

# VIS

Revista do Programa de Pós-Graduação em Arte da UnB

V.12 nº 2 julho/dezembro 2013

Brasília

ISSN – 1518-5494

## **UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

### **Reitor**

Ivan Marques de Toledo Camargo

### **Vice-Reitor**

Sônia Nair Bão

## **INSTITUTO DE ARTES**

### **Diretora**

Izabela Costa Brochado

### **Vice-Diretora**

Nivalda Assunção

## **DEPARTAMENTO DE ARTES VISUAIS**

### **Programa de Pós-Graduação em Arte**

#### **Coordenadora**

Maria Beatriz de Medeiros

## **REVISTA VIS**

### **Editora**

Thérèse Hofmann Gatti Rodrigues da Costa

### **Conselho Editorial**

Jorge Coli (UNICAMP), Luis Sérgio Oliveira (UFF), Jorge Anthonio e Silva (UNISO), Nelson Maravalhas Jr. (UnB), Maria Beatriz Medeiros (UnB), Nivalda Assunção (UnB), Roberta Matsumoto (UnB) e Pedro Alvim (UnB)

### **Projeto Gráfico**

Julia Yu Li Woo

### **Capa e ilustrações**

Gabriel Z. dos Anjos

### **V822**

VIS - Revista do Programa de Pós-Graduação em Arte - V. 12 n° 2 julho/dezembro 2013, Brasília: Programa de Pós-Graduação em Arte, 2013.  
156 p.

Semestral

ISSN 1518-5494

1. Artes Visuais. 2. Arte Contemporânea. 3. Arte e Tecnologia. 4. Arte Computacional.

CDU 7(05)

Programa de Pós-Graduação em Arte

Universidade de Brasília

Campus Universitário Darcy

Ribeiro

Prédio SG-I

Brasília-DF - 70910-900

Telefone: 55 (61) 3107 1174

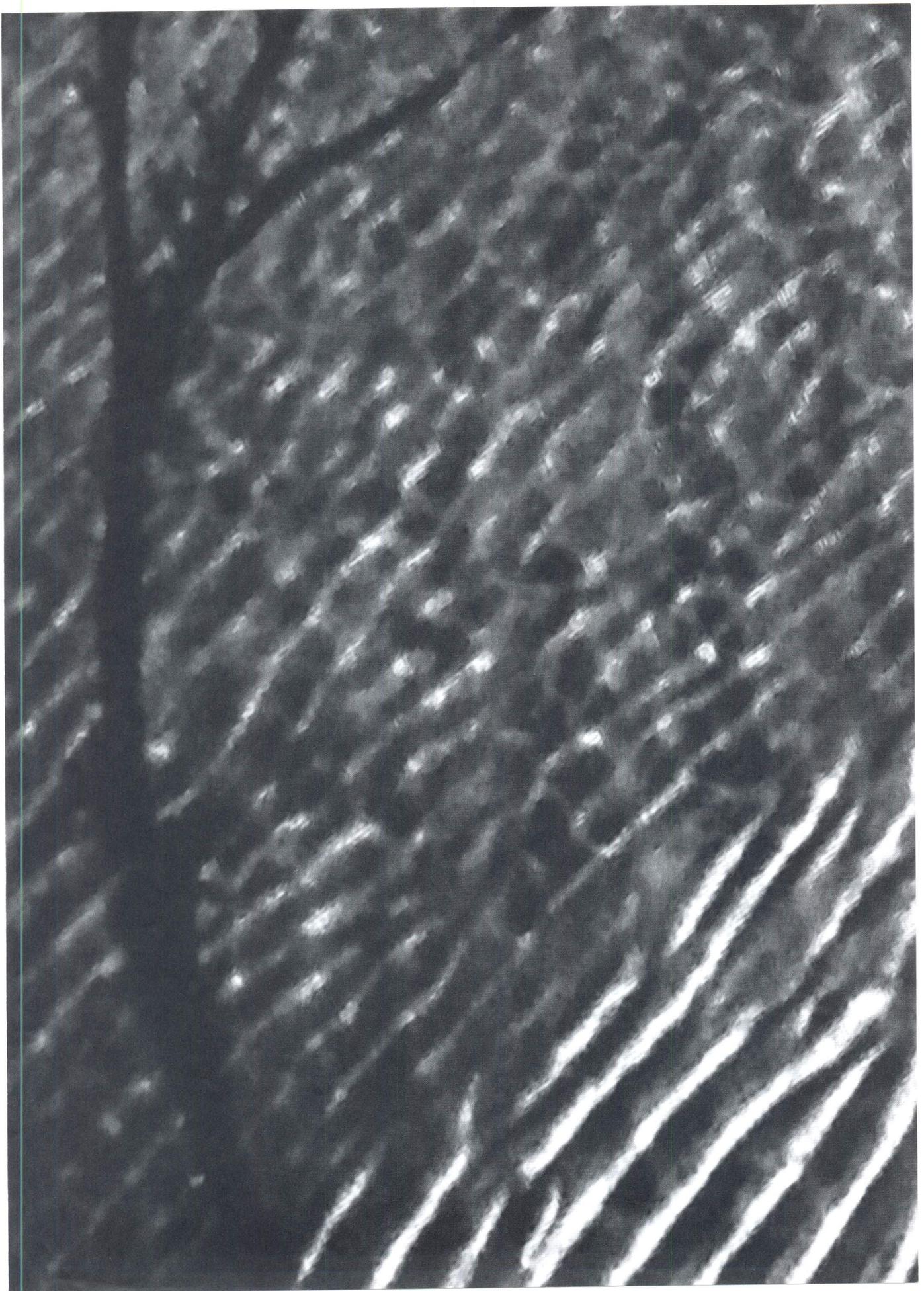
Fax: 55 (61) 3274-5370

idapos@unb.br

- Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida por qualquer meio sem a prévia autorização de seus autores.
- As imagens de documentação da Universidade de Brasília fazem parte do acervo do Cedoc-UnB.
- Disponível também em: <<http://www.vis.ida.unb.br/posgraduacao>>

## SUMÁRIO

- 6 Editorial
- 9 A morfogênese no contexto da arte computacional evolutiva  
Tiago Barros Pontes e Silva
- 25 Metainstalações: expografia e montagem de exposições em arte computacional  
Tania Fraga
- 39 Projetos ZN:PRDM e Ø25 – Quarto Lago  
Gilberto Prado e Grupo Poéticas Digitais
- 49 Da singularidade da arte tecnológica  
Cleomar Rocha
- 57 ARTeligent: princípios e relações entre emergência e criatividade em arte  
computacional com agentes de inteligência artificial  
Francisco de Paula Barretto
- 67 Diálogos criativos na gameificação da arte  
Carlos Praude
- 73 Entre forma e comportamento: fluxos, metaestabilidade, interações  
Carlos Augusto Moreira da Nóbrega
- 83 Aspectos teóricos e práticos em estética na produção do software e instalações  
A-Memory Garden 1.0  
Marília Lyra Bergamo
- 95 O corpo ilustrado  
Mônica Tavares e Grupo arte, design e mídias digitais
- 103 O hibridismo radical da arte digital  
Lucia Santaella
- 113 Mídias sociais expressivas e colaborativas  
Paulo Meirelles e Suzete Venturelli
- 125 Memorias del futuro, prospectivas de la imaginación poética  
Raúl Niño Bernal
- 137 Politique & poétique dans l'art-contemporain: 12 renversements  
Hommage à Walter Zanini  
François Soulages
- 149 Dissertações e Teses defendidas no PPG-ARTE no período de 2º/2013
- 153 Normas para colaboradores



## Editorial

Esta revista apresenta textos selecionados de autores que participaram do Encontro Internacional de Arte e Tecnologia (#.ART) de 2013, coordenado por Suzete Venturelli. Como parte das atividades do programa de Pós-Graduação em Arte da Universidade de Brasília, Instituto de Artes, Departamento de Artes visuais promovido pela linha de pesquisa Arte e Tecnologia e pelo Midialab Laboratório de Pesquisa em Arte Computacional, tem recebido apoio de várias instituições parceiras, como Media Lab da Universidade Federal de Goiás, da Faculdade de Artes Visuais, coordenado por Cleomar Rocha. Outros importantes parceiros são: Capes, CNPq, FAPESP, FAPDF e Museu Nacional da República.

O evento possui duas ações, sendo um seminário com convidados e inscritos, contendo comunicações, palestras e mesas-redondas, e uma exposição. A exposição de Arte Computacional, intitulada EmMeio#, é organizada por Suzete Venturelli, em colaboração com Tania Fraga e Maria Luiza Fragoso, expografia, curadoria e montagem.

O objetivo geral visa promover, divulgar e comparar as pesquisas artísticas, envolvendo a ciência e a Tecnologia, realizadas nos principais centros de pesquisa do país e do exterior inseridas nos meios de comunicação, galerias e museus para contribuir com a reflexão, com a formulação de teorias e com a história da arte atual.

O 12º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia: prospectiva poética (#12.ART) buscou homenagear Walter Zanini, um dos maiores críticos de arte do Brasil. O subtítulo do evento: Prospectiva poética traz para o presente, conceitos artísticos veiculados em eventos ocorridos entre 1973 e 1974, quando o Museu de Arte Contemporânea (MAC) da Universidade de São Paulo apresentou pela primeira vez, no Brasil, trabalhos em rede, expostos pelo seu diretor.

O MAC tornou-se um espaço não só de exposição, mas também museu-laboratório, promovendo experimentações realizadas pelos artistas no próprio local. A aproximação entre espaço expositivo, criação e experimentações artísticas, como acontece hoje nas universidades, estava na base do projeto de Walter Zanini diretor do MACSP entre 1963-1978.

Em 1974, ele realiza a exposição Prospectiva 74 e Poéticas Visuais, na qual mostrava a arte brasileira produzida no contexto da ditadura militar (1964-1985). A exposição apontava, entre outras coisas, para a criação e desenvolvimento de uma rede de trocas de arte postal, cuja capacidade de romper bloqueios foi inversamente proporcional ao fechamento político e ideológico vivido naquele momento. Nesse contexto, havia trocas de informações e mensagens entre os artistas, formando uma rede livre. Várias técnicas eram usadas como a xerox, diapositivos, fotografia, livros de artistas, gravações, vídeos, que se apresentam não apenas na forma direta, mas principalmente enquanto imagem livres deslocadas da linguagem do cinema, retrabalhada em diversas obras, na rede que se formou, atuante numa rede livre e alternativa do meio artístico imposto pelo mercado da arte.

