Do Centro a Periferia: Do Ponto de Fuga às Conexões das Redes

I Encontro Internacional para estudo das Inferências das diversidades nos sistemas.
São Paulo: Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, 2005

Hermes Renato Hildebrand
Doutor em comunicação e semiótica – **UNICAMP - PUC/SP**
hrenatoh@gmail.com

Resumo: A perspectiva renascentista e a noção de identidade estabelecida pelo modelo cartesiano, hoje, deve ser pensada por um imaginário com muitas possibilidades perceptivas e com uma grande diversidade de pontos de observação, estruturada pela teoria matemática das redes. Os signos digitais estabelecem novas perspectivas de relacionamentos e conexões sociais, ambientais, econômicas, políticas, psicológicas, etc, e nos obrigam a rediscutir valores estéticos, princípios éticos e padrões lógicos. Deixamos de privilegiar os modelos que buscam os elementos centrais e passamos a observar os modelos que privilegiam as bordas, os processos e as multiplicidades de pontos de observação.

Palavra Chave: Matemática; Signos Matemáticos; as Geometrias e as Redes;

A perspectiva renascentista com seu único ponto de fuga, hoje, dá lugar à diversidade de pontos de observação. As formas de representação que há muito estiveram apoiadas no ponto fixo, em unidades discretas de espaço e tempo, na identidade dos objetos e dos sujeitos, dos conceitos e dos fenômenos, hoje, dão lugar à virtualidade das redes, à multiplicidade de conexões que são determinadas pela grande variedade de dispositivos sensórios que produzimos, às diferentes formas de compreender o espaço-tempo e ao conceito de identidade que transforma o sujeito cartesiano em um sujeito descentrado, mediado pela linguagem e é percebido pelos seus modos de subjetivação. Esses sistemas não se organizam apenas pelo modelo lógico clássico, mas sim, por modelos lógicos que melhor se adaptem aos fenômenos que são observados, entre eles encontramos os sistemas "lógicos paraconsistentes" (Costa, 1993) e a "lógica fuzzy" que Solomon Marcus utilizou para analisar questões relativas às identidades. (1997, p.7-12).

Os conceitos de verdade-absoluta, certeza e tendências em direção ao centro são substituídos pelas verdade-relativa, incerteza da lógica probabilística e características periféricas de observação dos fenômenos. A Geometria Euclidiana, definida por cinco axiomas, gradativamente, deixa de ser o centro de nossas atenções e é substituída no imaginário dos artistas e cientistas por modelos de natureza topológica baseado nas Teorias das Redes e dos Grafos.

De fato, a noção de identidade forjada pelo modelo racionalista de René Descartes, que exige um distanciamento entre o sujeito que observa e aquilo ou aquele que é observado, é substituída pela noção de identidade multifacetada do ciberespaço (Santaella, 2004, p.46–54). Neste contexto, o objetivo deste texto é discutir pressupostos que definem os sistemas univocamente determinados percebidos no período pré-industrial, e os sistemas multifacetados das redes que podem ser identificados hoje, tendo em vista a questão da identidade.

Observamos o Ciclo Materialista Industrial Ocidental porque dele emanam nossos valores, fundamentados na matéria e na forma de produzir de nossa cultura. No começo deste ciclo, no período pré-industrial, foram construídas várias formas de se pensar a Matemática todas elas baseadas em uma visão geométrica intuitiva fundada na observação; num padrão de percepção espacial euclidiano baseado em cinco axiomas: definição de ponto, reta, plano, ângulo e ângulo reto - conhecido como axioma das paralelas. As produções deste período devem ser consideradas por suas características artesanais e pelas marcas individuais do criador deixado no objeto criado. Aqui, percebe-se que os aspectos geométricos de representação sustentam-se numa métrica plana dada, sem quaisquer instrumentos auxiliares de observação.

