

Estudos em Design 15.1 (2008)

Rev. da Associação Estudos em Design

PUC-Rio

<http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br>

## **O *Atrator Poético*: a Arte no estudo do Design da Interação**

## **The *Atrator Poético*: Art in the study of Design of Interaction**

Fernando Fogliano  
Doutor em Comunicação e Semiótica

### **Sumário**

Este trabalho promove uma reflexão sobre interatividade e o uso de imagens, por meio de um estudo de caso. A instalação interativa criada e desenvolvida pelo Grupo de pesquisa em Arte e Tecnologia SCIArts, *Atrator Poético*, é entendida neste estudo como um experimento no campo do **design da interação**.

**Palavras-chave:** arte, imagem, design, interação, cognição.

### **Abstract**

This work promotes a reflection on interactivity and the use of images considering a specific case. The interactive installation *Atrator Poético* created and developed by SCIArts a research group on art and technology will be seen here as a experiment in the field of **design of interaction**.

**Keywords:** art, image, design, interaction, cognition.

## Introdução

A tecnologia, considerando sua função ampla na estrutura da cultura, oferece-nos a possibilidade de materializar modelos científicos abstratos que nos permitem inferir propriedades e prever comportamentos dos processos naturais e culturais. Nas pesquisas realizadas pelo SCIArts<sup>1</sup>, o aparato eletro-eletrônico é utilizado com o fito de criar uma poética na qual fenômenos físicos, imagens e sons em interação com o público produzam ambientes lúdicos e instigantes.

Estes ambientes são capazes de despertar nas pessoas a reflexão sobre questões contemporâneas num amplo espectro de assuntos, como a condição de existência na pós-modernidade, a arte contemporânea, as conseqüências dos usos das novas tecnologias, etc. (Sogabe et alii, 2006; p.1).

Segundo Grau (2005) o uso de imagens em ambientes imersivos não é inovação revolucionária. Contudo, as tecnologias digitais parecem potencializar o papel das imagens neste contexto, podendo produzir estados de êxtase, de exultação e de alteração da consciência (Grau, 2005, p. 394). Tão importante é o poder comunicativo das imagens em sistemas imersivos, que Grau afirma que sua utilização avançou desde a Antigüidade clássica até a revolução das imagens digitais para atender “aos interesses da manutenção do poder e do controle ou da maximização de lucros, quase nunca por fins artísticos somente” (Grau, 2005; p.394). Independentemente de vinculações a interesses econômico-ideológicos, o que se percebe a partir da afirmação de Grau é a capacidade e eficiência comunicativa que se pode obter pelo uso de técnicas imagéticas contemporâneas e sistemas interativos inteligentes.

O *Atrator Poético*, na categoria de sistema imagético interativo inteligente capaz de manipular imagens a partir do comportamento dos interatores, de forma a permitir a troca de informações, constituiu uma boa oportunidade para refletir sobre a questão da interatividade. A obra artística aponta para novas condições com as quais a sociedade humana se defronta e, de uma certa maneira, pode indicar encaminhamentos para uma reflexão sobre essas demandas por tomadas de decisão eficientes no contexto da contemporaneidade. Neste sentido vê-se surgir a necessidade de mais reflexão sobre os processos interativos para, a partir do descobrimento de regularidades processuais, considerar o problema do Design da Interação.

---

<sup>1</sup> O grupo SCIArts realiza pesquisas em Arte e Tecnologia e é composto pelos seguintes pesquisadores: Milton Sogabe (UNESP), Renato Hildebrandt (UNICAMP), Rosângela Leote (PUCSP) e Fernando Fogliano (SENAC). O grupo costuma trabalhar com colaboradores convidados, e no projeto do *Atrator Poético* contou com a colaboração de Edson Zampronha (UNESP), no desenvolvimento da componente sonora do trabalho. Com este trabalho o Grupo SCIArts recebeu o Prêmio Sérgio Motta de 2005.

## **Interação e paradigmas da Ciência**

Couchot (Domingues, 2003: p.27-38), ao refletir sobre a evolução dos processos de modelagem utilizados para a produção de imagens numéricas desde os anos 70, faz referência aos algoritmos cada vez mais complexos e inspirados em modelos científicos recentes, como o das ciências cognitivas e da genética. Nesse processo evolutivo o autor discute sobre o nascimento de um tipo novo de relação entre o espectador e a imagem, levando-o a definir o que ele chamou de segunda interatividade, em analogia à cibernética de segunda ordem<sup>2</sup>. Com o avanço das tecnologias, a interatividade inclui agora a possibilidade de diálogos que vão para além da imagem, estendendo-os aos objetos virtuais simulados no computador. A imagem passa a ser uma interface entre a simulação computacional e o indivíduo. Avanços nas tecnologias permitem agora uma relação indivíduo-obra, que tem na interatividade um aspecto tão evidente que o uso do termo “espectador” perde sua aplicabilidade sendo adequado substituí-la pela palavra “interator”.

Ao considerar as práticas artísticas sob um viés neodarwinista, Couchot propõe uma importante via para a investigação das práticas artísticas contemporâneas. A reflexão proposta por este artigo pretende seguir a mesma estratégia, ou seja, refletir sobre a questão da interatividade por meio do uso de imagens, tendo em vista conceitos oriundos das ciências cognitivas<sup>3</sup> e dos sistemas complexos adaptativos.