O currículo de Walter Zanini é vasto. Resumidamente, em 1978 ele deixa o MAC, quando o museu é fechado temporariamente e realiza a curadoria do I Encontro Internacional de Vídeo Arte, ocorrido no Museu da Imagem e do Som de São Paulo (MIS/SP). O Encontro foi fundamental para

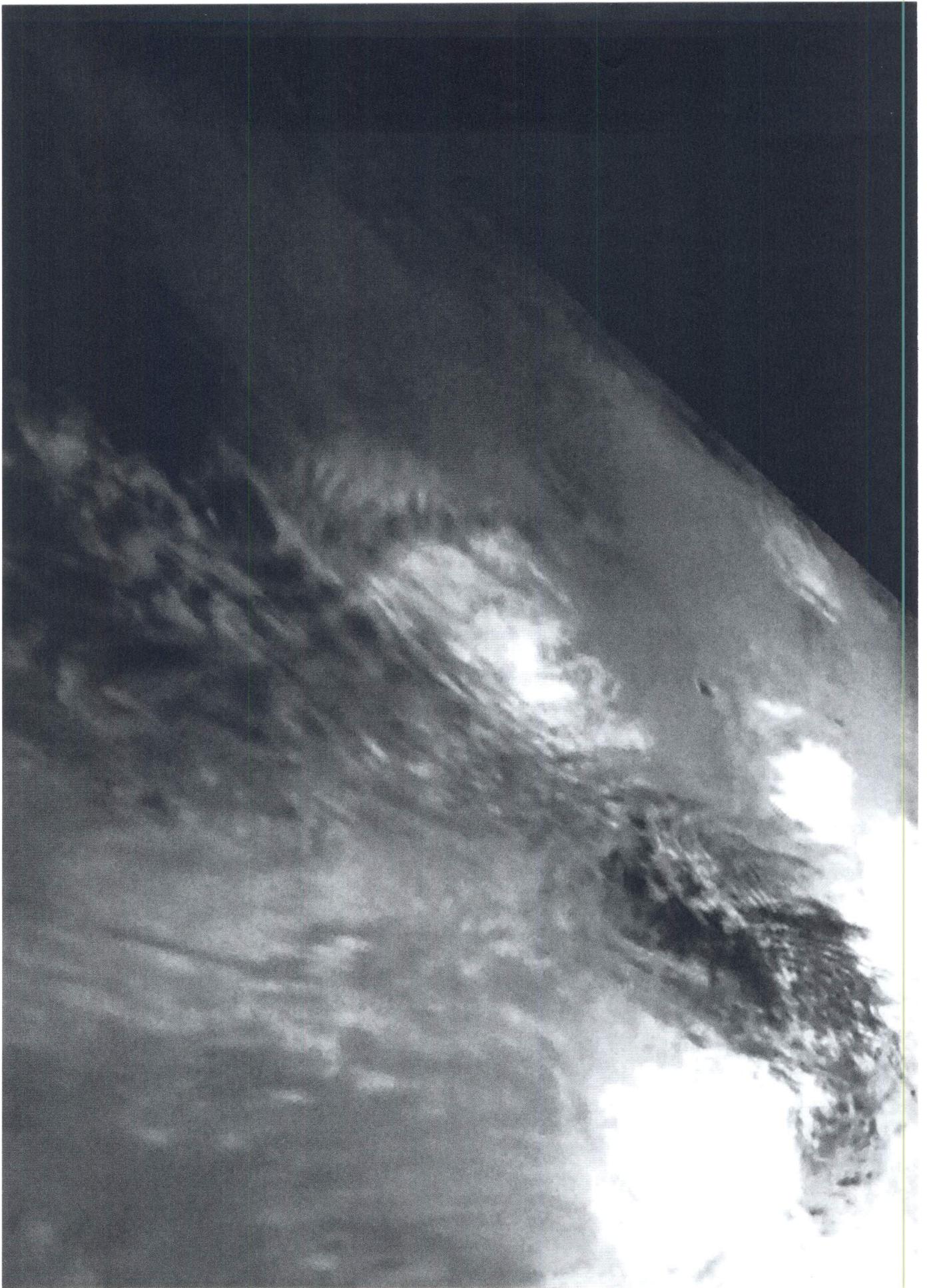
a arte e tecnologia, sobretudo na consolidação da linguagem do vídeo. Fizeram parte da mostra artistas como Regina Silveira, Gabriel Borba Filho, Jonier Marin, Carmela Gross, Marcelo Nitsche, Júlio Plaza, Gastão Magalhães, Flávio Pons e Sônia Andrade.

Em 1981, como curador da VI Bienal Internacional de Arte de São Paulo imprime sua abordagem mais uma vez voltada simultaneamente à apresentação de obras que fundem e transitam por linguagens distintas de produções de obras experimentais e contemporâneas. Na Bienal, com curadoria de Júlio Plaza, destacamos uma parte da mostra com Arte Postal, na qual participaram 451 artistas de várias partes do mundo. Em 1983, continuou como curador da XVII Bienal Internacional de São Paulo, cujo destaque foi a participação do grupo Fluxus que em conjunto com outros artistas, abriram um espaço dedicado à Arte e Tecnologia, coordenado por Júlio Plaza. O espaço também denominado de “Novas Mídias”- ocorre o evento “Arte e Videotexto”, composto de setores de cabodifusão, computadores, satélites de comunicação, o slow scan TV, videofone e videotexto.

A partir das circunstâncias históricas aqui apresentadas, realizou-se com base nas mutações conceituais, avanços tecnológicos e rupturas epistemológicas o I#12. Art.

Agradecemos a oportunidade e o espaço aqui apresentado para divulgar pensamentos que intensificam as relações entre arte, ciência e tecnologia. Os anais completos e e-book do catálogo da exposição estão disponíveis no site: [medialab.ufg.br/art](http://medialab.ufg.br/art).

Thérèse Hofmann Gatti Rodrigues da Costa - Editora



## A morfogênese no contexto da arte computacional evolutiva

Tiago Barros Pontes e Silva\*

### Resumo

O artigo aborda o contexto atual da Arte Computacional Evolutiva e Gerativa, apresentando os principais questionamentos sugeridos por Philip Galanter aos artistas e pesquisadores do tema. Segundo o autor, os trabalhos atuais focam em processos criativos descendentes (top-down) que prejudicam o desenvolvimento de camadas de emergência nas poéticas propostas. Nesse sentido, os artistas devem buscar na natureza, no processo de evolução por seleção natural, as possibilidades de incorporar aos seus sistemas a capacidade de desdobramentos inovadores que emergem em mais de um único passo. A partir desse contexto, a poética denominada Morfogênese é analisada e revista, visando o seu aprimoramento quanto ao tipo de experiência estética pretendida: o processo evolutivo em si. Ao analisar o seu comportamento em longos períodos, foi percebido que os seus atributos dificultam a navegação dos agentes pelo seu espaço genético ao longo das gerações devido ao seu caráter dinâmico. A partir das modificações propostas, os primeiros resultados são apresentados, evidenciando-se a importância de um delineamento de experimentação ascendente (bottom-up) nesse tipo de obra. Contudo, novas questões se colocam, como o tempo necessário para que a seleção acumulada ocorra e a dificuldade em expressar tal processo de maneira controlada para os interatores.

**Palavras-chave:** pedagogia do espectador – recepção teatral – espectadores reais

### Abstract

The present paper aims to discuss the current context of Computational Evolutionary Art and Generative Art, showing some of the questionings suggested by Philip Galanter to the artists and researches of the theme. According to Galanter, the current systems focus on top-down creative processes, harming the development of levels of emergence of their poetics. In this sense, artists should aim for nature as an inspiration of how to create systems with innovative outcomes, considering the process of evolution by means of natural selection. In this context, the work of art Morphogenesis is analyzed and revised, seeking for a better aesthetic experience: the evolutionary process per se. It's behavior was studied for long intervals, and it was perceived that the creatures couldn't navigate through their genetic space given their dynamic attributes. After the first modifications, the initial results are shown, highlighting the relevance of bottom-up approaches in Computational Evolutionary Art mechanisms. Besides that, new questions emerged, like the necessary time for the cumulated selection to take place and the struggle to express such evolutionary processes in a synthesized way to it's public.

**Key-words:** Computational Evolutionary Art, Generative Art, Artificial Life, complexity, evolution.

### Introdução

O campo da Arte Computacional Evolutiva se consolida a cada dia. A partir de técnicas de computação evolutiva, os artistas criam as regras de sistemas que geram indiretamente arranjos diferenciados e provocadores. Contudo, apesar da excitação causada pelas primeiras experimentações na área, artistas e pesquisadores se questionam quanto ao seu objeto de estudo e a maneira como as poéticas têm sido concebidas.

---

\* *Doutor em Arte e Tecnologia pela Universidade de Brasília. Professor do Departamento de Desenho Industrial da Universidade de Brasília desde 2006, atuando principalmente na área de Design de Interação com foco em interfaces para web, portabilidade, redes sociais e jogos.*

Atualmente, a simples adoção desse processo não agrega valor às obras propostas. Os artistas são questionados quanto a uma maneira de serem fiéis aos artifícios e materiais escolhidos, evidenciando as características intrínsecas aos processos computacionais e à evolução em seus trabalhos (GALANTER, 2009).

Nesse contexto, o sistema autopoietico emergente de vida artificial Morfogênese foi analisado e revisado, visando torná-lo pertinente no contexto apresentado. A Morfogênese, descrita anteriormente em outras publicações (SILVA, 2012a; SILVA, 2012b; SILVA, 2012c) consiste em um Sistema Complexo Adaptativo Multiagentes, designado por Algoritmos Evolutivos e Inteligência Artificial em Enxame. Sua poética é voltada para evidenciar a beleza do processo de vida. Metaforicamente, ela representa o universo microscópico dos fundamentos de linguagem, como as imagens e os sons. Nele, os agentes computacionais incorporam formas, cores, linhas, timbres e notas, que representam as células do mundo imaginado. Essas células são capazes de se locomover, brigar, comer, reproduzir e morrer. Interações endógenas mais sofisticadas também foram propostas, como a criação de grupos colaborativos ou de relações de submissão. Também foram elaboradas diferentes tipos de interações exógenas para a poética, por meio de teclado e mouse, telas de toque, joystick ou pelo uso de uma câmera de vídeo. Alguns exemplos dos arranjos concebidos pelos seus agentes em tempos diferentes de execução são ilustrados a seguir.

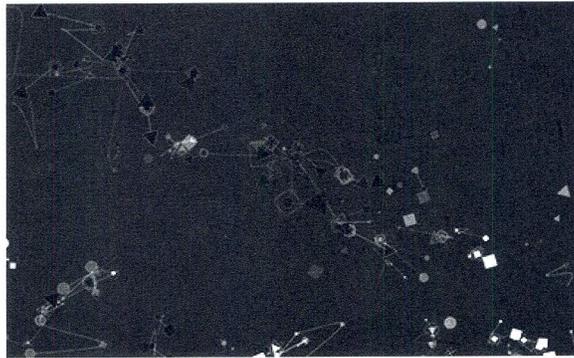


Figura 1: Exemplo de arranjo gerado pelo sistema Morfogênese, no qual grupos colaborativos de agentes começam a se formar buscando a sua sobrevivência.

Antes de abordar as características da concepção da Morfogênese e suas principais modificações recentes, relacionadas ao contexto apontado por Galanter (2010a) sobre a Arte Computacional Evolutiva, é importante caracterizar esse campo de estudo e as suas áreas relacionadas: a Arte Gerativa, Algorítmica, Interativa, Genética e a BioArte.

### **O campo da morfogênese**

Entende-se por Arte Computacional a expressão de poéticas que utilizam proposições lógicas e matemáticas determinísticas para gerar um resultado estético próprio (VENTURELLI, 2004), evidenciando um novo significado ao resultado computado ou ao processo computacional expresso. Nesse sentido, o nível de interatividade da poética não é pré-determinado, incluindo-se resultados exclusivos de interações endógenas do sistema, assim como também os resultados híbridos, que

permitem a influência de interações exógenas dos seus interatores. Assim, a Arte Computacional pode ser expressa por meio de animações, imagens, sons, algoritmos, entre outras possibilidades.

Antes de prosseguir, destaca-se que a relação entre Arte e Tecnologia na produção artística é anterior ao uso de computadores, considerando-se o uso de fotografia ou vídeos como mídias diferenciadas no seu processo de composição. Ainda, precede aos computadores o próprio processo computacional, que pode ter os seus cálculos realizados por meio de outras ferramentas, como a calculadora. Importantes sistemas foram concebidos nesse contexto, como o Game of Life de Conway (GARDNER, 1970), baseado nos autômatos celulares de Von Neumann (1966), que pode ser mais facilmente reproduzido em linguagens de programação de alto nível nos dias atuais.

Nos casos em que a poética consiste em um sistema interativo, que permite a participação dos espectadores, tornando-os interatores, considera-se a poética como um objeto de Arte Interativa, bem mais ampla. Pode-se permitir a interação direta ou indireta das pessoas com o sistema proposto, assim como a interatividade (LÉVY, 1999) entre as pessoas, mediadas pelo sistema proposto.

Segundo Couchot (2003), a combinação entre esses dois tipos de interação tende a enriquecer consideravelmente o diálogo com o interator, incluindo na tríade autor, obra, espectador, um quarto elemento: as relações autônomas entre os atores internos. Segundo o autor, esse tem sido o foco de diversos artistas na considerada Segunda Cibernética, modificando o seu foco de atenção em uma linha histórica que passa pelos autômatos auto-reprodutores de Von Neumann, as células vivas de Conway, as redes de autômatos celulares de Langton, os sistemas complexos adaptativos de Holland e os seus estudos sobre os algoritmos genéticos, as redes neurais e os estudos sobre complexidade, emergência e evolução.