Andrea Mantegna
São Tiago a caminho de sua execução
Afresco de 1455 (destruído)
Igreja de Eremitani, Padua

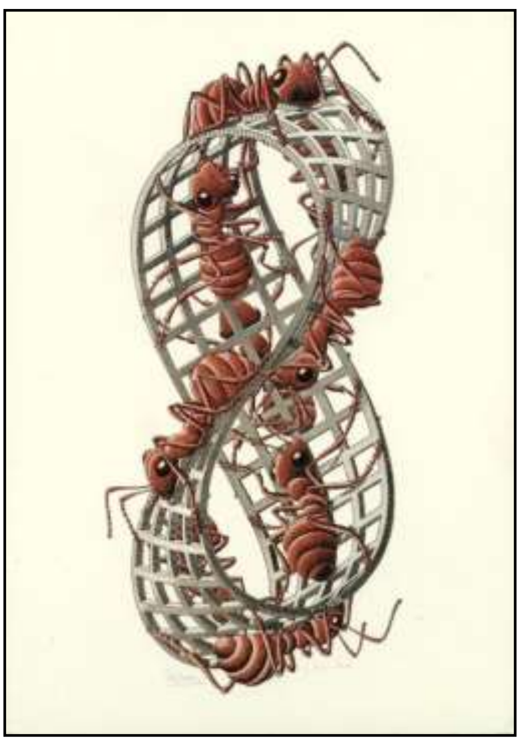
Os modelos matemáticos ajudam a estabelecer os padrões de representação da natureza e das produções humanas e, no período pré-industrial, eles eram organizados apenas através de aparelhos perceptivos naturais sem dispositivos mediadores. A perspectiva linear, muito utilizada pelos matemáticos e artistas plásticos do período renascentista, resume uma situação, na qual o objeto é observado por uma percepção particularizada dos indivíduos e os modelos de representação são estruturados a partir da subjetividade de nossas visões. Nas palavras de Albert Dürer, parafraseando Piero Della

Francesca, “primeiro é o olho que vê; segundo, o objeto visto; terceiro, a distância entre um e outro" (Panofsky, 1979, p.360).

Com a evolução tecnológica as representações do espaço fundem-se com a do tempo e se camuflam, gerando movimentos contínuos que são estudados pelos matemáticos através das séries infinitas, das funções, do cálculo diferencial e integral. Também podemos perceber estas transformações no processo de geração de imagens realizadas nas fotografias, nas telas do cinema e nas representações do movimento dos artistas plásticos. Picasso deixa-se influenciar pela deformação das figuras baseadas nos modelos africanos e começa a criar representações com muita expressividade. Com a fragmentação dos objetos, o artista mostra vários ângulos de uma mesma imagem, ao mesmo tempo.

Já Marcel Duchamp aplica o conceito de movimento aos seres humanos através de suas versões do “Nu Descendo a Escada”. A respeito destes trabalhos ele escreveu que eles não eram pinturas, mas sim uma organização de elementos cinéticos que expressavam o tempo e espaço através das representações abstratas do movimento. Para ele, devemos ter em mente que, quando consideramos o movimento representado no espaço, estamos entrando no reino da matemática e da geometria.

Os modelos matemáticos de representação passam a serem organizados pelas Geometrias Não-Euclidianas e pela Teoria dos Conjuntos Não-Cantorianos. As representações estruturam-se a partir de novas perspectivas de observação, agora, mediadas pelas máquinas.



Maurits Cornelis Escher
Faixas de Möebius II, 1963

No período industrial mecânico a racionalidade é levada ao extremo e produz um pensamento calcado no inconsciente humano que, num primeiro instante, parece ser paradoxal, porém, em outro momento passamos a não ficar nada surpreso, ao admitir que os sonhos dizem muito mais ao nosso respeito do que poderíamos perceber conscientemente. O homem vê que a máquina passa a ser um importante meio de produção e de comunicação e conforme Walter Benjamin afirma, consolida-se a industrialização mecânica como o período da "reprodutibilidade técnica" (1987, p.170). Ao implantar-se o novo processo de produção de bens, onde o trabalho das máquinas acrescenta velocidade ao sistema produtivo, redirecionamos nossas percepções e ações no mundo. A civilização industrial introduz a serialidade em seu sistema produtivo. Deixa-se de observar o mundo através de uma geometria intuitiva e passa-se a estudá-lo através dos paradoxos, assim como o de Zenão e de Aquiles e a Tartaruga. Escher bem exemplificou estes modelos quando realizou seus desenhos apresentando os paradoxos gerados por representações no plano de objetos tridimensionais. Ele elaborou a representação de pessoas subindo e descendo uma escada que explicita estas contradições.