## **Buscando na ciência o cenário para reflexão**

Merlin Donald (1993) em seu livro *Origins of the Modern Mind* considera que se devem somar aspectos tecnológicos aos biológicos quando se pretende entender os processos que envolvem a evolução da espécie humana. Nossa espécie não desenvolveu apenas cérebro maior, memória expandida, léxicos, capacidade para a fala; desenvolvemos complexos sistemas para a representação da realidade. Para realizarmos nossas ações no mundo desenvolvemos sistemas representacionais simbólicos que utilizam aquilo que o autor denomina de "invenção visuográfica". Imagens e textos inscritos nos mais diversos suportes constituem o repositório do conhecimento da espécie humana, o registro construído e mantido por gerações sucessivas.

---

<sup>2</sup> Na cibernética de primeira ordem, os estudiosos consideravam um sistema como se este fosse passivo, algo que pudesse ser livremente observado e manipulado. Na cibernética de segunda ordem, o sistema passou a ser modelado como organismos ativos ou sistemas vivos, agentes capazes de interagir com outros agentes e com o observador.

<sup>3</sup> As ciências cognitivas constituem um campo científico multidisciplinar onde se podem ver incluídos as neurociências, a psicologia, a matemática, a inteligência artificial. O objetivo principal desse novo campo do conhecimento é o estudo da mente e da inteligência.

Tais sistemas simbólicos dependem fundamentalmente de representação externa, extra-somática, uma estratégia cultural para ampliar a memória somática, ou interna, armazenada em nossos cérebros e corpos. A depender do grau de desenvolvimento tecnológico da sociedade humana, o suporte para a memória externa utilizado variou das paredes rupestres no paleolítico aos modernos discos ópticos e às memórias de silício.

É possível considerarmos que, além da memória, a espécie humana extra-somatizou outras de suas capacidades. Talvez o exemplo mais óbvio seja o das pedras de sílex, que estenderam as potencialidades das mãos, abrindo caminho para o incremento das possibilidades de interação com o ambiente. Essa interação tornou-se mais complexa na mesma medida em que as ferramentas tornaram-se igualmente mais sofisticadas. No processo evolutivo, além da força, foram ampliados nossos sentidos, na medida em que desenvolvemos dispositivos que nos permitem ver e ouvir em inimagináveis domínios do macro e do microcosmo. O surgimento dos computadores marca o momento a partir do qual a espécie humana foi capaz de extra-somatizar sua própria capacidade de pensar e tomar decisões, ou seja, a inteligência.

Llinás (2002; p.21) define inteligência como uma necessidade para os seres vivos com capacidade para locomoção. Com a possibilidade do deslocamento, surge a demanda pela inteligência, de modo a garantir a sobrevivência. Isso implica que o indivíduo deve ser capaz de desenvolver uma série de ações coordenadas no meio ambiente como: encontrar alimento, abrigo, evitar tornar-se presa de outros, usar o cartão de crédito, etc. Inteligência, segundo o autor, implica a necessidade de desenvolver e empregar, com base em estímulos sensoriais, um conjunto de regras táticas baseadas nas regularidades, ou padrões, e propriedades ambientais, de forma a antecipar o resultado de um possível movimento. Podemos reconhecer nessa descrição a própria definição de conhecimento que, como vimos, fica armazenado em nossa memória interna e também é armazenado em inscrições visuográficas.

"Padrões estão no coração da Ciência e da Arte: louvado seja aquele que descobre ou cria uma subjacente unidade ou verdade no mundo que nos cerca. Os seres humanos são excepcionais na detecção de padrões, mesmo quando esses padrões estão imbricados num campo de aleatoriedade e desordem" (Kelso, 1997: p. 03).

Padrões ambientais e sua detecção, codificação e inserção no corpo da cultura são, portanto, a chave para o êxito na busca pela sobrevivência, ou permanência, da sociedade humana.

A extra-somatização do conhecimento nos leva a considerar a importância das imagens ou representações pictóricas. Tais representações se constituíram, há mais de 10.000 anos, em uma ponte entre os indivíduos e a arquitetura de memória externa. Esse fato impulsionou o processo de evolução cultural, capacitando a humanidade a avançar do estágio cultural

mítico-oral para nossa condição atual, de onde emergiu o pensamento teórico. Tal forma de pensamento caracteriza a cultura contemporânea, a cultura teórica, pela forte dependência de modelos teóricos, dissecação teórica, análises, leis e fórmulas, no estabelecimento de princípios e taxonomias, na determinação de procedimentos para a verificação e análise da informação.

A cultura teórica surge no interior da mítica e, no seu processo evolutivo, termina por englobá-la, tornando-se, no decurso de alguns milênios, a forma de pensamento dominante da sociedade pós-industrial (Donald, 1991: pp. 273-275). É importante considerar que tais aspectos, ou práticas culturais, são operacionalizados por dispositivos tecnológicos de gerenciamento e manipulação de memória, linguagens e gramáticas. No início deste século, a tecnologia capaz de operacionalizar a cultura está tornando-se predominantemente digital e, nesse contexto, observa-se que o uso de imagens, na reconhecida função de propulsoras da cultura, cresceu exponencialmente. Tal fato indica que o uso da tecnologia na mediação cultural não se dá de forma branda, ou invisível, ao contrário, essa mediação se dá num processo denso e complexo capaz de deixar evidentes sinais, uma assinatura.