Nesse contexto, as técnicas de Computação Evolutiva, como os Algoritmos Evolucionários ou a Inteligência em Enxame, passaram a ser adotadas pelos artistas na concepção de poéticas computacionais voltadas para o processo evolutivo, influenciadas pelo Darwinismo Universal (DAWKINS, 1983), sedimentando o campo da Arte Evolutiva (COOK, 2007). Então, o campo da Arte Evolutiva é voltado para a experimentação da Teoria da Seleção Universal na expressão poética do artista, geralmente concebida por meio de um conjunto de regras em script (Arte Algorítmica), ou por processos computacionais que organizam esses algoritmos, a própria Arte Computacional.

Ainda, diversos artistas elaboram sistemas de Vida Artificial (ALife) (LANGTON, 1995) sintetizados a partir de algoritmos computacionais que contém as suas próprias regras construtivas, as poéticas de Arte Gerativa. De acordo com Galanter (2003), a Arte Gerativa é tão antiga quanto a Arte em si, e não deve ser confundida com outros tipos de Arte Algorítmicas que não contém em seus princípios as suas regras construtivas.

Um outro campo da Arte relacionado ao contexto apresentado é o da Arte Genética. Ela consiste em uma produção artística que envolva a relação de genes e hereditariedade. Muitas vezes, o seu objeto de estudo é voltado para uma mídia molhada, voltada para o

mundo biológico, relacionado à vida baseada em moléculas carbono. Nesse sentido, já foi considerada um tema controverso, que utiliza práticas como alteração de DNA para modificar cores ou outras características de um ser vivo. Quando baseada em silício, referente-se ao mundo digital seco e, geralmente, utiliza algoritmos genéticos para a sua composição. Ainda, elas podem ser híbridas, denominadas húmidas (SOMMERER & MIGNONNEAU, 2003), propondo um sistema que relacione os mundos baseados em carbono e silício. Nos casos em que o objeto de expressão é voltado para o mundo biológico molhado, utilizando-se tecidos vivos, bactérias ou organismos vivos, considera-se o campo como BioArte (PENTECOST, 2008).

Portanto, acredita-se que o sistema proposto Morfogênese se situe prioritariamente no campo da Arte Computacional Evolutiva. Essa orientação ocorre devido ao foco do significado expresso na poética pelo autor, que evidencia a lógica dos processos computacionais utilizados em uma alusão ao processo evolutivo, segundo o Darwinismo Universal. Apesar de possuir características relacionadas a outros campos de estudo da Arte, como a proposta de Vida Artificial, a hereditariedade por meio de genes, o uso de regras de auto-construção em seus algoritmos, a ênfase na interatividade endógena e exógena, essas características não constituem o elemento central da proposta poética e, por isso, não são utilizadas para identificar o sistema.

### **Crítica à Arte Computacional Evolutiva**

De acordo com Galanter (2003; 2010), como a prática da Arte Computacional Evolutiva já ocorre por cerca de 20 anos, uma série de questões se apresentam como desafios aos artistas atuais. O principal problema apontado pelo autor é relacionado à ausência de uma Função de Adaptação automática que permita uma evolução estética dos sistemas. No contexto da arte, esses sistemas se encontram em uma grande desvantagem devido ao fato de não termos clareza quanto ao funcionamento do julgamento estético humano para a criação de uma função automatizada.

Muitas vezes, os artistas mantêm o julgamento subjetivo à cargo dos interatores, elaborando sistemas computacionais evolucionários que sejam interativos. Esses sistemas, de maneira direta ou indireta, capturam a preferência estética dos interatores caso-a-caso e o interpretam em uma função, de maneira que o Algoritmo Genético tenha um parâmetro para as suas rotinas de busca. Nessas situações, o limite da capacidade das pessoas em julgar todos os casos é muito menor do que a capacidade computacional dos sistemas, criando um efeito limitador ao processo, conhecido como gargalo de garrafa, tomando as populações geradas sempre pequenas e apresentando poucas gerações novas ao longo do tempo, conforme apontam Werner e Todd (1998).

Além disso, de acordo com Takagi (2001), o julgamento humano sofre de fadiga ao longo do tempo. Isso faz com que as escolhas se tornem menos consistentes, quando, por exemplo, elas passam a considerar os elementos inovadores do sistema mais atrativos, modificando os parâmetros de análise utilizados previamente. Quando isso ocorre, os algoritmos do sistema Interativo de Computação Evolutiva têm dificuldade em lidar com as divergências, prejudicando o resultado da Função de Adaptação.

Apesar dos problemas apontados, uma Avaliação Estética Computacional autônoma ainda não é um enigma fácil de ser resolver. O autor aponta diversos casos de sucessos parciais utilizando-se Funções de Adaptação Estética realizadas automaticamente, além de casos em que modelos conexionistas, baseados em redes neurais, foram aplicados em avaliações completamente autônomas pelo sistema, ou realizadas em conjunto com os iteradores de forma híbrida. Um exemplo referente aos tipos de diferenças nos resultados estéticos que podem ser obtidas por avaliações autônomas e baseadas em especialistas pode ser visto nas pesquisas de DiPaola, McCaig, Carlson, Salevati e Sorenson (2013).

Além dos problemas relacionados à Função de Adaptação Estética, Galanter (2010a) aponta uma outra questão intrínseca à Arte Computacional Evolutiva: a diferença entre os níveis de complexidade presentes na natureza e nas suas representações genéticas, quando comparados aos sistemas computacionais utilizados. A noção de complexidade empregada nesse caso (GALANTER, 2003; GALANTER, 2008) é semelhante à proposta por Dawkins (1986), na qual existe um nível de organização dinâmica ótima de acordo com a sua efetividade no contexto. Essa efetividade permite ao sistema exibir comportamentos emergentes em diversas camadas distintas. Pelo contrário, sistemas simples tendem a ser altamente organizados, com pouca informação, ou desorganizados (caóticos), exibindo um baixo nível de complexidade e levando a apenas uma camada de emergência. Devido a essa característica, os sistemas que apresentam a emergência em um único passo não são capazes de demonstrar o processo evolutivo, que depende da seleção acumulada em diversos degraus distintos para exibir as diferentes camadas de inovação.

Devido a essa questão, os artistas tendem a ficar mais atentos aos efeitos de fenótipo dos genes do que às relações de seleção e evolução à longo prazo. O autor apresenta quatro tipos de representações genéticas que permitem um maior nível de capacidade de complexificação. O primeiro refere-se ao uso de parâmetros fixos na representação genética, como, por exemplo, o uso de um gene que define diretamente o tamanho da cabeça de um ser. O segundo refere-se à utilização de um parâmetro extensível de representação, com um gene capaz de definir o tamanho de uma perna e outro que defina a quantidade de pernas que a criatura deve ter. O terceiro refere-se a uma representação mecânica direta, na qual o resultado final do produto não é definido, mas o seu processo de concepção, como, por exemplo, um gene que define uma regra sobre como um desenho deve ser realizado. Teoricamente, as possibilidades, em termos de resultados, são ilimitadas. Contudo, esse processo é capaz de realizar o desenho uma vez só, contendo apenas uma camada de emergência na sua construção. O quarto tipo refere-se a uma representação mecânica reprodutiva, que funciona de maneira similar à anterior, mas é capaz de se reproduzir ou contribuir para uma nova entidade em um outro nível de complexidade e escala. É essa quarta representação genética que deve ser buscada pelos artistas atuais para que seja possível a presença das diversas camadas de emergência em suas poéticas.

Além disso, existe também a necessidade de uma nova noção estética para a Arte Computacional Evolutiva. A sua aplicação simples e direta não necessariamente agrega valor ao sistema concebido, mas o que pode-se construir a partir desses sistemas é que se torna o grande diferencial. Apesar de

não ser uma abordagem nova, a questão da metacriação é central nesse processo. Nesse sentido, o autor propõe que o potencial estético pretendido está na representação honesta da essência natural da mídia empregada em sua mais pura forma. Por isso, no caso da Arte Computacional Evolutiva, o foco do trabalho deve ser o processo de evolução em diferentes camadas de emergência, que é, por essência, um processo ascendente (bottom up).

Talvez seja esse o principal problema com o processo de criação de sistemas emergentes. Na maior parte das vezes, eles são concebido em uma lógica descendente (top down) de criação. Assim, os artistas tentam elaborar as regras que permitem a configuração das representações já intencionadas, em vez de simplesmente permitir que as diferentes camadas de inovação emergjam. Portanto, Galanter (2010a) aponta que, sob um ponto-de-vista essencialmente teórico, a Arte Evolutiva baseada em uma Função de Adaptação concebida a priori é incoerente por auto-contradição.

Esse é o exato ponto de convergência com o trabalho proposto, a Morfogênese. A seguir é discutido o seu processo de criação, com foco em repetidos processos de experimentação ascendentes, e os principais problemas decorrentes dessa abordagem.

### **Sobre a prática ascendente de experimentação**

O processo de criação da Morfogênese se deu por meio de um procedimento ascendente, visando as possibilidades de emergência a partir de mudanças sutis nos comportamentos programados. No entanto, essa não é uma tarefa simples. Para que o sistema exista e possa se desdobrar em diferentes camadas emergentes, um longo processo de balanceamento e ajuste é necessário.

Isso ocorre por dois fatores distintos, não desenvolvidos nos argumentos de Galanter. O primeiro é justamente o menor nível de complexidade do sistema virtual proposto com relação à natureza, conforme expõe o autor. A ausência de complexidade no ambiente virtual etéreo faz com que as possibilidades de organização interna sejam restritas, demandando um nível de coordenação muito maior para que novas entidades em maiores escalas sejam possíveis. Sem uma proposta de organização em termos de complexidade efetiva por parte do artista, as vidas artificiais e as camadas emergentes se tornam altamente improváveis. Nos casos em que a poética se refere ao processo de evolução das vidas, e não a um repertório de soluções selecionadas a posteriori, o processo se torna inviável.

O segundo fator que dificulta essa prática refere-se à necessidade de um sistema acelerado que permita uma ilustração do processo evolutivo de maneira mais rápida, pois é necessário muito tempo para que a seleção acumulada ocorra naturalmente, conforme apresenta Dawkins (1986). Na natureza, a batalha de um indivíduo contra a entropia, ou seja, o equilíbrio energético com o meio (a sua morte) é altamente improvável em seus estágios iniciais de adaptação. O que ocorre é a disponibilidade de um tempo muito grande, mas tão grande, que passa a tornar provável essa improbabilidade. Nesse sentido, o sistema precisaria ser inicializado milhares de vezes para que, a partir de regras muito simples, as diferentes camadas de emergência ocorram, como acontece na natureza.

Por isso, considerando-se os dois fatores, o sistema concebido deve possuir agentes computacionais capazes de se organizar em arranjos interessantes na maior parte das situações, e não somente depois de se inicializar o sistema algumas milhares de vezes. Para tanto, as suas características devem ser determinadas e calibradas diversas vezes, sempre seguidas de estudos empíricos que permitem verificar subjetivamente ou quantitativamente o seu impacto à longo prazo no sistema. Esse nível de complexidade inicial é necessário para que seja possível vislumbrar o efeito da evolução em uma escala humanamente compreensível, de maneira diferente do que acontece lentamente no mundo à nossa volta.

Apesar de importante, é exatamente esse nível de complexidade inicial, programado em suas regras em uma abordagem descendente, que limita as possibilidades de emergência em escalas maiores. Talvez fosse necessária uma nova leva de milhares de inicializações até que fosse possível vislumbrar uma nova entidade surgir a partir de pequenas modificações genéticas ao longo das gerações. Assim, o passeio pelo espaço genético das vidas artificiais poderia ocorrer lentamente, limitando as chances de uma extinção.

Cabe ao artista experimentar empiricamente o seu procedimento de balanceamento exaustivamente para conseguir favorecer tal processo. Talvez essa seja a maior dificuldade encontrada nas questões apresentadas por Galanter (2010a) quanto à prática da Arte Computacional Evolutiva. Cabe ao artista definir o nível de controle versus emergência pretendido para o seu sistema em questão.

### **Balanceamento da morfogênese**

No caso da poética proposta, a morfogênese, um nível intermediário de controle e emergência foi escolhido. Nela, os agentes atuam inicialmente de maneira individual e menos intencional devido a sua disposição randômica. Com o tempo, eles passam a evoluir a sua capacidade de interagir com os outros agentes, criando grupos que se desdobram em grandes colônias. Essas, por sua vez, tendem a atuar como uma entidade coletiva, favorecendo a sobrevivência dos seus agentes.