Hoje, com a redução drástica do planeta e das distâncias em função das novas tecnologias, a intensa troca cultural a que estamos sujeitos e a grande quantidade de informação que produzimos, permitem que geremos novos signos obrigando-nos a entrar em contato com uma infinidade de possibilidades mediadoras. Esta densidade de mediação pode ser entendida como um processo expressivo intensamente dependente dos dispositivos tecnológicos complexos como computadores, sensores eletro-eletrônicos e redes telemáticas. Esses processos recebem um nome genérico que acaba dando conta de uma ampla possibilidade de tipos de mediação. Tratam-se das interfaces, termo bastante em uso, cuja definição teórica ainda está em processo de formulação. E assim, no período industrial eletro-eletrônico e digital estão sujeitos as novas possibilidades conectivas e novas formas de relacionamentos sociais, econômicos, ambientais, políticos, psicológicos, etc, que nos obrigam a rediscutir valores estéticos, princípios éticos e padrões lógicos.

I. A Lógica dos Modelos Matemáticos

Vamos então aos padrões lógicos que construímos. Obviamente, neste artigo não seria possível abordar com profundidade temas tão complexos como os modelos lógicos de representação que podemos identificar, do período da Renascença aos dias de hoje. Assim, esta análise, será apresentada de forma esquemática, dirigindo-se especificamente aos sistemas perceptivos matemáticos, lógicos e visuais. Apoiaremos nossas observações nos modelos matemáticos porque, conforme Charles Sanders Peirce, a principal atividade desta ciência é descobrir as relações entre os vários sistemas e padrões encontrados na natureza e na cultura, sem identificar ao que eles se referem, a não ser em relação aos aspectos criados pela própria linguagem. Para isto, os estudiosos sempre estiveram preocupados com os tipos de representações que a Matemática formula porque entendem ser esta a “ciência dos padrões” (Devlin, 2002).

Dando continuidade a esta preocupação resumiremos nossa análise aos signos visuais e abstratos gerados em dois momentos históricos da cultura ocidental. Os elementos da visualidade, assim como as expressões abstratas, são relativas ao tratamento matemático e, de fato, de algum modo, as imagens representam, ou traduzem, as linguagens abstratas, enquanto as expressões são representações destas formas. (Peirce, 1976). Neste contexto, observaremos as similaridades entre estes dois modelos de representação.

Comecemos este raciocínio identificando três grandes áreas de estudo das representações topológicas matemáticas, são elas: a Geometria Métrica que é aquela que herdamos de Euclides; a Geometria Projetiva que trata das projeções e das transformações invariantes no espaço e a Topologia que observa as representações espaciais matemáticas na sua forma mais geral. De fato, as "Imagens Matemáticas" (Hildebrand, 2001) produzidas na cultura ocidental estruturam-se por algoritmos extraídos, inicialmente, da Geometria de Euclides, depois das Cônicas de Poncelet, das Transformações Afins de Möbius e Klein, passando por Lobachevsky, Bolyai e Riemann e pelas Geometrias Não-Euclidianas, chegando hoje, às diversas estruturas Topológicas: Combinatórias, Algébricas e Diferenciais abrangendo grande parte do conhecimento matemático.

Na Geometria Euclidiana ou Métrica as transformações pautam-se pela invariância das medidas dos ângulos, das distâncias, das áreas, da continuidade e da indeformabilidade das figuras. Uma representação do espaço que define relações internas de medida e ordem de grandeza entre os elementos. Sabemos que a Geometria, inicialmente, é pensada como um ramo da Matemática que estuda as formas e as dimensões espaciais. Ela analisa as propriedades dos conjuntos que são invariantes sob determinados grupos de transformações. Isto significa dizer que ela estuda as propriedades dos pontos, linhas, superfícies e objetos sólidos e suas relações, quando eles sofrem transformações espaciais, assim como, reflexão, rotação e translação.

Considerada como a ciência do espaço, a Geometria, por muito tempo, foi definida com base em cinco axiomas. Ela foi totalmente formulada e deduzida a partir destes axiomas, nos textos "Os Elementos", de Euclides, por volta de 300 aC. As deduções euclidianas perduraram por 1.500 anos como sendo o conhecimento matemático mais importante que herdamos do pensamento grego. Talvez nenhum livro, além da Bíblia, tenha tido tantas edições como "Os Elementos de Euclides", mas, certamente, o seu conteúdo é o pensamento matemático que maior influência teve sobre a história da humanidade.