### **Rumo à cultura da imagem**

Como vimos, a utilização de imagens e textos permitiu ao homem armazenar externamente o conhecimento, na forma de símbolos visuais. Esse fato impulsionou o processo de evolução cultural que capacitou a humanidade para avançar do estágio cultural mítico-oral para o teórico, no qual a cultura é caracterizada, em alguns aspectos, por uma forte dependência a teorias.

A representação pictórica, a que Donald (1993) denomina "invenção visuográfica", já era utilizada na forma de decorações corporais, tumulares, e aplicações simbólicas simples, no paleolítico superior. Num espaço de tempo relativamente curto, a complexidade de tais representações cresce e testemunhos dessa produção podem ser encontrados em cavernas no sul da Europa, onde existem milhares de figuras esculpidas e entalhadas em marfim e ossos, além de pinturas de grande beleza (Donald, 1993: pp. 279-280).

Durante um período de aproximadamente 15.000 anos, as imagens foram a única forma de manifestação visual simbólica utilizada na produção cultural. O surgimento da escrita, outra invenção visuográfica, ocorre há aproximadamente 5.000 anos na Mesopotâmia, para dar suporte às atividades comerciais. A escrita cuneiforme, composta de símbolos primitivos construídos de derivações pictóricas, ainda estava em uso nos primórdios do período romano depois de 3.000 anos de utilização. Os mais antigos artefatos cuneiformes eram tabletas de argila, nos quais se inscreviam três tipos de marcas: imagens dos itens comercializados, números e selos pessoais de

identidade. O surgimento da escrita cuneiforme marca o início de um processo evolutivo do qual emergem formas cada vez mais compactas, abstratas e complexas de escritura: hieróglifos, ideogramas (utilizados até hoje nas culturas orientais), e o alfabeto fonético. Aparentemente, a evolução das representações visuográficas acompanha o ritmo de incremento de complexidade e abstração dos modelos teóricos que passaram a estruturar as interações sociais e ambientais. Certamente a atividade mercantil exigiu o estabelecimento de um pensamento mais abstrato do que aquele necessário à adaptação à um estilo de vida nômade e extrativista. Grafismos na forma de escrita foram necessários para dar suporte à produção de mensagens mais complexas, compactas e com um mínimo de ambigüidade.

Grafismos não substituem as representações pictóricas, ao contrário, as duas formas de representação visuográfica passam a ser utilizadas conjuntamente na produção cultural. O predomínio da linguagem escrita sobre a imagética, na produção do conhecimento, está ligado certamente a limitações tecnológicas. Essa afirmação pode ser comprovada à medida que o avanço da informática e das tecnologias de produção de imagens acaba por determinar o fim da hegemonia do texto na produção cultural. O surgimento da fotografia, cinema e, mais recentemente, de novas mídias interativas digitais como o CD, DVD, em conjunto com tecnologias de produção, manipulação e acesso a documentos na rede mundial de computadores, apontam para um uso cada vez maior de imagens. Isto ocorre inclusive em territórios onde o uso da palavra dava-se com certa exclusividade. Nos primórdios da história da utilização dos computadores, a interação com essas máquinas estabelecia-se por intermédio de textos apenas. O surgimento das interfaces gráficas como o Windows, por exemplo, e dos visualizadores (*browsers*) para Internet atestam o fato inquestionável da crescente necessidade de imagens e sua importância na medida em que permitiram elevar o nível da abstração e velocidade na interação com os sistemas informacionais (Fogliano, 2002; pp. 146–150).

As questões referentes à tecnologia de memorização extra-somática são fundamentais para o nosso entendimento, pois envolvem o conhecimento de materiais e métodos necessários para a memorização, disseminação e acesso ao conhecimento que a espécie humana desenvolveu ao longo de seu percurso evolutivo. Tais tecnologias estão presentes desde a produção de pinturas rupestres, livros, toda forma de Arte e Ciência. Recentemente, com o avanço das tecnologias eletrônicas e digitais, a humanidade tem logrado memorizar informação de forma muito densa em pastilhas de memória de silício, discos magnéticos, ópticos, etc. As conseqüências que o uso dessas tecnologias provocarão ainda não puderam ser devidamente aquilatadas, mas certamente pode-se prever que, como já ocorreu anteriormente, promoverão profundas modificações cognitivas e culturais na sociedade humana.

### **Humanos são seres imagéticos**

Imagens estão no cerne de nossas relações com o mundo. Somos uma espécie primordialmente visual. Um exemplo desse fato pode ser encontrado na contribuição de Poincaré, para a matemática e a física, ao introduzir o conceito de "espaço de estados". A vantagem da abordagem topológica na análise das dinâmicas sistêmicas demonstra nossa grande aptidão para a geometria, uma área da matemática fundamentalmente imagética. Imagens permitem a codificação de mensagens que em muitos contextos podem ser decodificadas de maneira muito rápida. Isso talvez possa explicar por que, numa cultura cujos processos se aceleram de forma perceptível, imagens sejam tão abundantes.