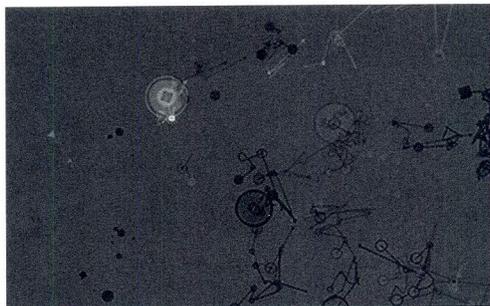


Figura 2: Grupos de agentes lutando para dominar o ambiente.

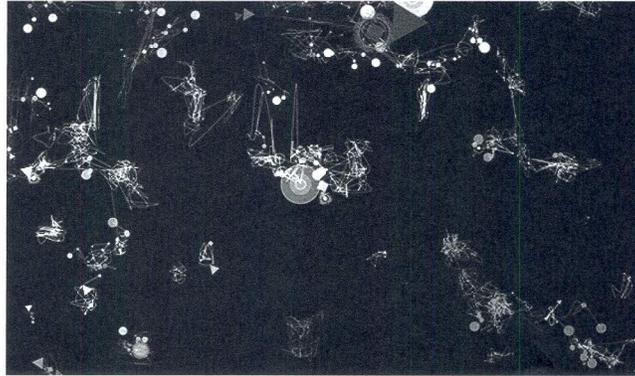


Figura 3: Ambiente dominado por um grupo, que se subdivide em grupos menores.

Em situações menos frequentes, as colônias agem como uma entidade, caçando outros agentes ou grupos de agentes pelo ambiente. Em determinados momentos, se tornam mais estáticas, concentrando-se na reprodução de seus agentes internos, e depois voltam a caminhar pelo ambiente. Escalas maiores de emergência ainda não haviam sido observadas.

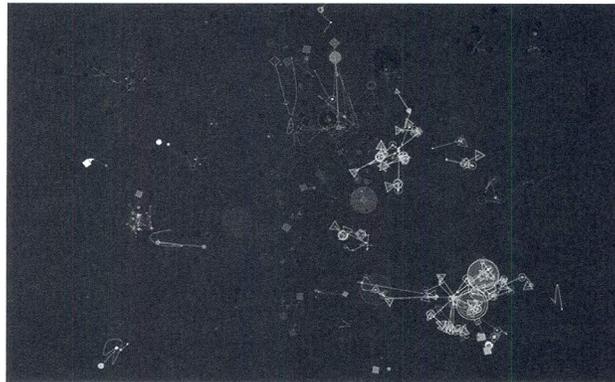


Figura 4: Grupo colaborativo de triângulos atuando em conjunto que se dividiu em dois para eliminar o grupo de retângulos.

Contudo, nas versões da poética já apresentadas (SILVA, 2012a; SILVA, 2012b; SILVA, 2012c), diversas incoerências foram identificadas a partir das reflexões propostas por Galanter. Inicialmente, o caráter dinâmico de diversas características dos agentes computacionais relativas ao seu fenótipo se apresentava como uma inconsistência quando comparada à natureza. Variáveis relacionadas às formas, cores e sons das criaturas eram compartilhadas dinamicamente em situações distintas, como os grupos colaborativos ou as teias de submissão. Essas regras foram utilizadas para promover um rápido arranjo em combinações mais agradáveis em tons próximos para os seus iteradores. Com o tempo, esses atributos deixam de ter algum significado para a poética devido à sua dinamicidade. As criaturas deixam de apresentar uma identidade própria e as composições se transformam em resultados randômicos, incapazes de expressar o seu processo evolutivo

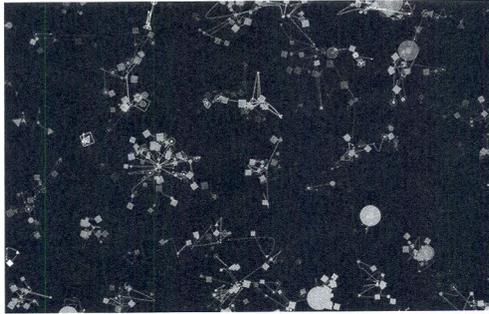


Figura 5: Ambiente tomado por grupos – as cores são homogêneas dentro dos grupos e não possuem nenhum outro significado associado.

O problema é ainda maior do que o que pode ser percebido superficialmente. As informações genéticas transmitidas aos seus descendentes a partir dos cruzamentos é também dinâmica e definida no estado atual dos agentes no momento do cruzamento. Dessa forma, o processo de seleção natural se torna incapaz de acumular uma vantagem fenotípica a ser transmitida por meio dos genes. O Darwinismo acaba sendo anulado à longo prazo.

Para resolver o problema, todos os códigos relativos ao compartilhamento dessas variáveis foram apagados do sistema. Dessa maneira, todas as características do corpo emergente das criaturas passam a ser estáticas, identificando o agente ao longo do tempo e promovendo uma atribuição de significado com relação ao seu espaço genético. Esse foi um procedimento difícil de ser visualizado inicialmente como uma solução devido à aproximação afetiva do autor com a poética. No entanto, se mostrou fundamental para o significado idealizado para a experiência estética dos interatores. As formas, cores e sons passaram a adquirir um significado voltado para a experimentação do processo evolutivo: o parentesco e a presença de ancestrais comuns. Assim, ao visualizar um arranjo específico da Morfogênese, os traços de distribuições genéticas podem ser compreendidos de maneira mais clara.

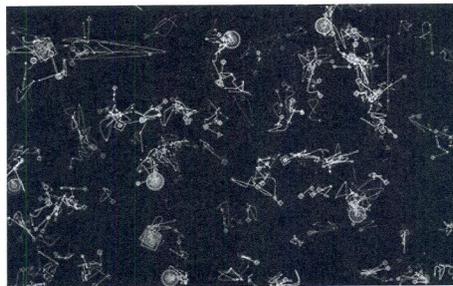


Figura 6: As cores em comum representam graus de parentesco.

Além dessas alterações, todas as condições que permitiam a um agente decidir o tipo de reação em cada situação também foram eliminadas. Elas eram definidas por muitos fatores situacionais distintos de maneira indireta, não sendo transmitidas geneticamente. O seu efeito diluía as vantagens de cada agente, nublando o processo de seleção natural por meio de um efeito randômico.

Uma outra questão importante foi percebida ao se analisar o comportamento dos agentes no sistema. A distribuição genética entre os indivíduos da população tende a uma distribuição normal, como já era esperado. Contudo, o processo de definição dos novos genes era realizado por uma média das informações contidas no DNA dos pais, simulando o efeito de uma série de genes quantitativos nos animais, como a cor da sua pele.

O efeito resultante é um encurtamento da curva normal no que tange a distribuição genética na população. Esse efeito reduz consideravelmente a possibilidade de avanço efetivo no espaço genético dos agentes, limitando a emergência de novas situações e reduzindo a diversidade ao longo do tempo.

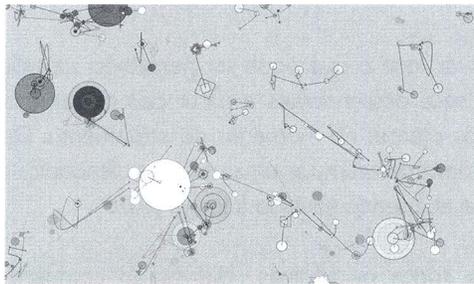


Figura 7: A variabilidade genética tende a diminuir ao longo das gerações.

Para resolver essa questão, o processo de cruzamento foi completamente revisto. Buscando a inspiração da natureza mais uma vez, as criaturas passaram a ter o DNA formado por um par de genes. O efeito de fenótipo ocorre pela consideração do par completo. Durante o cruzamento, um processo de recombinação é realizado, no qual cada unidade do par de genes tem 50% de chance de ser transmitida por cada pai, mimetizando o processo de produção dos gametas nos animais.

A recombinação do DNA é um dos grandes segredos da manutenção da vida. Ela permite a permanência da vida ao longo das gerações ao mesmo tempo que possibilita a extrapolação da manifestação fenotípica dos pais, garantido a variabilidade em pequenos passos, necessários à evolução.

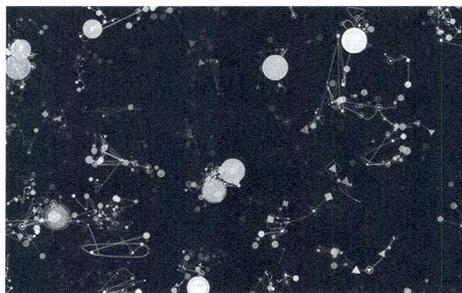


Figura 8: A combinação de genes torna a distribuição de cores mais orgânica e atraente.

A partir das modificações apresentadas, alinhadas a um ajuste no processo de mutações genéticas, os resultados foram evidentes. Arranjos mais sofisticados podem ser percebidos, com distribuição

de cores e sons de maneira mais orgânica. A percepção dessas regras por parte do interator também ficou menos provável, de modo que não basta ser um grupo para compartilhar a mesma cor. Assim, espera-se evitar o efeito causado pelos primeiros experimentos estéticos dessa natureza, como os algoritmos de fractais, que se tornam óbvios mais rapidamente.

Além dessas novas possibilidades, pela primeira vez uma nova camada de emergência ocorreu. Em um ambiente de testes gerado, depois de se transformarem por 132 gerações consecutivas em sua versão mais breve, um novo desenho de corpo e um comportamento diferente foram moldados pelo sistema. Nessa versão, os agentes alongaram a linha de seu corpo em mais de 5 vezes, paradoxalmente reduzindo o espaço no qual a linha é desenhada. Os efeitos de atraso (easing) de seu corpo foram eliminados também. Como resultado, as criaturas começaram a se locomover não mais como girinos em um líquido, mas em pequenos saltos, como um sapo. Elas passaram a ficar em um local paradas por mais tempo e se moverem rapidamente quando precisavam pegar uma presa ou acasalar. Esse tipo de inovação anatômica nunca havia sido vista no sistema antes, apresentado na Figura 9.

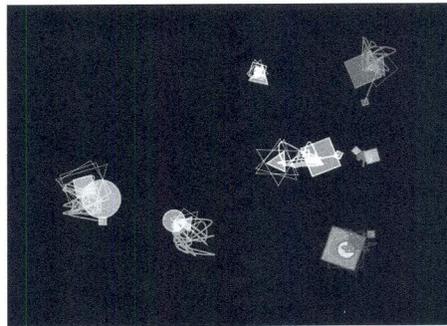


Figura 9: Novos fenótipos emergentes do sistema após 132 gerações.

A avaliação realizada por Galanter acerca do contexto da Arte Computacional Evolutiva também foi importante para nortear as decisões de continuidade do projeto. Outras versões paralelas do sistema foram experimentadas, como a versão que acomoda as criaturas em padrões cromáticos próximos aos capturados por uma câmera. Nessa versão, os seres desenhavam continuamente as imagens capturadas, como o exemplo ilustrado a seguir.



Figura 10: À esquerda pode ser visualizada a imagem capturada pela câmera e à direita o resultado no comportamento dos agentes deixado pelo seu rastro.

Uma outra vertente do trabalho busca a adoção de uma avaliação estética híbrida para as situações e cruzamento. Ainda, uma versão que permite o deslocamento de uma criatura para outro ambiente em uma rede wifi também está sendo finalizada. Contudo, esses desdobramentos precisam ser sempre relacionados ao objetivo da poética proposta originalmente, evidenciar a beleza do processo de vida ao interator.

Talvez seja essa a resposta à questão colocada por Galanter. A experiência estética da Arte Computacional Evolutiva deve remeter à evolução. A evolução ocorre em pequenos passos, de maneira acumulada. Assim, diferentes camadas de emergência se tornam possíveis. No caso da Morfogênese, os arranjos devem se tornar interessantes e ser distribuídos de maneira a representar a diversidade da forma como se apresenta na natureza. Os agentes significam fundamentos de linguagem, e as suas características comportamentais não devem ser óbvias.