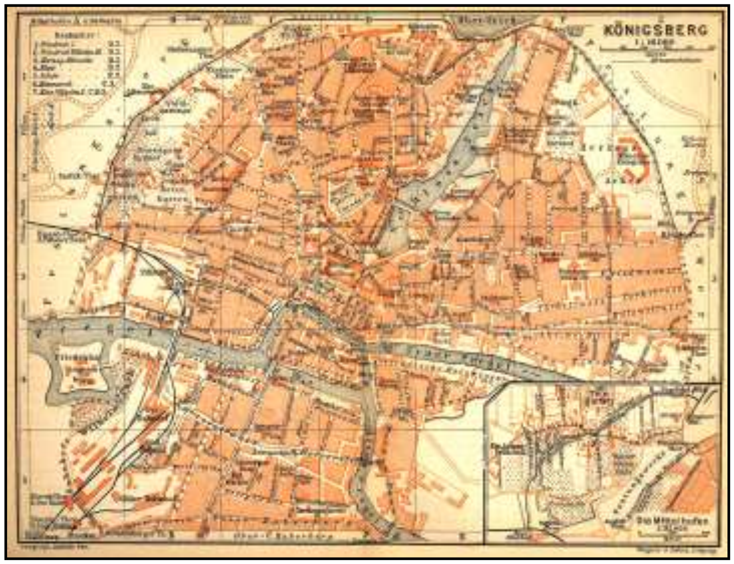
A partir da descoberta das Geometrias Não-Euclidianas que são aquelas que não necessitam do quinto axioma para serem elaboradas: o axioma das paralelas, nossas concepções físicas e abstratas do mundo começam a se alterar. Os matemáticos acreditavam que o axioma das paralelas poderia ser deduzido logicamente a partir dos outros quatro axiomas. Com as descobertas realizadas por Lobachevsky, Bolyai e Riemann, nossa compreensão sobre a dimensão dos objetos e sua espacialidade ganha um novos modelo de observação que permitem a formalização da Teoria da Relatividade de Albert Einstein.

A criação da Geometria Não-Euclidiana ocorreu a partir da tentativa de se transformar o quinto axioma em teorema. Foram feitas muitas pesquisas a fim de realizar a demonstração deste postulado, mas todas elas em vão. A primeira pessoa que verdadeiramente entendeu o problema foi Gauss que em 1817, convenceu–se de que o quinto axioma era independente dos outros quatro. Assim, começou a trabalhar nas possíveis conseqüências desse fato e chegou à Geometria Não-Euclidiana onde várias retas poderiam ser paralelas passando pelos mesmos dois pontos. Como exemplo, consideremos os pólos da Terra onde todos os meridianos se encontram, isto é, por dois pontos (pólos) passam infinitas retas (meridianos) que são paralelas entre si. Gauss nunca publicou este fato, entretanto, ele comentou o que havia descoberto com seu amigo Farkas Bolyai, que também já havia trabalhado no axioma das paralelas. De fato foi Janos Bolyai que, em 1823, escreveu ao seu pai dizendo, "...descobri coisas tão maravilhosas que fiquei surpreendido... a partir do nada, criei um mundo novo e estranho" (O'Connor e Robertson, 1996).

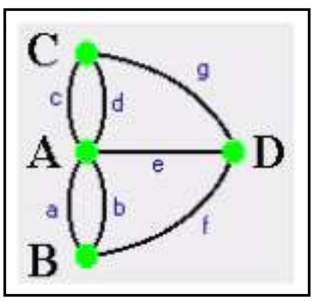
Em 1829, Lobachevsky sem conhecer os trabalhos anteriores de Bolay, publicou um texto sobre os espaços das representações matemáticas, com base em uma Geometria que tinha como que a "reta tem comprimento infinito" (Costa, 1990, p.16). Bolyai e Lobachevsky admitiam em suas Geometrias a negação do quinto axioma de Euclides e propunham a validade dos axiomas da incidência, da ordem, da congruência e da continuidade. Eles chegaram à conclusão que o número de paralelas deste espaço geométrico era maior que um. Estas formulações matemáticas somente se completaram, em 1854, com Riemann. Em 1868, em sua Tese de Doutorado publicada após sua morte, Riemann elaborou um trabalho que veio a ter grande influência no desenvolvimento destas novas formas geométricas.

Hoje constatamos que existem três tipos diferentes de Geometrias: a Hiperbólica de Bolyai-Lobachevsky, a Elíptica de Riemann e a Euclidiana. Os conceitos não euclidianos foram, inicialmente, formulados e desenvolvidos axiomaticamente. A visualização efetiva das imagens destes modelos somente se processou mais tarde, depois que a teoria toda já havia sido concebida de forma abstrata. Hoje, com o uso das tecnologias digitais, podemos elaborar através dos softwares de modelagem matemático as representações não euclidianas de modo muito fácil.