A vantagem evolutiva que a produção cultural proporciona, em cujo bojo encontra-se a produção artística e científica, permitiu, ao longo de nossa história evolutiva, a adaptação da espécie humana. Nesse processo, a evolução dos processos culturais tem tornado nossas relações com o ambiente progressivamente complexas. Petterson (1996) em seu livro *Complexity and Evolution* demonstra que esse aumento de complexidade dá-se de forma acelerada. Segundo o autor, no processo evolutivo superpõem-se cultura e herança genética. Esta questão é objeto de reflexão de outros teóricos entre os quais Daniel Dennet (1995, p.369) que sintetiza a ação da cultura como um processo que invade o cérebro humano para produzir a mente, capacitando-nos a conceber coisas no futuro distante e formular objetivos alternativos.

A história evolutiva da espécie humana, como tudo mais no universo, parece estar submetida a um princípio universal organizador, produtor de complexidade crescente. A evolução termodinâmica do universo, conforme demonstrou Ilya Prigogine nas pesquisas que lhe renderam o prêmio Nobel de Química de 1977, leva à emergência de estruturas dissipativas que se constituem de "canais materiais por onde fluxos dissipativos de energia possam ocorrer" (Mende, 1981: pp. 196-206). Organismos vivos, sociedade e cultura podem ser entendidos como instâncias desses canais e, neste sentido, não há outra possibilidade senão considerá-los em mútua interação, trocando energia, matéria e informação, conduzindo fluxos entrópicos dissipativos, contribuindo para o incremento da complexidade do universo. O ritmo em que tais processos evoluem, como vimos, é acelerado. Isso implica que a tomada de decisão, necessária para se fazer frente à seleção natural, deve ser realizada de forma igualmente acelerada. É o conhecimento dos modelos teóricos que determina a maior probabilidade de sucesso de nossa ação no cenário social e ambiental. Desta maneira, torna-se essencial o estabelecimento de uma interface eficiente entre o indivíduo e o acervo de informações culturais, ou o conhecimento. A Internet e uma crescente e diversificada gama de dispositivos eletrônicos inteligentes, que vão de

computadores e telefones celulares a *players*, parecem ser a alternativa emergente à nossa disposição capaz de atender a esta demanda.

A interação entre homem e computador ganha um papel relevante neste contexto, pois é exatamente nessa relação que parece residir o “gargalo” dos processos culturais e evolutivos. Esta condição permite-nos identificar a interface entre nós e o conhecimento, caracterizada pelas janelas dos sistemas operacionais, como uma relação determinante no desenvolvimento da cultura contemporânea, que Johnson (2001) classifica como a "cultura da interface".

### **Interação como caminho para a adaptação**

A adaptabilidade é uma importante característica dos sistemas complexos. Essa qualidade parece relacionar-se àquilo que Vieira (1985) identificou como um princípio ontológico que estabelece que todos os sistemas tendem a permanecer. Poderíamos, tendo em vista a Teoria dos Sistemas Complexos Adaptativos (Gellmann, 1994; p.11-23), completar aquela definição incluindo nela o conceito da adaptação: todos os sistemas complexos tendem a permanecer e por isso desenvolvem, baseados em modelos internos (Holland, 1995; p.31), estratégias que os permitam adaptar-se às dinâmicas ambientais. A incapacidade de adaptação torna o sistema inviável e, portanto, incapaz de manter sua organização no tempo e no espaço.

Changeux (1991: p.105) define o comportamento, ou conduta do homem, por meio da sua atuação no meio ambiente, no qual comunica-se com seu semelhante pelo movimento dos lábios, dos olhos, das mãos e por um conjunto de ações motrizes. O cérebro pode efetuar somente um número definido de operações, aquelas para as quais existam nele representações internalizadas do ambiente, isto é, um modelo interno. A apreensão do mundo exterior e a resposta produzida, o comportamento, dependem da maneira como esse mundo é representado no cérebro. Nossas ações no meio demandam, portanto, de um modelo armazenado na memória, sem o qual nenhuma ação é possível. Se considerarmos as idéias de Changeux, no contexto das reflexões propostas por este trabalho, poderíamos concluir que a extra-somatização de inteligência implica o armazenamento na memória dos computadores, na forma de *softwares*, de uma parcela de nossas representações do meio ambiente, bem como das regras táticas que permitem o estabelecimento de estratégias capazes de prescrever as possíveis ações na relação com ele.

A adaptabilidade, como vimos, levanta o problema da permanência. Trata-se, em essência, daquilo que todo indivíduo, ou agente, num dado contexto

sistêmico<sup>4</sup>, busca lograr em sua interação com o meio ambiente. Essa atividade se dá por meio da análise da informação captada pelo sistema sensorio, por meio de um processo interativo. Isto envolve ações coordenadas pelo cérebro baseadas na análise das informações ambientais e também dos resultados dessas ações sobre o meio, num mecanismo de *feedback*. Os processos responsáveis pelo fornecimento de informações ao cérebro são os sensorio-perceptivos. A partir da percepção, portanto, um modelo interno pode ser mobilizado num processo mental que fornece uma forma de predição, descrição ou mesmo a prescrição para a ação, ou tomada de decisão. Considerando que a questão da permanência está presente, há de se considerar que essa ação deve ser bem-sucedida, pois o sucesso na tomada de decisões é indício da capacidade de adaptação. A incapacidade de adaptar-se condena o indivíduo, ou espécie, à extinção.