Espera-se, a partir de ajustes futuros, desvendar novas possibilidades de camadas de emergência em comportamentos coletivos dos agentes e em seus arranjos fenotípicos. Uma possibilidade de estudo se faz na adoção de um Modelo de Complexidade Neuroestética, também proposta por Galanter (2010a), na qual a questão sobre a Arte Evolutiva possa continuar a se desenvolver.

### Considerações finais

O presente artigo foi iniciado pela contextualização do campo da poética Morfogênese, a Arte Computacional Evolutiva. Em seguida, foi apresentada a crítica elaborada por Galanter (2003; 2008; 2009; 2010a; 2010b) às práticas atuais desse campo: a falta de camadas de emergência nas poéticas originadas pelo seu processo de criação top-down. A partir da abordagem proposta pelo autor, a Morfogênese foi re-concebida, incorporando a lógica de processos naturais de combinação de material genético para a geração de descendentes. Além disso, a prática de balanceamento e ajuste do sistema proposto permitiu discutir algumas das dificuldades presentes na prática de criação de sistemas bottom-up, como, por exemplo, a ausência do tempo necessário para que a seleção natural ocorra por acumulação.

A partir das modificações propostas, os resultados dos arranjos elaborados pelo sistema foram refinados, permitindo uma experiência estética mais alinhada às intenções do autor: o foco na vida e na evolução. Com o novo sistema, acredita-se ser possível experimentar um pouco do significado do conhecimento produzido no século passado nas áreas de física, química e biologia por autores como Darwin, Schrodinger e Dawkins sobre o processo de criação e manutenção da vida, visando “desassombrar” um pouco o nosso mundo afligido pelos demônios, conforme desabafou Carl Sagan.

### Referências

COOK, Thomas E., Gauguin: **Generating art using genetic algorithms & user input naturally.** Honors Theses. Paper 270. 2007.

COUCHOT, Edmond; TRAMUS, Marie-Hélène; BRET, Michel. **A segunda interatividade: em direção a novas práticas artísticas.** In: DOMINGUES, Diana (Org.). Arte e Vida no Século XXI: Tecnologia, ciência e criatividade. São Paulo: Editora UNESP, 2003. (traduzido por Gilse Boscato Muratore e Diana Domingues).

DAWKINS, R. **The blind watchmaker**. New York: W. W. Norton & Company, Inc., 1986.

DAWKINS, Richard. Universal Darwinism. **In: evolution from molecules to man**. ed. D. S. Bendall, Cambridge University Press, 1983.

DIPAOLA, Steve; MCCAIG Graeme; CARLSON Kristin; SALEVATI Sara and SORENSON Nathan. **Adaptation of an autonomous creative evolutionary system for real-world design application based on creative cognition**. Proceedings of the Fourth International Conference on Computational Creativity, 2013.

GALANTER, Philip. **What is generative art? Complexity theory as a context for art theory**. International Conference on Generative Art, 2003.

GALANTER, Philip. **Complexism and the role of evolutionary art, in the art of artificial evolution: a handbook on evolutionary art and music**, J. Romero and P. Machado, Editors. Springer: Berlin, 2008. p. 311-332.

GALANTER, Philip. **Truth to process – Evolutionary art and the aesthetics of dynamism**, in International Conference on Generative Art. Generative Design Lab, Milan Polytechnic: Milan, 2009.

GALANTER, Philip. **The problem with evolutionary art is...** Paper presented at EvoCOMNET'10: The 7th European Event on the Application of Nature-inspired Techniques for Telecommunication Networks and other Parallel and Distributed Systems. April 7-9, 2010a.

GALANTER, Philip. **Complexity, neuroaesthetics, and computational aesthetic evaluation**. Paper presented at 13th Generative Art Conference GA2010. Italy, 2010b.

GARDNER, M. **Mathematical games: the fantastic combinations of John Conway's new solitaire game "Life"**. Scientific American. 1970. 223: 120–123.

LANGTON, C. G. (Editor). **Artificial life: an overview**. MIT Press, 1995.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

PENTECOST, Claire. **Outfitting the laboratory of the symbolic: toward a critical inventory of bioart**. In Beatrice, da Costa. Tactical Biopolitics: Art, Activism and Technoscience. England: The MIT Press, 2008.

SILVA, T. B. P. **Gamearte, vida artificial e autopoiese: dando vida aos rabiscos**. In: XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, 2012, Brasília. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - Trilha de Arte e Design, 2012.

SILVA, T. B. P. **Morfogênese: a origem da forma**. In: 11 Encontro internacional de arte e tecnologia (#11.ART): homo aestheticus na era digital, 2012, Brasília - DF. Anais do 11 Encontro internacional de arte e tecnologia (#11.ART): homo aestheticus na era digital, 2012.

SILVA, T. B. P. Simpósio do III COMA: Coletivo do Programa de Pós-Graduação em Arte da Universidade de Brasília. Entrelinhas: mesa de arte e tecnologia - entre a linha de comando e interface - Transdisciplinaridade na Morfogênese. 2012.

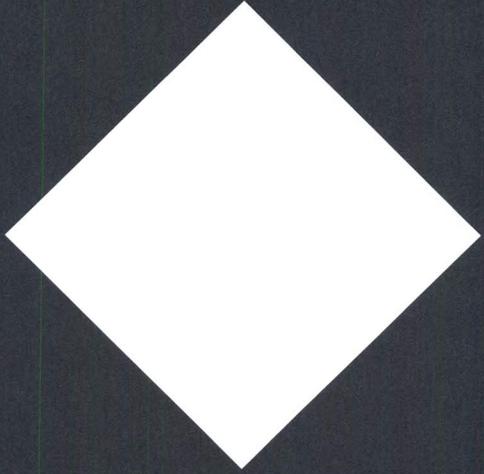
SOMMERER, Christa; MIGNONNEAU, Laurent. **Arte como sistema vivo: trabalhos de arte interativa de Sommerer e Mignonneau**. In: DOMINGUES, Diana (Org.). Arte e Vida no Século XXI: Tecnologia, ciência e criatividade. São Paulo: Editora UNESP, 2003. (traduzido por Flávia Gisele Saretta).

TAKAGI, H. **Interactive evolutionary computation: fusion of the capabilities of EC optimization and human evaluation**. Proceedings of the IEEE 89(9), 1275–1296, 2001.

VENTURELLI, Suzete. **Arte: espaço\_tempo\_imagem**. Brasília: Edunb, 2004.

VON NEUMANN, J. **The theory of self-reproducing automata**. A. Burks ed. Univ. of Illinois Press: Urbana, 1966.

WERNER, G. M.; TODD, P. M. **Frankensteinian methods for evolutionary music Composition**. In: Griffith, N., Todd, P. M. (eds.) Musical networks: Parallel distributed perception and performance. Cambridge: MIT Press/Bradford Books, 1998.





## **Metainstalações: expografia e montagem de exposições em arte computacional**

Tania Fraga\*

### **Resumo**

Relato da experiência de montagem de cinco exposições em Arte Computacional, num período de nove anos, no Centro Cultural Banco do Brasil e no Museu Nacional da República, ambos em Brasília. Apresenta um breve histórico contextual do desenvolvimento da Arte Computacional no Brasil, focada em Brasília, considerando este tipo de arte como imanentemente conectada com computadores. Aplica pesquisas em Ciência da Computação para criar os ambientes sensoriais, poéticos e estéticos que as caracterizam. É portanto uma arte focada na trilogia artistas, computadores e público. Como essa arte enfatiza dispositivos computacionais como seu suporte e mídia para obter as experiências sensoriais, poéticas e estéticas desejadas, as exposições são sempre montadas com dispositivos computacionais capazes de processar e responder às solicitações do público. Este fato cria situações peculiares que precisam ser abordadas pela expografia e montagem das exposições. O Instituto de Artes da Universidade de Brasília vem, nos últimos 24 anos, promovendo eventos, cursos e exposições, desenvolvendo metodologias teórico-práticas adequadas a esse tipo de arte. Dessa prática emergiu o conceito de metainstalação relacionado com a expografia e montagem das exposições que são apresentadas neste ensaio.

**Palavras-chave:** Arte Computacional no Brasil, metainstalação, expografia

### **Abstract**

Reporting the experience about five design assembly exhibitions in Computer Art, in period of nine years, in the Bank of Brazil Cultural Center and the National Museum of the Republic, both in Brasilia. Presents a brief history of the development of contextual Computer Art in Brazil, Brasilia focused on considering this type of art as immanently connected with computers. Applied research in Computer Science to create sensory, poetic and aesthetic environments that characterize them. Therefore is a art focused on the trilogy , and public computers. This art emphasizes devices computing as support and media for the sensory experiences and poetic desired aesthetic, the exhibits are always designer with computing devices able to process and respond to requests from the public. This fact creates unique situations that need to be addressed by expo-design and installation of exhibits. The Institute of Arts of the University of Brasilia has in the last 24 years, promoting events, courses and exhibitions , developing appropriate theoretical and practical methodologies to such art. This practice has emerged the concept of metainstalation related to expography and mounting of exhibitions that are presented in this paper .

**Key words:** Computer Art in Brazil , metainstalation , expography

---

\* *Bacharel em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Minas Gerais , mestre em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília, doutora em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Pós-doutora pela Escola de Comunicação e Artes - USP.*

## Contextualização histórica

Por volta do ano de 1987, em Brasília, Brasil, um pequeno grupo de artistas e cientistas, denominado Grupo Infoestética, iniciou a exploração de uma vertente da arte que emergia nesse período. Uma arte na qual as experiências sensoriais, estéticas e poéticas, aconteciam intermediadas pelos computadores. Os computadores tinham como função agir como dispositivos capazes de responder a certos procedimentos programados pelos artistas como, por exemplo, processar e responder a certas ações previstas para os interatores<sup>1</sup> e, ao mesmo tempo eram, esses dispositivos, também, os suportes e mídias das obras artísticas. Esses procedimentos caracterizavam os trabalhos artísticos propostos naquele período. Estes demandavam dos artistas conhecimentos de programação que os habilitassem a programar seus próprios trabalhos<sup>1</sup>. O objetivo principal não era o desenvolvimento de algoritmos e a pesquisa em ciência de computação mas sim adquirir esse tipo de conhecimento para criar ambientes sensoriais, com características poéticas e estéticas. Esse tipo de arte era denominado naquele período como Arte Computacional Numérica ou Cibernética.

O Grupo Brasileiro não criou tais termos ou definições. Eles já estavam em uso por artistas tais como Bernard Caillaud (França), Waldemar Cordeiro (Brasil), Yoshiro Kawaguchi (Japão) Paul Brown (UK), Hebert Franke (Alemanha), Nicholas Schoeffer (Hungria), John Whitney (USA), Lilian Schwartz (USA), Frieder Nake (Alemanha), para citar uns poucos. Teóricos como Arlindo Machado (Brasil), Lúcia Santaella (Brasil), Vilém Flusser (Checoslováquia-Brasil), Philippe Queau (França), Edmound Couchot (França), Roy Ascott (UK), entre outros, haviam já escrito sobre essa nova modalidade emergente de arte.

É importante apontar que os artistas computacionais brasileiros foram fortemente influenciados pelos teóricos citados acima. O filósofo das mídias Vilém Flusser instigava os artistas a experimentar o potencial das tecnologias computacionais. Flusser viveu em São Paulo por 30 anos. Seus artigos inquiriam sobre o papel dos artistas e filósofos desse período pós-industrial da sociedade contemporânea, apontando para as possibilidades dos objetos técnicos se tornarem “veículos de significados” e de transformação das “pessoas em designers de significados num processo particular”<sup>2</sup>.

O nome Arte Computacional Numérica, foi questionado frequentemente, principalmente por que, naquele período, havia necessidade de inserir os computadores na prática artística de modo mais amigável, talvez como media art, ou arte eletrônica, ou web art, ou ainda Internet art, entre outros termos. Em nossa opinião atual, Arte Computacional não é mais um movimento artístico mas uma nova profissão e como tal com inúmeras especializações. Mas este é um assunto para um próximo ensaio.

Continuando nossa breve contextualização outros grupos brasileiros também começaram a trabalhar usando computadores mas não em tão estrito senso como o grupo brasileiro. Isto quer dizer que exploravam conceitualmente ou instrumentalmente os procedimentos e processos digitais sem vinculá-los, imanentemente à programação computacional, e sem enfrentar o desafio de ‘quebrar os códigos’ eles mesmos.