Com a descoberta destes novos espaços de representação, as idéias topológicas começaram a invadir o conhecimento matemático da época, dando vida ao que chamamos hoje de Topologia. Em 1735, Euler publicou um texto sobre a solução do Problema da Ponte de Königsberg, que discute questões sobre os conceitos topológicos matemáticos. Este problema tratava das pontes da cidade de Königsberg, situada na Prússia Oriental. O rio que cortava a cidade tinha duas ilhas ligadas por sete pontes. Uma das ilhas estava ligada às margens por duas pontes, uma de cada lado, já a outra ilha possuía duas pontes de cada lado e ainda tínhamos uma ponte ligando as duas ilhas.



Na solução gráfica do problema é possível observar, quais são as formas de se realizar percursos passando pelas pontes, de tal forma que cada ponte seja transposta apenas uma única vez. Euler, analisando este assunto, demonstrou a impossibilidade de resolver o problema e introduziu o estudo sobre os espaços topológicos. Em 1750, ele transforma o conhecimento nesta área, fazendo com que os estudos dos espaços geométricos deixem de tratar das questões sobre medida.



Euler elabora sua famosa formulação sobre os poliedros, afirmando que V - A + F = 2, onde V é o número de vértices, A é o número de arestas e F é o número de faces de um poliedro. É interessante perceber que este assunto é bastante simples e deve ter sido do conhecimento de Arquimedes e Descartes, pois ambos escreveram sobre os poliedros. Euler publica detalhes sobre esta fórmula, em 1752, em dois documentos, sendo que, no primeiro, admite não poder provar a fórmula, já no segundo, dissecando os sólidos em fatias tetraedrais, ele a demonstra.

Listing foi o primeiro a efetivamente usar a palavra Topologia em seu texto. Ele publicou um trabalho que trata de temas como as faixas de Möbius, quatro anos antes deste, e também estudou componentes de superfícies e suas conectividades. De fato, o primeiro resultado realmente conhecido sobre Topologia foi realizado por Möbius, em 1865. Em seus estudos, vemos a descrição detalhada das faixas de um lado só.

Em 1872, Felix Klein ampliou as discussões sobre os espaços topológicos através da teoria dos grupos. O conceito de grupo é descrito por ele como o estudo das propriedades das figuras que permanecem invariantes sob um determinado grupo de transformação e, assim, uma cônica que é do grupo das elipses, parábolas e hipérboles, permanece nesse mesmo grupo quando é submetida a uma transformação - sistema de transformações que opera com as formas desse grupo - que mantém as características do grupo. Estas transformações não preservam comprimentos e áreas e, assim, vemos surgir a verdadeira concepção de Topologia (Boyer, 1974, p.401).

Weierstrass, em 1877, deu uma prova rigorosa do que seria conhecido como o famoso Teorema de Bolzano-Weierstrass, que declara que: dado um subconjunto infinito de números reais, podemos dizer que ele possui pelo menos um ponto de acumulação, isto é, ele introduziu nesta demonstração o conceito de vizinhança de um ponto, fundamental para o desenvolvimento da matemática, daí por diante. Por outro lado, Hilbert, usando este conceito de vizinhança, em 1902, elaborou trabalhos sobre transformações em grupos diferenciais e análises sobre o conceito de continuidade em espaços topológicos.

Newton Costa define Topologia como "a estrutura global da totalidade dos objetos que estão sendo considerados" (1996, p.113), e assim, ampliamos significativamente os estudos sobre os problemas topológicos, em particular, os estabelecidos para as redes matemáticas. Pierre Rosenstiehl afirma que se alguma forma de conhecimento marca a época em que vivemos essa com certeza será o fenômeno das redes. Segundo ele,

> como todos os fenômenos morfológicos profundos, de caráter universal, o fenômeno da rede pertence não só à ciência, mas também à vida social. Cada um de nós se situa em redes, correspondendo cada rede a um tipo de comunicação, de freqüência, de associação simbólica. (1988, p.228-246)