"O sistema [ou indivíduo] identifica regularidades percebidas em certos tipos de experiência, ainda que algumas vezes algumas são desconsideradas ou ainda que características aleatórias sejam erroneamente reconhecidas como regularidades

[...]

As experiências não são meramente gravadas numa tabela, ao contrário, as regularidades percebidas são organizadas num esquema... Cada esquema provê, à sua própria maneira, alguma combinação de descrição, predição e prescrição para ação... (Gellmann, 1994; p.13)".

Processos interativos realizados com o suporte do sistema sensorio conduzem à produção dos modelos internos. Estes, no entanto, não são definitivos, estão acoplados aos processos de seleção natural e o sucesso do indivíduo depende de sua capacidade de produzir e adaptar continuamente tais modelos, descartando-os ou incorporando-os a outros, de modo a fazer face às pressões seletivas do meio ambiente.

O indivíduo não interage de forma solitária com o meio ambiente, ao contrário, suas ações são coordenadas por uma série de regras e processos sincronizados com o grupo ao qual pertence. Esse fato implica a existência de um "modelo externo" ao indivíduo e compartilhado com todos os membros do grupo. O "modelo externo" amplifica o modelo interno e consideraremos aqui este conceito como aquele que pode exprimir a noção de Cultura. O uso de simulações computacionais, que permitam avaliar, por exemplo, o desempenho de aeronaves ainda em projeto, ou a previsão do produto interno bruto da economia, são exemplos de modelos externos nos quais a previsão está envolvida. Nos dois casos os modelos externos ampliam os modelos internos (Holland, 1995; p.33).

---

<sup>4</sup> Contexto sistêmico pode ser definido para os propósitos deste estudo como aquele constituído por organizações compostas de muitas partes heterogêneas, interagindo localmente sem interferências de um controle centralizado.

### **O Atrator Poético**

O grupo SCIArts apresentou, no ano de 2005, a obra *Atrator Poético* (fig.1), uma instalação multimídia interativa, resultado de dois anos de pesquisa, na mostra *Cinético Digital*, promovida pelo Instituto Cultural Itaú, na cidade de São Paulo.



*Fig. 1 - Instalação Atrator Poético, apresentada no Instituto Itaú Cultural em 2005. A obra recebeu o Prêmio Sérgio Motta de Arte e Tecnologia em 2005.*

O trabalho possibilita a interação das pessoas, com a imagem e o som presentes no ambiente da instalação. A imagem projetada numa tela circular posicionada horizontalmente é capturada, em tempo real, via uma câmera de vídeo, no interior de um pedestal no qual se situa um recipiente contendo ferro-fluído. O ferro-fluído, também chamado de ferro-líquido, é um material com propriedades magneto-reológicas<sup>5</sup>, utilizado em aplicações ligadas ao controle de vibrações. O ferro-fluído deforma-se na presença de campos magnéticos, produzindo formas e dinâmicas muito interessantes. Sob o recipiente do ferro-líquido (fig. 2) existe um sistema de bobinas que, quando acionadas, produzem campos magnéticos alterando a sua forma.

---

<sup>5</sup> A reologia é um ramo da física que estuda as propriedades físicas dos fluidos. A viscosidade é uma propriedade reológica, que no ferro líquido pode ser alterada na presença de campos magnéticos.

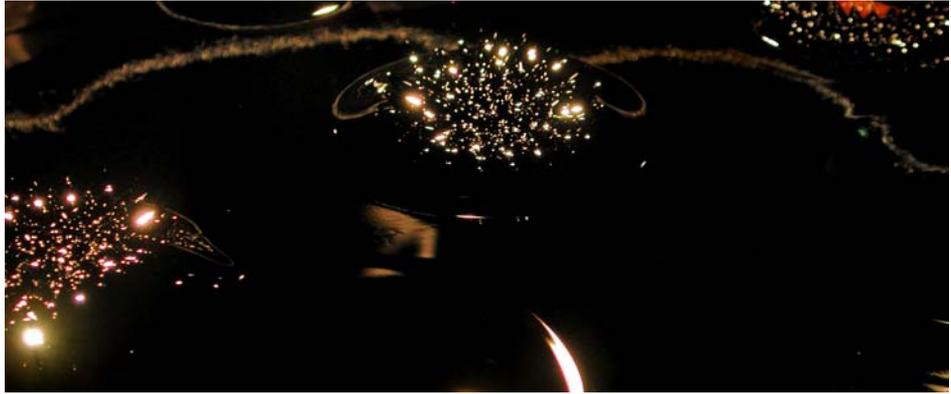


Fig. 2 - O ferro-fluído deforma-se na presença de campos magnéticos produzindo formas e dinâmicas muito interessantes.

O acionamento das bobinas depende do estado dos sensores de presença situados sob a tela horizontal de projeção. A dinâmica do ferro-fluído depende, portanto, da ação do público, os interatores, que aproximam as mãos da tela de projeção onde estão situados os sensores. O *software* de controle das bobinas realiza o sensoriamento do ambiente, analisando o estado dos sensores e acionando as bobinas seletivamente.