Neste ensaio assumimos o termo Arte Computacional para apontar a modalidade determinada de produção artística como definida no item anterior. Isto é, consideramos essa modalidade artística como imanentemente conectada com computadores ou micro chips, os quais são agentes ativos da trilogia seguinte:

1. Artistas, são aqueles que concebem campos de ação criando software e hardware personalizados, e ambientes nos quais experimentos sensoriais, poéticos, estéticos e funcionais acontecem como eventos expressivos, afetivos, e cognitivos;
2. Computadores (ou ambiente de micro chips, sensores e atuadores), são aqueles que processam dados, respondem às requisições que entram no sistema e filtram as ações de acordo com sua programação e através dos quais agentes autônomos agem;
3. Público, designado como interatores, são os que instigam as mudanças nos ambientes computacionais, provocam respostas às suas ações, e fornecem dados a serem processados.

Esta trilogia visceral é imanente à ontologia e à epistemologia do cenário da Arte Computacional.

É também importante declarar que a “arte experimental tem tido um forte papel no Brasil talvez por que a arte do mercado não tem oferecido possibilidades significativas para os artistas que não seguem os paradigmas correntes nem aceitam as orientações maneiristas que esse mercado demanda. Alguns desses artistas experimentais foram tão radicais que, durante sua vida, foram fortemente rejeitados pelas vertentes então vigentes. Por exemplo, a artista Lygia Clark, hoje tão reverenciada, quase foi expulsa da Sorbonne, na França, nos anos 70, por que ela ousou experimentar com sensações e sentimentos viscerais do corpo usando materiais ordinários tais como seixos, peles de cebolas, sacos plásticos, entre outros, tendo os corpos dos participantes como suportes para esses trabalhos”<sup>3</sup>.

O artista Waldemar Cordeiro, pioneiro em Arte Computacional, começou a usar computadores nas artes visuais no Brasil no final dos anos 60<sup>4</sup>. Ele participou dos Grupos Ruptura e Arte Concreta em São Paulo. Em 1971, ele mostrou seus trabalhos de arte computacional na exposição Arteônica<sup>5</sup> e apresentou um manifesto com o mesmo nome influenciando muitos artistas brasileiros. Ele disse naquela ocasião que “no Brasil, a Arte Computacional encontrou um ambiente metodológico favorável na Arte Concreta”<sup>6</sup>. Em 1972, ele criou o Centro de Arteônica no Instituto de Arte da Universidade de Campinas, UNICAMP<sup>7</sup>. Waldemar Cordeiro teve um papel pioneiro para o desenvolvimento de pesquisas de arte algorítmica para a geração de imagens<sup>8</sup>.

Em 1994, depois de muita luta, essas ideias começaram a ser mais geralmente aceitas pela comunidade artística brasileira, principalmente no nível universitário. Em Brasília o primeiro programa de pós-graduação em Artes focado nesses assuntos foi criado no Instituto de Artes da Universidade de Brasília. Outros artistas tais como Gilberto Prado, André Parente, Milton Sogabe e Diana Domingues, entre outros, também aceitaram o desafio e alguns anos depois orientavam pesquisas em Arte Computacional nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

Em 1995, Tania Fraga desenvolveu parte de suas pesquisas de doutoramento no Laboratório de Sistemas Integráveis, USP, no primeiro supercomputador brasileiro, apresentando-as com a exposição Simulações Estereoscópicas no Museu de Imagem e Som de São Paulo. Em 1996, ela organizou a primeira exposição online na Internet durante o Congresso Internacional de Semiótica Visual promovido pela Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP. Universidade onde também realizara o doutoramento. Em 1995, Domingues foi curadora da exposição Arte do século XXI no Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo e, em 1999, de um portal na Bienal do Mercosul no Rio Grande do Sul. Em 1997, Daniela Bousso foi curadora da exposição Mediações no Instituto Itau Cultural. O objetivo dessa exposição foi “tirar a arte de suas torres conceituais e do domínio ascético moderno de modo a fazê-la dialogar com o público”<sup>9</sup>. Mais tarde, como diretora do Museu de Imagem e Som de São Paulo, MIS-SP, ela criou o primeiro media lab brasileiro e instituiu, pela primeira vez no Brasil, um programa de artista-em-residência para artistas jovens.

De 1997 até 2012, o Instituto Itau Cultural teve um papel de destaque no desenvolvimento da Arte Computacional no Brasil através de inúmeras premiações, exposições e comissionamentos de trabalhos promovendo, até 2012, uma importante bienal internacional de arte e tecnologia denominada Art.ficial Emotion. Muitos artistas citados neste ensaio foram premiados ou tiveram trabalhos comissionados por esse instituto.

Uma segunda geração de artistas trabalhando com arte e tecnologia surgiu ao redor dos anos 1996-2008: Anna Barros, Carlos Praude, Cleomar Rocha, Daniela Kutschat, Douglas de Paula, Dulcimira Capissani, Edgar Franco, Eufrasio Prates, Francisco Marinho, Guto Nóbrega, Gisele Beilgman, Ivani Santana, Kátia Maciel, Lucas Bambozzi, Lúcia Leão, Luisa Paraguai, Luiz Duva, Lygia Saboia, Marcos Bastos, Maria Luiza (Malu) Fragoso, Martha Gabriel, Raquel Kogan, Raquel Zuanon, Rejane Cantoni, Rosangela Leote, Sandro Canavezzi, Silvia Laurentis, Simone Michelin, Valseli Sampaio, Wilton Azevedo, entre muitos outros. Muitos deles não são especificamente ‘quebradores de códigos’ mas exploram os sistemas computacionais em colaboração com programadores.

Teóricos como Priscila Arantes e Monica Tavares, a historiadora de arte Nara Cristina Santos, curadores como Franciele Filipini, Wagner Barja, Paula Perissinoto e curadora de dança Maira Spangero, seguindo a liderança de Machado, Bousso e Santaella iniciaram investigações com esta modalidade específica de arte. Mesmo curadores como Christine Mello, que trabalhava apenas com Vídeo Arte, tem organizado exposições incluindo timidamente instalações de Arte Computacional.

### **Metainstalações: um estudo de caso**

Entrementes, na Universidade de Brasília, um pequeno encontro bianual foi se transformando num Congresso anual Internacional, apresentando sempre uma exposição de Arte Computacional. As metodologias teóricas e práticas desenvolvidas para apresentar e organizar os resultados dessas exposições e os resultados subsequentes dessas experiências foram os gatilhos motivadores que nos levaram a escrever este ensaio.

Em 2004, durante num dos congressos anuais citados acima - que comemorava os 10 anos do Programa de Pós-graduação da Universidade de Brasília – foi organizada a exposição  $\geq 4D$  (Maior ou Igual a 4D) realizada no Centro Cultural Banco do Brasil, em Brasília. Nessa ocasião, Wagner Barja e Tania Fraga foram os curadores da exposição e Fraga introduziu o conceito de metainstalação, tendo a interatividade como foco de quase todos os trabalhos expostos. A ideia foi criar diálogos espaço temporais entre as várias obras, e não um conjunto separado de instalações independentes. O projeto de metainstalação para  $\geq 4D$  não apenas dava uma coerência ao espaço expositivo mas integrava as obras de arte explorando seu propósito poético. A arquitetura da exposição  $\geq 4D$  foi concebida espelhando os modelos de navegação da tecnologia de realidade virtual. “A metainstalação consistiu de trabalhos de artistas e pesquisadores trabalhando principalmente com a arte computacional como modalidade artística. Esses trabalhos rompiam a estrutura espaço temporal arquitetônica criando tuneis de eventos que permitiam ao público mergulhar nos diferentes conteúdos garantindo uma natureza não linear das rotas possíveis de serem percorridas na metainstalação, reconfigurando o espaço arquitetônico das galerias, redirecionando os olhares e os modos de percepção daqueles movendo-se através dele”<sup>10</sup>.

Portanto, a organização estrutural do ambiente da exposição foi projetado para expandir o conceito de instalação geralmente empregado para trabalhos contemporâneos de arte, nos quais cada artista organiza seu micro espaço individualmente. Este tipo de organização objetivou desvelar os aspectos significantes que foram sendo transcodificados em sensações, os quais podiam ser sentidos e compartilhados. “Em geral, os trabalhos mostrados agregavam imagens sons, sensações táteis e movimentos, como resultado do processo colaborativo entre artistas, o público, as máquinas e as muitas mentes cujas inteligências estão embebidas nelas”. As inteligências, humana e artificial, unem-se para criar uma comunhão simbiótica entre as mentes dos artistas e dos interatores com as máquinas.

A exposição aconteceu em duas galerias. Os “tuneis de eventos na galeria superior possibilitavam percursos através de campos de possibilidades contidos na síntese de imagens, de sons, de conceitos abstratos, de sensações táteis, e possíveis isomorfismos entre essas categorias. (...) A galeria inferior oferece um campo telúrico híbrido no qual as imagens de síntese e a cultura material fundem-se, rompendo através das barreiras daquilo que normalmente é chamado real”<sup>11</sup>.

Os artistas nesta exposição foram: Bia Medeiros, Chico Marinho, Daniela Kutschat e Rejane Cantoni, Diana Domingues, Gilbertto Prado, Luisa Paraguai, Lygia Sabóia, Margarita Schultz (curadora apresentando o trabalho colaborativo de um grupo Latino Americano ), Malu Fragoso, Silvio Zamboni, Suzete Venturelli e Tania Fraga. Esses artistas se destacavam por suas propostas originais e inovadoras, principalmente em relação ao potencial das linguagens computacionais, extraindo e desenvolvendo novas poéticas.

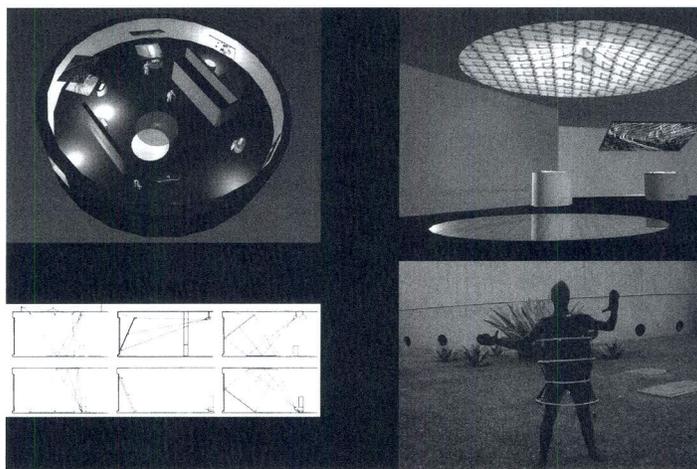
As linguagens computacionais não foram criadas para expressão artística, mas alguns artistas subvertem seu uso, possibilitando a emergência de novas modalidades artísticas.

O aparato humano sensorial possibilita a experiência estética, a ‘aisthēsia’ . Quando artistas criam diferentes modos para se perceber o mundo, intermediados por dispositivos

computacionais, eles estão reinventando a 'aisthêsia'. O design das metainstalações promove este tipo de experiência, consequentemente promovendo a estética.

Os trabalhos apresentados nessa exposição representam e integram fronteiras, amalgamando música, assim como as artes visuais e cênicas com uma larga faixa de áreas científicas. Ao exibir esse tipo de produção, essa exposição valorizou os pioneiros que enfrentaram dificuldades inimagináveis para desenvolver seu trabalho, colocando o Brasil e Brasília numa posição de liderança na comunidade internacional de Arte Computacional.

Abaixo, a Figura 1 mostra uma sequência das imagens do projeto de  $\geq 4D$ .



Desde 2008, um conjunto de exposições intituladas EmMeio avançaram o conceito de metainstalação com projetos com enfoques similares ao de  $\geq 4D$ . EmMeio significa EntreMeio mas meio também quer dizer media. Cria desse modo um divertido jogo de palavras. Essas exposições foram concebidas e produzidas com o apoio do Instituto de Artes da Universidade de Brasília e do Museu da República, ambos em Brasília.