A definição matemática de rede é muito genérica. Elas estão associadas aos objetos matemáticos pela sua natureza topológica. Uma rede é conjunto de vértices ou nós que podem ser: lugares, memórias, elementos nos bancos de dados, pontos de conexão, pessoas na fila de espera, casas de um tabuleiro de xadrez, enfim, tudo aquilo que se caracteriza como fixo. Os fixos são elementos aos quais atribuímos ou reconhecemos características que neles se sedimentam. (Duarte, 2002, p.54) Porém, o que transforma este sistema em uma rede são as ligações efetuadas entre estes nós, são as arestas, as conexões, os relacionamentos, os fluxos, que são informações que podem circular tendo estes fixos como baliza e catalisadores. As redes são modelos matemáticos estudados pela Topologia Combinatória que, por sua vez, vão buscar referências na Teoria dos Grafos. Já, os Grafos, geram modelos a partir de um conjunto abstrato de pontos sem propriedades, e de um conjunto de linhas que possuem a propriedade de unir dois pontos sem se cruzarem. Isto demonstra o grau de liberdade axiomática dos modelos estruturados como Rede.

II. Por um Paradigma Acentrado

Diante de conceituações teóricas onde novas categorias se formulam ou se evidenciam, as Teorias das Redes e dos Grafos, baseada na Lógica Combinatória, apresentam-se como uma solução sistêmica contemporânea. A importância desta formulação lógica cresceu com a informática e permitiu solucionar problemas antigos como o Famoso Teorema das Quatro Cores, onde a demonstração não se constitui mais de uma dedução puramente lógica, ela necessita do uso dos computadores para se efetivar. A Lógica Combinatória também permitiu analisar os Problemas das Configurações das Amizades e dos Matrimônios ou das Afinidades Eletivas que lidam com as estruturas sociais, formalizando relações e comportamentos.

Os ecossistemas constituídos pela capacidade que possuem de gerar relacionamentos entre os “nós” fluindo pelas “arestas”, determinam também a multiplicidade dos ambientes percebidos e o caráter dialógico das linguagens apresentadas pela diversidade dos sistemas semióticos. Abandonamos o centro e passamos a atuar em todas as partes e em todas as direções, a partir de informações locais que se associam as globais. Nesta dinâmica dos processos de mediação cada vez mais densos e complexos, verificamos que as interfaces digitais, hoje, permitem novas formas de conexão entre todas as áreas do conhecimento humano.

A Matemática e as Artes na contemporaneidade do mundo digital apresentam novos paradigmas de representação. Portam-se como se estivessem esfacelados, mas, na verdade, deixam claro que se organizam em modelos que, ainda, não estão totalmente determinados. Buscamos pensar a tecnologia digital para além de uma simples ferramenta de produção de conhecimento e passamos a observá-la em seu potencial de virtualização com dimensões filosóficas que adquire estruturas e que, por sua vez, produz “modelos” em processo de elaboração.

De fato, a virtualização dessas estruturas tecnologias digitais apresentam potenciais de transformação e de desterritorialização que nos fazem pensar o espaço-tempo de maneira diferente, aberta e ampla. Entretanto, não podemos desconsiderar que essas mesmas tecnologias também nos reduzem aos sistemas fechados de conservação e de exclusão. Conforme Lévy (1999) e Flusser (2007) indicam, as tecnologias não são boas nem más, e nem neutras, não podem ser olhadas isoladas do contexto histórico em que são criadas, mas em seus modos de estabelecer modos de subjetivação, de produzir velocidades e reduzir distâncias, de provocar mudanças qualitativas e quantitativas na ecologia dos signos. De fato, identificamos particularidades na forma de uso das tecnologias digitais que possibilitam, pela interação e pela mediação, a interferência e alteração do conteúdo apresentado. Para Pierre Lévy, o modelo digital não é lido ou interpretado como um texto clássico em sua linearidade, ele deve ser explorado interativamente através das relações que gera e, portanto, pode ser visto pelas suas características de rede.

Nesses modelos digitais dá-se a produção de sentido através de interatores que criam suas próprias narrativas, produz uma estrutura virtual que não se opõem à real, mas torna-se um real virtual abalando as fronteiras e limitações entre o que é interior e exterior, o que é materialização e o que é virtualização e sendo estruturado pelos modelos topológicos.

Essa virtualização, materialização e atualização do modelo digital implicam em outras formas de representação que exigem que abordemos as questões pertinentes à própria tecnologia: interatividade, interconexão, imersão e simulacro que são questões que se referem à metodologia dos sistemas transmidiáticos, identificados como sistemas hipermidiáticos por Manovich (2006).