As alterações plásticas do ferro-fluído produzidas pelos interatores são então capturadas pela câmera de vídeo e projetadas na tela. A reação do sistema, em tempo real, proporciona ao interator um *feedback* de suas ações no ambiente da instalação. Tal *feedback* oferecido aos interatores é, além de visual, auditivo. O *software* de controle aciona também um sistema de som que produz estímulos cuja estrutura depende, tanto quanto a dinâmica da imagem projetada, da maneira como os sensores são acionados. Assim, ao interagir com a imagem, o público constrói a poética da obra. Sem a presença de interatores não há acionamento de bobinas e a imagem deixa de apresentar dinâmicas. Assim Milton Sogabe, um dos autores do *Atrator Poético*, descreveu o trabalho:

"O público toca na superfície da projeção, circula em torno dela e gera imagens que aparecem e desaparecem, ouve sons associados à imagem e, quando percebe que elas têm relação com o que acontece com o ferro-fluído no tótem, volta para observar as formas do líquido, percebendo o processo e refazendo o percurso".<sup>6</sup>

### **O processo interativo no *Atrator Poético***

A instalação *Atrator Poético* é um sistema inteligente, como podemos verificar a partir das idéias apresentadas anteriormente. Entender o interator humano como inteligente é uma questão óbvia e não requer esforço. Considerar, no entanto, o sistema que compõe a obra de arte como tal, requer

---

<sup>6</sup> Entrevista de Milton Sogabe para o Portal da Unesp em 17/08/2005.

um pouco mais de reflexão. O *Atrator Poético* possui um sistema de sensoriamento que permite a análise da informação oriunda do ambiente e, por meio de regras táticas armazenadas no computador, é capaz de alterar sua organização de forma perceptível pelas variações morfológicas do ferro-fluído. Trata-se, portanto, de um sistema inteligente, conforme os critérios acima delineados.

Sob o aspecto organizacional, os interatores humanos também sofrem alterações estruturais, na medida em que um modelo interno do ambiente da instalação é produzido em seus cérebros. Esta alteração pode ser inferida por meio da observação na mudança comportamental durante o período em que permanecem no interior da instalação. Após alguns minutos em seu interior, a maioria das pessoas percebeu padrões ambientais de regularidade, passando a antecipar determinadas configurações estruturais que a obra pode produzir.

### **Interação, informação e organização**

Vimos que a base para o entendimento da interatividade é a permanência, e que esse objetivo é logrado pela interação com o ambiente. O agente, ou indivíduo, coleta informação externa, e de si mesmo, de forma a identificar regularidades que compõem um modelo, ou esquema, capaz de prescrever as possíveis ações bem-sucedidas no meio. Isso implica dizer que interatividade é a ação inteligente na busca da permanência.

Informação é passa a ser um conceito chave para que se amplie a idéia de interatividade. Trata-se um elemento muito importante em muitas áreas do conhecimento que incluem os campos da ciência cognitiva, teoria da informação, cibernética, ciência da computação, etc. No artigo seminal *The Cognitive Self Under Successive Shocks*, Marcus (1997) discute sobre a importância do surgimento do conceito de informação para o avanço do conhecimento humano. Informação, sublinha Marcus nesse texto, se configura como um novo paradigma ao lado de matéria e energia. De definição difícil, foi provisoriamente entendida como qualquer coisa que não se adaptasse ao conceito daqueles paradigmas. Uma maneira de definir-se afirmativamente informação é considerá-la como uma entidade capaz de reduzir a incerteza, ou ainda como a diferença entre duas formas de organização num dado sistema.

"... a informação como diferença é observada na mudança de estados do sistema. E tem, nesse sentido, seu caráter de objetividade. Temos sistemas concretos que sujeitos a estímulos que são sinais ou mensagens, alteram sua diversidade em algum nível; estímulos podem, portanto partir de sistemas materiais e atuar sobre observadores, estes na sua condição de sistemas de informação "(Vieira, 1993: p. 30).

A mudança de diversidade de que nos fala Vieira pode ser entendida como as variações na organização do sistema. O termo organização aqui é entendido como o conjunto de relações existentes entre os seus componentes, ou

agentes. McCullough (2004; p.5) vai definir interação como a possibilidade de deliberação na troca de mensagens. É uma definição bastante abrangente e dá conta de tratar processos interativos numa ampla gama de circunstâncias que envolvem sistemas inteligentes, o que inclui uma conversação entre duas pessoas próximas, ou por meio de algum sistema eletrônico de comunicação, entre máquinas inteligentes ou, entre pessoas e máquinas inteligentes. A idéia de que a informação relaciona-se com a organização dos sistemas vai permitir que se classifique a interação em três modalidades: construtiva, destrutiva e neutra. No primeiro caso, no processo interativo um ou mais agentes interatores sofrem alterações estruturais de tal ordem que sua entropia<sup>7</sup> seja reduzida, em virtude de um incremento organizacional. Nesses casos, pelo menos um dos interatores tem aumentado o número de ações possíveis no ambiente, como descreve Changeux . No caso das interações destrutivas ocorre o inverso: o nível entrópico se eleva em um ou mais agente interatores. Neste caso há uma perda de diversidade comportamental. Na terceira modalidade de interação, a neutra, nenhum nível entrópico é alterado no processo.