O conceito de metainstalação tem sido aplicado para a organização desses espaços de exposição de tal modo que os cenários propostos têm possibilitado a emergência de novos significados resultantes das relações espaço temporais criadas entre as obras artísticas e as propostas dos artistas ou grupos, re significando-as. O enfoque expográfico para essas exposições inicia-se pela colocação de uma série de diretrizes e regras que, necessariamente, terão que ser seguidas para que os trabalhos se adequem às condições locais de produção. A seguir são definidas todas as áreas necessárias para as obras e suas possibilidades de diálogo com suas vizinhas para, em seguida, avaliar o espaço físico disponível para a exposição. Isto ajuda a criar um projeto arquitetônico que possibilitará posteriormente uma espécie de auto-organização para a montagem. O processo de seleção dos trabalhos para a exposição também está relacionado aos conceitos de metainstalação e auto-organização. No caso das exposições EmMeio, são três as áreas disponibilizadas:

1. Espaço interno do museu para instalações e trabalhos audiovisuais interativos ou não, com ou sem conexão com a Internet;
  2. Espaço externo ao museu incluindo sua grande cúpula branca para projeções noturnas;
  3. Um ou dois auditórios, usados para concertos, performances, shows de música e VJs.
- Seguindo, na Figura 2, são apresentadas simulações dos projetos e imagens de algumas dessas exposições.



O enfoque curatorial de EmMeio visa amalgamar os principais aspectos da pesquisa e produção em Arte Computacional no Brasil, com projetos tais como:

1. Obras usando o computador como ferramentas e instrumentos para criar imagens de síntese, sons, imagens fotográficas e videográficas, interativas ou não;
2. Obras concebidas para serem veiculadas pela Internet;
3. Espaço aberto para participação e auto-organização usando software de videoconferência ou Skype;
4. Shows e concertos de Música, performances e VJs que se utilizem da arte computacional como pano de fundo de seu trabalho.

### **Um sonho visionário?**

O presente ensaio objetiva começar a refletir sobre a arte experimental computacional brasileira e seus processos apontando para o campo de diferentes possibilidades abertas pela codificação computacional quando realizadas por artistas. Qual é a diferença entre elas e outros modos de criar arte? A busca dessa diferenciação não pretende valorizar uma modalidade em detrimento ou depreciando outras modalidades. Ao contrário, o que se busca é entender os aspectos singulares que a caracteriza<sup>12</sup>.

Numa época como a presente, a experiência leva-nos a procurar uma melhor compreensão das fundações e possibilidades da Arte Computacional. Procura-se assim as convergências e divergências que ela propicia com outras modalidades de arte<sup>13</sup>. A Arte, em geral, lida com

experiências sensoriais expressivas e poéticas assim como o faz a Arte Computacional. Mas a Arte Computacional lida com conceitos matemáticos de modo a obter a expressão poética no campo perceptivo dos sentidos humanos e suas experiências afetivas. Mais especificamente a Arte Computacional Interativa lida com campos afetivos e sensoriais contendo conjuntos de experiências sensoriais interpretadas como signos e expressas como processos. Esses conjuntos estabelecem diferentes relações possibilitando leituras diferenciadas em diferentes momentos de fruição de seu repertório responsivo. Repertórios cuja capacidade caleidoscópica abre-os para sucessivas e variadas interpretações<sup>14</sup>.

Os estímulos sensoriais estabelecem uma complexa rede dentro dos campos afetivos e sensoriais criando organizações possíveis que não podem ser previstas pelo artista programador. É como se, ao interator, fosse possível brincar e experimentar com um conjunto finito de possibilidades cujas fronteiras não possui limites. Portanto, a Arte Computacional torna-se muito mais do que uma Arte Combinatória. Ela se transforma em realidades virtuais.

Como impressões sensoriais ilusórias e como representações, ela aponta para a tradição clássica da Arte enquanto procura programar ações que afetem sensações e percepções aproximando-se dos movimentos de arte Construtivista, Concretista e Minimalista<sup>15</sup>. Nesse contexto noções, tais como realidade, virtualidade, visibilidade<sup>16</sup> e afeto, precisam ser revisadas<sup>17</sup>.

Os mundos virtuais são criações arbitrárias da mente humana e os interatores atribuem a elas significados em suas próprias mentes evocando labirintos de representações. A atribuição da experiência 'real' para um objeto virtual cria ambiguidades muito interessantes e também muitos mal entendidos.

A 'existência' dos objetos virtuais emerge das impressões sensoriais que eles produzem como sensações subjetivas uma vez que as percepções resultam de ilusões. Essas sensações subjetivas nada mais são do que conexões mentais. Talvez tais conexões sejam a ligação que tece matemática e arte. Essas experiências sensoriais que o interator experimenta e suas subjetivas sensações são fatos que, muitas vezes, deixa nos maravilhados. Compreender essa ordem sensória emergente re inventando a 'aisthēsia', como resultado de relações e funções numéricas, apresenta-se como um mistério que talvez nunca possamos compreender.

O suporte para o trabalho de arte computacional é também material mas seu contexto tecnológico é caracterizado como o sistema que realiza a obra. Este sistema transcodifica sinais em sensações subjetivas usando linguagens lógicas, numéricas e simbólicas. A obra resultante é o produto combinado de tarefas codificadas através dessas linguagens e arquivadas em arquivos digitais. "Se nós queremos sentir a textura de uma pintura de Pollock, nós podemos danificar a pintura, uma vez que ela não foi criada para esse propósito. Um Pollock trabalhando com códigos computacionais num ambiente tecnológico criado para esse propósito poderia oferecer ao público a sensação de tocar essas pinturas. Pode-se arguir que nesse caso, o trabalho perderia seu aspecto visceral – um fato que parece ser uma constante na natureza da própria arte, pois sempre que se ganha algo, algo é perdido. Entretanto, a perda é para o artista, selecionando um meio em detrimento de outro. O público vai ganhar a possibilidade de experimentar ambas alternativas, caso tal manipulação estivesse disponível"<sup>18</sup>.

### **Conclusão: reverberações**

No Brasil, hoje, vemos o desabrochar de hack labs e garage labs, muitas universidades começaram a focar a Arte Eletrônica em seus currículos e algumas até mesmo a Arte Computacional. Os campos da arquitetura e design também voltam-se para ideias similares. Como um exemplo da abertura do campo artístico para esses assuntos podemos citar a tese de doutorado do engenheiro Marcos Cuzziol defendida na escola de Comunicação e Artes da USP apresentando uma proposta “para a criação de um novo modelo matemático para games 3D, inspirada na interpretação de Everett da mecânica quântica” mostrando “como esse novo modelo pode gerar games 3D que se adaptam automaticamente à expertise dos usuários, e como esse novo modelo, pode facilitar a criação de roteiros e linhas de história verdadeiramente interativas”<sup>19</sup>.

Na América do Sul vemos também o desabrochar de enfoques semelhantes na Argentina, Chile e Colômbia sob a liderança de Jorge la Ferla, Ricardo Dal Farra, Margarita Schulz, Iliana Hernandez Garcia e Raúl Niño Bernal, para citar apenas alguns.

É importante notar que, à medida que o campo da Arte Computacional está se firmando, reflexões aprofundadas sobre suas reverberações na sociedade se fazem necessárias. Certos filósofos afirmam que Arte é algo que permanece. Paradoxalmente a Arte produzida através de codificação de computadores é efêmera em seus aspectos materiais e, com o advento das tecnologias interativas, o papel do interator altera o sistema estabelecido de relações uma vez que a participação do público é um dos assuntos centrais desse tipo de Arte. O carácter reinventado desses trabalhos de Arte alteram seu processo de vir a ser cada vez que ele é atualizado.

Arquivos magnéticos e digitais das versões dessas obras são perecíveis. Entretanto os programas computacionais que as compõem são gravados em cópias que, como peças de teatro e partituras musicais podem ser decodificados futuramente, desde que se preserve o conhecimento sobre as linguagens computacionais com as quais foram escritos. Consequentemente, eles podem ser reinterpretados e re apresentados, exatamente como partituras musicais ou peças de teatro. Essa interpretações poderão apresentar-se de forma diferente para públicos futuros, exatamente como antigas partituras podem soar diferentes nos instrumentos hoje disponíveis; ou ainda como antigas peças de teatro grego são re interpretadas para cinema em nossos dias.

O artista é o criador de metáforas agregando hipóteses, conjecturas e percepções intuitivas, sem a intenção de demonstrá-las, como os cientistas o fazem. Entretanto, ao se estudar a História da Arte, fica claro que muitos artistas do movimento de Arte Concreta intuíram possibilidades similares às que estamos vivendo neste momento. A Arte resultado da programação de códigos computacionais que estamos sonhando hoje, talvez, venha a conformar o futuro próximo.

Obviamente, a expertise resultante da manipulação de linguagens computacionais, transcodificadas em sentimentos e sensações, é ainda muito limitada. O Brasil poderá vir a ter

um papel de liderança nesse campo uma vez que a sociedade brasileira está absorvendo muito rapidamente as mudanças decorrentes do desenvolvimento das tecnologias computacionais. Os artistas brasileiros têm sido desafiados por vários teóricos a desenvolver novas identidades para uma sociedade que deseja o desenvolvimento e o acesso às tecnologias e aos benefícios que elas trazem para a vida contemporânea. A Arte Computacional pode tornar-se uma das respostas para essa busca.

Como foi dito anteriormente, a Universidade de Brasília foi pioneira no desenvolvimento de pesquisas nessa área. Seu programa de pós-graduação – oferecido à quase duas décadas – foi o primeiro curso de pós-graduação em Arte no Brasil a discutir e focar tais assuntos e a apresentar um projeto de bacharelado em Arte Computacional para aprovação governamental. Esse tipo de inquietação responde ao pioneirismo que guiou o estabelecimento de Brasília como um polo de valores contemporâneos, valorizando a mistura cultural brasileira nas Artes e, ao mesmo tempo, alimentando um desenvolvimento variado e integrado.

## Notas

<sup>1</sup> Partes do texto foram adaptados da palestra “21st Century Brazilian Computer (Experimental) Art” apresentada em Paris, no Congresso de Arte Computacional CAC3, em novembro de 2012, pelas autoras.

<sup>2</sup> O grupo: Aloisio Arcela, Bia Medeiros, Homero Picollo, Paulo Fogaça, Suzete Venturelli e Tania Fraga.

<sup>3</sup> Este termo foi introduzido pelo teórico Arlindo Machado.

<sup>4</sup> Flusser no livro *Writings* usou a expressão imagens técnicas.

<sup>5</sup> Principalmente Gilberto Prado, Milton Sogabe e Artemis Moroni.

<sup>6</sup> Regina Silveira, Júlio Plaza, Augusto e Haroldo Campos, Moises Baumstein, Sandra Rey, Diana Domingues, Silvio Zamboni, Carlos Fadon.

<sup>7</sup> É uma pena que ela esteja morta e não possa usufruir seu próprio sucesso.

<sup>8</sup> Veja:

[http://www.itaucultural.org.br/aplicexternas/enciclopedia\\_ic/index.cfm?fuseaction=artistas\\_biografia&cd\\_verbete=3529](http://www.itaucultural.org.br/aplicexternas/enciclopedia_ic/index.cfm?fuseaction=artistas_biografia&cd_verbete=3529)

<http://www.cibercultura.org.br/tikiwiki/tiki-index.php?page=Waldemar%20Cordeiro>

<http://www.mac.usp.br/mac/templates/projetos/seculoxx/modulo3/ruptura/cordeiro/bio.html>

[http://www.acervos.art.br/gv/artistas\\_brasileiros/bio\\_wcordeiro.php](http://www.acervos.art.br/gv/artistas_brasileiros/bio_wcordeiro.php)

<http://www.pitoresco.com.br/brasil/cordeiro.htm>

Acessado: 11 de abril 11, 2010

<sup>9</sup> Ela defendeu o doutorado em Comunicação e Semiótica na Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP.

<sup>10</sup> O Grupo Colaborarte

<sup>11</sup> 'Aisthēsia' do Grego

<sup>12</sup> Temos também tido artistas e pesquisadores internacionais participando desses eventos e exposições tais como: Brian Kane, Maida Withers, Margarita Schultz, Oliver Grau, Raúl Niño Bernal, Tanya Dahms and Chantal DuPont, entre outros.