Tais aspectos apresentam-se relacionados, como por exemplo, para que ocorra interatividade e interconexão é preciso que haja imersão no ambiente digital. A imersão pode estar relacionada às condições do ambiente virtual ou ao acontecimento entre sujeito e ambiente, dependendo de novos estímulos sensório-motores e signícos. Na imersão o objeto age sobre o sujeito, mudando seu campo perceptivo a partir de “acoplamentos estruturais” (Maturana, 2002). Neste sentido, a interação é um ponto relevante para a imersão; podendo fazer surgir outros objetos perceptivos. A imersão indica um efeito de acoplamento entre o sujeito e o ambiente virtual, e de novas regularidades encontradas nestes novos ambientes e modelos perceptivos.

Nesta direção, muitos artistas, além de suas práxis, contribuem com formulações teóricas sobre a imagem na sociedade digital. Roy Ascott (2002, p. 336-344), artista inglês, nos apresenta a tecnoética como estética das mídias úmidas que une o seco da mídia e o molhado dos seres vivos. Ele aponta a necessidade de pensarmos um novo senso do self, como sendo um conjunto de selfs com sentido de interface, “somos todos interfaces”. Segundo Ascott, as mentes flutuam agora livres no espaço telemático, transcendendo as limitações do nosso corpo. A tecnologia transpessoal é a tecnologia das redes, da hipermídia, do ciberespaço, dos sistemas topológicos matemáticos onde os pontos (nós) e as retas (arestas) bastam para definir nossos modelos que agora se configuram essencialmente nas relações. Assim, tornando nos ativamente envolvidos em nossa própria transformação (corpo e consciência).

Ainda, ele aborda nossa faculdade de cibercepção pós-biológica. A percepção é uma sensação física interpretada à luz da experiência e a cibercepção um modo de apreender as forças e os campos invisíveis de nossas muitas naturezas; a capacidade de estar fora do corpo ou numa simbiose mental com os outros, isto é, uma nova compreensão do padrão (não linear, não finalidade, não categorias). A cibercepção constitui-se na multiplicidade de pontos de vista e dimensões espaciais e temporais possíveis nos ambientes em rede, transparecendo a impermanência de toda percepção. Ambientes em rede inteligentes que responde ao nosso olhar, que olha, ouve e reage a nós, na mesma medida em que o fazemos.

A arte no ciberespaço vai à direção de livrar-se da representação e auto-expressão e passa a celebrar a criatividade da consciência distribuída. O artista habita o ciberespaço preocupado com a revelação, com a manifestação do que nunca antes foi visto, ouvido ou vivenciado. Roy Ascott salienta uma compreensão da interatividade na criação de significado: "a rede como meio, o trabalho do artista havia mudado do papel clássico de criar conteúdo, com todo o "fechamento" composicional e semântico implícito, para o de "produtor de contextos", fornecendo um campo de operações no qual o observador poderia tornar-se ativamente envolvido na criação do significado e na modelagem de experiência que a obra de arte como processo poderia exigir" (Ascott, 2005, p.426).

Como Deleuze nos diz, isto é "agenciar: estar no meio, sobre a linha de encontro de um mundo interior e de um mundo exterior." (1998, p. 66). Ao pensar os signos digitais a partir do híbrido, da interatividade, da imersão, da ciberestética, torna-se imperativo apontar uma produção de subjetividade que não se fecha no sujeito, mas em conexões que geram conhecimento, em processos maquinícos entre sujeitos e entre sujeitos e máquinas voltados a produção de desejos. Neste sentido, passa a existir o sujeito coletivo, um novo corpo móvel e singular gerado nas dobras do mundo digital. Um sujeito que se move pelos espaços micropolíticos e desterritorializados, na resistência/criação do sujeito perante as possibilidades de cooperação no ambiente da rede.