Um outro parâmetro importante nessa análise é o tempo envolvido nessas transformações. Para a nossa reflexão, considerando o avanço desta análise para a uma síntese conceitual sobre interatividade, importantes são apenas as alterações que ocorrem em tempo real, ou seja, aquelas que poderiam ser chamadas de “instantâneas”. Também não são de interesse as modalidades destrutiva e neutra. Nas interações construtivas consideraremos a organização do sistema de maneira muito abrangente, incluindo tanto a estrutura macroscópica quanto microscópica dos indivíduos envolvidos no processo interativo. No *Atrator Poético* o processo interativo configura-se como construtivo pois novos comportamentos emergiram, na medida em que se pôde observar mudanças na organização do sistema da obra, por meio das dinâmicas da imagem projetada e comportamento dos interatores após o ingresso no espaço da obra. Pode-se considerar que os interatores aprenderam como interagir no espaço do *Atrator Poético*. Esse aprendizado certamente significou uma acréscimo no acervo de comportamentos de cada indivíduo. A transformação estrutural, neste caso, ocorreu ao menos em nível de formação de novas estruturas de sinapses neuronais.

### **Considerações Finais**

Experimentos como o *Atrator Poético* e as conclusões que deles podemos extrair são importantes na constituição de um modelo teórico para o problema da interatividade. Diante do avanço das tecnologias e da disponibilidade

---

<sup>7</sup> Segundo o modelo de Shannon, o conceito de informação como medida conduz à idéia de entropia. A informação reduz a entropia nos sistemas de informação.

crescente de dispositivos inteligentes, já existe uma importante demanda para o aprofundamento do conhecimento sobre os processos interativos. A inteligência espalhada no ambiente já não é um fenômeno isolado.

O aumento exponencial de sistemas inteligentes atuantes ao nosso redor permitiu aos estudiosos estabelecer uma nova modalidade da computação. Por volta de 1994, o número de microprocessadores superou o de humanos no planeta. Em 2002, para cada pessoa nos Estados Unidos existia um sistema microeletromecânico. Quando a *Association for Computing Machinery* (ACM) lançou a publicação *Ubiquity* e chamou sua conferência plenária *After Cyberspace*, os estudiosos se aperceberam do surgimento de um novo paradigma na computação (McCullough,2004: p.5). Trata-se da Computação Difusa, designada em inglês como *Pervasive Computing*, também denominada como computação ubíqua, espalhada ou ambiente. O *National Institute for Standards and Technology* definiu, em 2000, computação ubíqua como aquela que ocorre quando estiver disponível, num dado contexto ambiental, numerosos, casualmente acessíveis, e sempre invisíveis, dispositivos computacionais. Esses dispositivos são freqüentemente móveis ou difundidos no ambiente e estão conectados de forma crescente a uma rede de comunicações. A disponibilidade de sistemas inteligentes e o surgimento da computação ubíqua apresentam interessantes e desafiadoras questões no que se refere à problemática do design de sistemas interativos.

Talvez o exemplo mais contundente do fenômeno de extra-somatização de inteligência, por via da disseminação ambiental de sistemas computacionais, esteja associado à erupção do Vulcão Indonésio Talang, na Ilha de Sumatra. Conforme relata o jornal *science@nasa*, de 26 de outubro de 2006, depois de séculos de inatividade uma coluna de fumaça de 1 km e grande quantidade de cinzas foi expelida pelo vulcão, em abril desse ano. As autoridades locais viram-se forçadas a evacuar 40.000 pessoas das vilas próximas. Vulcanologistas receberam notificação de oficiais das nações unidas no sentido de iniciar o monitoramento do Talang imediatamente. O que eles não sabiam é que havia na órbita terrestre um pequeno satélite que já estava observando o vulcão. O mais interessante neste evento é que o sistema computacional do satélite decidiu autonomamente realizar tal tarefa. Antes mesmo dos cientistas serem avisados do fato, os dados observacionais já estavam à disposição da comunidade. O EO-1 (Earth Observing – 1) é um novo tipo de satélite que pode pensar por si mesmo. Ao detectar sinais de erupções vulcânicas, enchentes, incêndios florestais, desintegração de grandes massas de gelo, ou qualquer ocorrência inesperada na superfície terrestre, o satélite pode reorganizar suas prioridades e tomar a decisão mais apropriada. O artigo ainda faz menção ao fato de que esta ocorrência aponta

para o crescimento da inteligência na órbita terrestre, pois novos satélites deste tipo logo estarão em operação.

Se considerarmos as idéias de Llinás, apresentadas anteriormente, poderíamos perceber a situação descrita como uma instância de extra-somatização de inteligência. O *software*, armazenado na memória dos computadores do satélite na forma de representações do meio ambiente e de regras táticas, permite o estabelecimento de estratégias capazes de prescrever autonomamente suas ações. Tudo parece indicar que situações desta natureza certamente serão consideradas corriqueiras em pouco tempo.

Eventos como o citado acima são emblemáticos no sentido de demonstrar que sistemas inteligentes, com os quais podemos interagir, já se constituem como importante aspecto de nosso esforço no desenvolvimento de nossas estratégias de ação. Por vias deles, estamos expandindo a inteligência de nossos cérebros em níveis inimagináveis, por meio dos quais somos capazes de construir um acervo sempre mutável de diretrizes de ação baseadas nas propriedades, ou regularidades da natureza, de forma a antecipar o resultado de nossas possíveis ações nos mais diversos ambientes com os quais interagimos.

