técnicas utilizadas e nos sentidos apreendidos que têm proporcionado difusão de informações e interatividade comunicativa referentes a *práticas* e *sentidos* distantes de uma melhor relação homem/meio ambiente.

Se o demônio reside nas relações, seria preciso em primeira instância visitar as formas de lidar com o meio ambiente, na tentativa de diminuir a ameaça à espécie humana, para somente em segunda instância incrementar novos avanços tecnológicos. Ou seja, o caminho à sobrevivência da espécie humana, talvez de maneira urgente, estaria mais no repensar a interface do que inventar a melhor máquina para se explorar água em Marte.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ATLAN, Henri. *Entre o Cristal e a Fumaça*. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1992.

BARABASI, Albert-Lászlo. **Linked - How Everything is Connected to Everything Else and what it Means**. Editora Plume, 2003, 304p.

BERDAGUE, C.S. **A autopeise urbana: degradação e revitalização da cidade**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa/MG, 2004, 124p.

CASTELLS, Manuel. **The Information Age. Economy, Society and Culture. The Rise of the Network Society.** Blackwell, 1996. Vol.1.

DUARTE, Eduardo. **A fábula restante dos últimos homens: um conto sobre a Bioengenharia Tecnológica do Homo sapiens sapiens.** Recife: Editora da UFPE, 2004.

DUARTE, Ricardo. **Uma Metrópole Invisível: imagem e discurso de jovens rurais pernambucanos sobre São Paulo em uma rede social comunicativa com jovens paulistas.** Olinda: Editora Livro Rápido, 2005, 253p.

DURHAN, Eunice R. **A Caminho da Cidade – A Vida rural e a migração para São Paulo.** São Paulo: Perspectiva, 1973, 250p.

GRIFFITH, JJ. Cinco subsistemas de recuperação ambiental: uma proposta de gestão holônica. In: ALBA, JMF (ed.). **Recuperação de áreas mineradas: a visão dos especialistas brasileiros.** Brasília/DF: Embrapa, 2006 (no prelo).

GRIFFITH, JJ; TOY, TJ. O modelo físico-social da recuperação ambiental. **Revista Brasil Mineral**, n. 242, Agosto de 2005.

LEAKEY, Richard. **A Evolução da Humanidade.** São Paulo: Melhoramentos, 1981.

LEVI-STRAUSS, Claude. **O Pensamento Selvagem.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1976, p.34.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana.** SP: Palas Athena, 2001, 283p.

NAISHBIT, John. **Megatrends.** São Paulo: Ediouro, 1983.

PINHO, José Benedito. **Comunicação nas Organizações.** Viçosa/MG: Editora Universitária.

QUEIROZ, Maria Isaura Pereira de. **Sociedade Urbana e Sociedade Rural no Brasil.** Paz e Terra: 1979.

RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz; PECHMAN, Robert. **Cidade, povo e nação: gênese do urbanismo moderno.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996, 454p.

SIMONDON, Gilbert. **Du Mode d'Existence des Objets Techniques.** Paris: Aubier, 1969.