Concluindo este trabalho, voltando nossa atenção para a Arte e para a Matemática, vamos encontrar os *"modelos"* e as redes. Verificamos que, no começo do século XX, a "Ciência dos Padrões" (2002) está preocupada com a teoria da probabilidade e com o cálculo diferencial e integral, refletindo as certezas e incertezas dos padrões gerados pelos elementos da natureza e da cultura. A partir deste instante, os fenômenos que nos cercam, passam a serem percebidos como sistemas em processo e, portanto, em constante movimentação e mutação diante de uma infinidade de contradições que geram vários modelos lógicos. De fato, na teoria das incertezas: a probabilidade observa os eventos pelas repetidas vezes que eles acontecem, traduzindo em quantidades numéricas as possibilidades de ocorrência de um fato ou de um fenômeno. Esse conceito, se levado às últimas conseqüências e aos dias de hoje, apresenta um pensamento fundamentado por teorias axiomáticas e por conceitos sistêmicos que nos permitem construir modelos absolutamente abstratos e vinculados aos códigos numéricos. Afirmamos, aqui, a pertinência de se abordar tais modelos como meio de acesso a cultura que vivenciamos. As tecnologias digitais, como equipamentos coletivos de subjetivação, colocam-nos alguns desafios que somente podem ser pensadas a partir de abordagens transdisciplinares das relações entre homem-máquina, homem e meio. Uma fabricação transdisciplinar via agenciamentos maquínicos de saberes e fazeres coletivos como produto e produtor de múltiplas subjetividades. Construção de subjetivações que fogem aos modelos identitários presos às verdades absolutas e determinações *a priori* e que transformam o sujeito em um observador interno do sistema, dando fim à polaridade sujeito-objeto. Há uma realidade virtual acontecendo e definindo outros modos de subjetivação que pertencem a cultura digital.

Finalizando, devemos focar nossas atenções nos processos inacabados em vez das produções concluídas. Devemos dar ênfase às conexões, às arestas e a fluidez das bordas, aos espaços vazios e ao sujeito mediado pelo "Outro" na linguagem e na cultura. Todos estes modelos não enfatizam a idéia de ponto fixo, de tempos e lugares determinados, de sujeitos e objetos com identidades bem definidas. Buscamos sim, a multiplicidade das formas que se interconectam, as soluções dos problemas que descrevem dinamicamente um grande número de unidades cooperantes, embora individualmente livres, e ainda tratam da simulação dos sistemas complexos e de uma infinidade de temas onde o paradigma acentrista tem lugar.

III. Bibliografia

BENJAMIN, Walter. *Obras escolhidas - Magia e técnica, arte e política.* Traduzido por Sergio Paulo Rouanet. São Paulo, Brasiliense, 1987.

BOYER, Carl B. *História da matemática.* Traduzido por Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher. (1974).

COSTA, Newton C. A. da *Ensaios sobre os fundamentos da lógica.* São Paulo: Hucitec, 1990.

_______, *Sistemas Formais Inconsistentes*. Curitiba: Ed. da UFPR. ,1993.

DEVLIN, Keith. *The Language of Mathematics: making the invisible visible.* New York:: W. H. Freeman & Company, 2000.

FLUSSER, Vilém. *O mundo codificado:* por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Cosacnaify, 2007.

HILDEBRAND, Hermes Renato. *As Imagens Matemáticas: a semiótica dos espaços topológicos matemáticos suas representações no contexto tecnológico.* Tese de doutoramento apresentada no Programa de Comunicação e Semiótica de PUCSP; 2001.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura.* São Paulo: Ed. 34, 1999.

MARCUS, Solomon. Identity. *Anais do 1ª Jornada do Centro de Estudos Peirceanos da PUCSP*. São Paulo: PUCSP-CEPE, 1997.

MANOVICH, Lev. *El lenguage de los nuevos meios de comunicacion.* Buenos Aires: PAIDOS, 2006.

O'CONNOR, J. J. & **ROBERTSON**, E. F. *Non-Euclidean Geometry*. http: //www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/history/histtopics/non-euclidean_geometry.html, 1996.

PANOFSKY, Erwin. (1979). *O Significado nas Artes Visuais.* São Paulo: Perspectiva.

PEIRCE, Charles Sanders. *The New Elements of Mathematics,* ed. Eisele, Carolyn. 4 vols. The Hague: Mouton. Referida como NEM, 1976.

QUEIROZ, G. S. *Sobre a dualidade entre intuicionismo e paraconsistência*. Tese de doutorado em filosofia. Campinas: UNICAMP, sob orientação de Ítala M. L. D`Ottaviano, 1998.

RÖSSLER, Otto E. Endophysics. The World as an Interface. Singapura: World Scientific; 1998.

SANTAELLA, Lucia. Sujeito, subjetividade e identidade no ciberespaço. Leão, Lucia (Org.) In: *Derivas: Cartografia do ciberespaço*. São Paulo, AnnaBlume; Senac. 2004.