A partir do momento em que a computação se insere de forma irreversível na infraestrutura social, questões ligadas à tecnologia de informação devem ser consideradas num contexto abrangente ao lado de questões sociais, psicológicas e estéticas. Nesse contexto, o uso de imagens surge como um renovado campo para reflexões, pois a elas acrescenta-se agora a interatividade. Desta forma, trabalhos em Arte e Tecnologia podem ser considerados como excelentes laboratórios para experimentação, desenvolvimento e aplicação no Design da Interação.

Trabalho apresentado no **7º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**, realizado em Curitiba, no Campus do UNICENP, no período de 09 a 11 de agosto de 2006.

**Data de remessa: 14/11/2006**

**Data de aprovação:**

**Data da entrega do trabalho com as alterações solicitadas pelos pareceristas: 22/10/2007**

**Fernando Fogliano.** Fernando Fogliano é fotógrafo e artista multimídia, doutor e mestre em Comunicação e Semiótica (PUC–SP), especialista em Engenharia da Computação (Escola Politécnica–USP) e graduado em Física (Universidade Mackenzie). É pesquisador do Grupo de Pesquisa da Imagem Contemporânea (GPIC), cujo objetivo é pesquisar a imagem contemporânea em suas inserções na cultura humana enquanto estratégia tecnológica ligada à produção de conhecimento, comunicação, artes e design. Realiza experimentos artísticos, estudando a produção contemporânea da imagem no campo dos paradigmas científicos. É artista do grupo SCIArts.

**Endereço:**

R. Rei Vitório Emanuel, 250 apto 01  
Rudge Ramos – São Bernardo do Campo – SP  
09620 010  
**e-mail:** ffogliano@uol.com.br

## Referências Bibliográficas

- CHANGEUX, Jean-Pierre. **O Homem Neuronal**. Tradução de A.J.P. Monteiro. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1991.
- COUCHOT, E. et al. "A Segunda Interatividade" in **Arte e vida no século XXI: Tecnologia, ciência e criatividade**. Diana Domingues (Org). São Paulo: Editora Unesp, 2003.
- DENNET, Danniell C. **Darwin's dangerous idea: Evolution and the meanings of Life**. London: Allen Lane The Penguin Press, 1995.
- DONALD, Merlin. **Origins of the Modern Mind: Three stages in the evolution of culture and cognition**. Cambridge: Harvard University Press, 1993.
- FOGLIANO, Fernando. **Imagem e Ciência sob uma perspectiva da Complexidade**. Tese de doutoramento apresentada no Programa de Comunicação e Semiótica de PUCSP, 2002.
- GELL-MANN, Murray. "Complex Adaptative Systems" in **The Mind, the Brain, and Complex Adaptative Systems**. Editado por Harold J. Morowitz e Jerome L. Singer. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
- GRAU, Oliver. **Arte virtual: Da ilusão à imersão**. São Paulo: editora da UNESP, 2005.
- HOLLAND, John H. **Hidden Order: How adaptation builds Complexity**. New York: Helix Books, 1995.
- JOHNSON, Steven. **Cultura da Interface: Como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Tradução, Maria L.X.A Borges. Rio de Janeiro: Jorge ZaharEd., 2001
- KELSO, J. A. Scott. **Dynamic Patterns: The self organization of brain and behavior**. Cambridge: MIT Press, 1997.
- LLINÁS, R. **I of the vortex**. Cambridge: MIT Press, 2002.
- MARCUS, Solomon. "The self under successive shocks" in **Cadernos do CECCS**, no. 2, publicação do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica da PUCSP, Junho 1997, pp. 1-8.
- McCULLOUGH, M. **Digital Ground: Architecture, pervasive computing, and environmental knowing**. Cambridge: MIT Press, 2004.
- MENDE, W. "Structure-building phenomena in systems with power-product forces" in **Chaos and order in nature**, Haken, H. (Ed.). Berlin: Springer-Verlag, 1981, pp. 196-206.
- PETTERSSON, Max. *Complexity and evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- PHILLIPS, Tony. "A Growing Intelligence Around Earth". **Science @NASA**, 26/10/2006. Disponível em <[http://science.nasa.gov/headlines/y2006/26oct\\_sensorweb.htm?list4384](http://science.nasa.gov/headlines/y2006/26oct_sensorweb.htm?list4384)>. Acesso em 31/10/2006.
- PRIGOGINE, Ilya. **Order Out of Chaos: man's new dialogue with nature**. USA: Bantam Books, 1984.
- SOGABE, Milton; LEOTE, Rosangella; ZAMPRONHA, Edson; HILDEBRAND, Renato e FOGLIANO, Fernando. "Atrator Poético: interface entre Arte, Ciência e Tecnologia" in *artciencia.com* (ISSN 1646-3463) Ano II. Número 4 . Agosto-Outubro 2006.
- VIEIRA, Jorge de A. **Semiótica, Sistema e Sinais**. Tese de doutoramento apresentada no Programa de Comunicação e Semiótica de PUCSP, 1994.