<sup>13</sup> Certamente as diretrizes ou regras (guidelines) para a exposição são aceitas pelos artistas antecipadamente, os quais precisam concordar com esse enfoque. Suas opiniões e sugestões durante a montagem da exposição podem ser aceitas desde que se encaixem nas limitações locais. Uma vez que temos trabalhado com orçamentos muito baixos a colaboração dos artistas é fundamental para que sejamos capazes de montar tais exposições.

<sup>14</sup> Por exemplo, o arquiteto brasileiro Gilfranco Alves está desenvolvendo protótipos de modelos para arquiteturas móveis usando placas Arduino.

<sup>15</sup> O designer brasileiro Arlindo Stephan também defendeu tese com assunto similar<sup>21</sup>.

<sup>16</sup> Marcos Cuzziol é um programador vitorioso de games e é Diretor do Itau Lab no Instituto cultural Itau.

<sup>17</sup> Um bom exemplo encontra-se na recente exposição retrospectiva de Waldemar Cordeiro, 2013, realizada pelo Instituto Cultural Itaú na qual alguns dos programas originais foram recriados.

<sup>18</sup> <http://www.springerlink.com/content/d8u21638134u834g/export-citation/>, vol 21 - Acessado em 05 de abril de 2012

## Referências

Sara Diamond. 2008. **Reframing the cathedral**. In A. Kroeker and M. Kroeker, editors, *Critical digital studies*, pp 56-70. University of Toronto, Toronto.

Vilém Flusser. 2002 *Writings*. **Electronic mediations**, Minnesota.

Tania Fraga. 2012. **Caracolomobile: affect in computer systems**. In *AI & Society Journal: A Faustian exchange*, Springer-verlag, London.

Waldemar Cordeiro. 1986. **Computer plotter art**. In Aracy Amaral, A. M. Belluzo, Décio Pignatari, and Pierre Restany, editors, *Waldemar Cordeiro: uma aventura da razão*, pp 145-160, MAC-USP, São Paulo.

Waldemar Cordeiro. 1986. **Arteônica**. In Aracy Amaral, A. M. Belluzo, Décio Pignatari, and Pierre Restany, editors, *Waldemar Cordeiro: uma aventura da razão*, pp 166-169, MAC-USP, São Paulo.

Waldemar Cordeiro. 1986. **Arte concreta e o mundo exterior**. In Aracy Amaral, A. M. Belluzo, Décio Pignatari, and Pierre Restany, editors, *Waldemar Cordeiro: uma aventura da razão*, pp 107, MAC-USP, São Paulo.

Waldemar Cordeiro. 1986. **O projeto construtivo na arte**. In Aracy Amaral, A. M. Belluzo, Décio Pignatari, and Pierre Restany, editors, *Waldemar Cordeiro: uma aventura da razão*, pp 75, MAC-USP, São Paulo.

Aracy Amaral, A. M. Belluzo, **Décio Pignatari and Pierre Restany**. 1986. *Waldemar Cordeiro: uma aventura da razão*, MAC-USP, São Paulo.

Daniela Bousso. 1997. **Exposição mediações**. In *Catalogue*, pp 8-13, Itau Cultural Institute: São Paulo.

Wagner Barja and Tania Fraga. 2004. **Wanderings**. In *Catalogue*, >=4D: Arte Computacional Interativa, pp 77, Bank of Brazil Cultural Centre, Brasília.

Wagner Barja and Tania Fraga. 2004. **Wanderings**. In *Catalogue*, >=4D: Arte Computacional Interativa, pp 78, Bank of Brazil Cultural Centre, Brasília.

Maria Luiza Fragoso. 2005. **Arte na rede Internet**. In Maria Luiza Fragoso, editor, >=4D: Arte computacional no Brasil, pp 104-110, University of Brasília, Brasília.

Tania Fraga. 2012. **Arte computacional: diferencias y convergencias**. In Iliana Hernandez Garcia, editor, Poéticas de la biología de lo posible, pp 87-102, Pontificia Universidad Javeriana, Bogota.

Umberto Eco. 1969. **A obra aberta**. Perspectiva, São Paulo.

Waldemar Cordeiro. 1986. **O projeto construtivo na arte**. In Aracy Amaral, A. M. Belluzo, Décio Pignatari, and Pierre Restany, editors, Waldemar Cordeiro: uma aventura da razão, pp 75, MAC-USP, São Paulo.

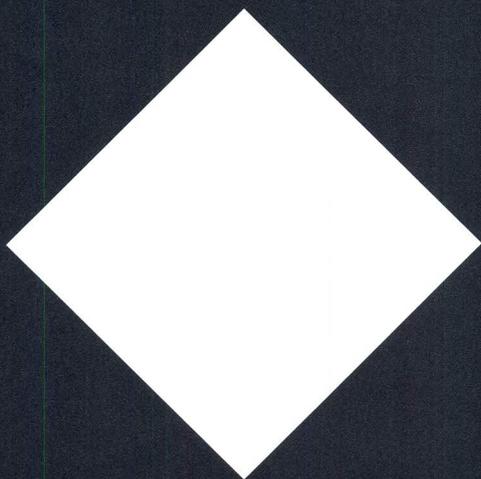
Tania Fraga. 2005. **Virtualidade e realidade**. In Diana Domingues, editor, Criação e poéticas digitais, vol 8:2, pp 137-147. EDUCS, Caxias do Sul.

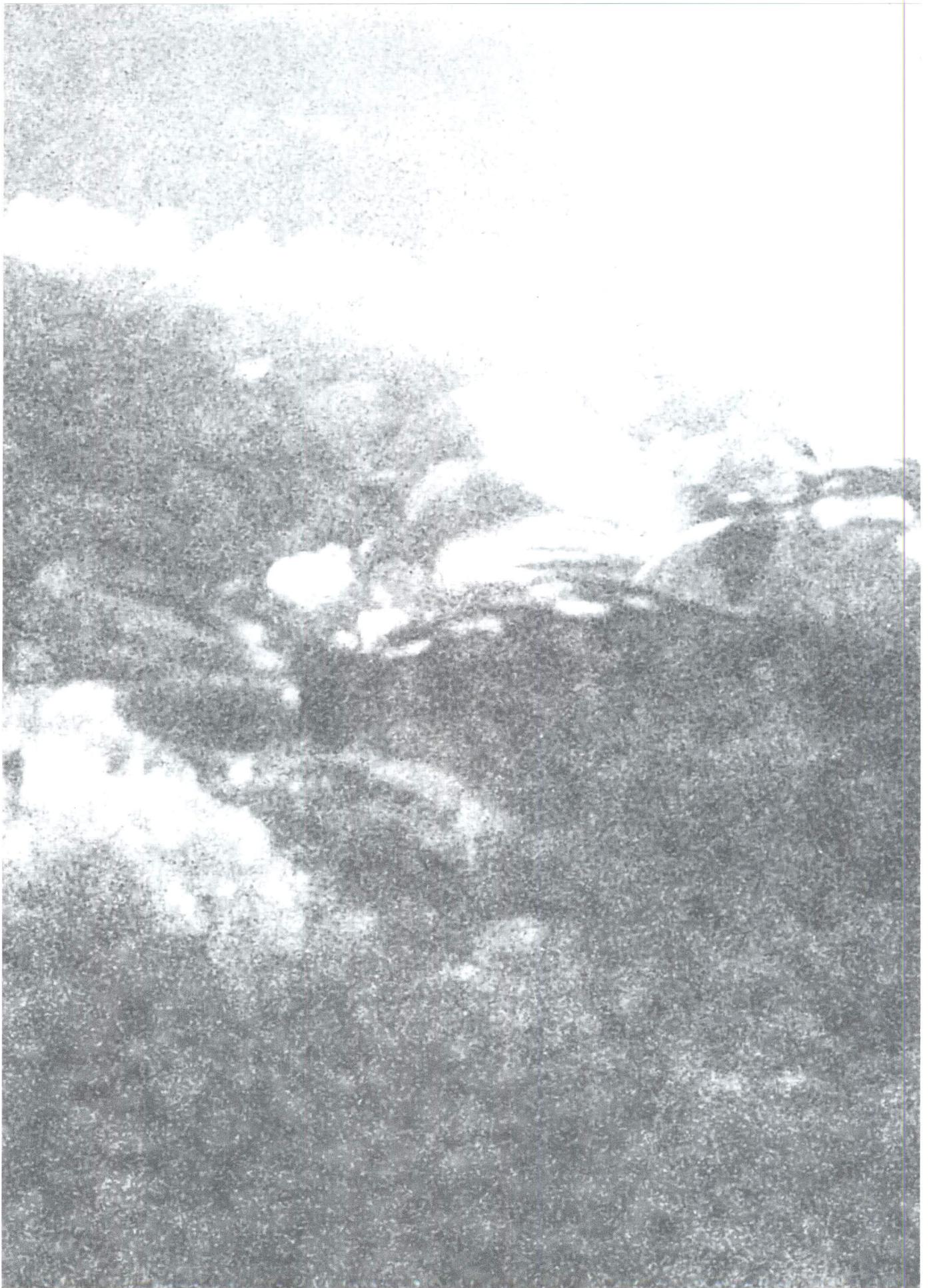
Rosalind Picard. 2000. **Affective computing**. MIT, Cambridge.

Wagner Barja and Tania Fraga. 2004. **Wanderings**. In Catalogue, >=4D: Arte Computacional Interativa., pp 79, Bank of Brazil Cultural Centre, Brasília.

Marcos F. Cuzziol. 2012. **Estados superpostos**, PhD thesis, University of São Paulo, São Paulo.

Arlindo A. Stephan. 2012. **Entre as artes visuais e o design**, PhD thesis, University of São Paulo, São Paulo.





## Projetos ZN:PRDM e Ø25 – Quarto Lago

Gilbertto PRADO\*  
Grupo Poéticas Digitais\*\*

### Resumo

O Grupo Poéticas Digitais foi criado em 2002 no Departamento de Artes Plásticas da ECA-USP com a intenção de gerar um núcleo multidisciplinar, promovendo o desenvolvimento de projetos experimentais e a reflexão sobre o impacto das novas tecnologias no campo das artes. O Grupo é um desdobramento do projeto wAwRwT iniciado em 1995 e tem como participantes professores, artistas, pesquisadores e estudantes. O objetivo desta comunicação é apresentar dois projetos recentes do grupo: "ZN:PRDM" e "Ø25 – QUARTO LAGO", ambos desenvolvidos em 2013.

**Palavras-chave:** Arte em rede, Artemídia, Instalação interativa, Mídia locativa

### Abstract

ABSTRACT: Poéticas Digitais Group was created in 2002 in the Visual Arts Department at ECA-USP to create a multidisciplinary center, promoting the development of experimental projects and reflection on the impact of new technologies in the field of arts. The Group is an unfolding of the wAwRwT project started in 1995 by Gilbertto Prado and has as participants lecturers, artists, researchers and students. The aim of this article is to present some recent experiments such as "ZN:PRDM (Neutral Zone: A river flows inside me)" and "Ø25 – QUARTO LAGO" (Ø25 - FOURTH LAKE), both developed by the group in 2013.

**Key-words:** Web Art, Media Art, Interaction Installation, Locative Media

### Introdução

To live is go from one space to another, trying insofar as possible to not  
bump into things  
Ivan Chtcheglov

Caminhar não é chegar. Há um percurso entre A e B, que acontece durante esse processo. Como tornar aparentes os vários vetores e forças que compõem ou atravessam as nossas circulações, mesmo que não as percebamos? E como compor com elas?

---

\* Gilbertto Prado, Artista multimídia, professor do Departamento de Artes Plásticas da ECA – USP. Tem realizado e participado de inúmeras exposições no Brasil e no exterior. Trabalha com arte em rede e instalações interativas, é coordenador do Grupo Poéticas Digitais. <[www.gilberttoprado.net](http://www.gilberttoprado.net)>

\*\* O Grupo Poéticas Digitais foi criado em 2002 no Departamento de Artes Plásticas da ECA-USP com a intenção de gerar um núcleo multidisciplinar para o desenvolvimento de projetos experimentais em arte e novas mídias. O Grupo é um desdobramento do projeto wAwRwT iniciado em 1995 e tem como participantes artistas, pesquisadores e estudantes. O Grupo Poéticas Digitais tem composições distintas em cada projeto e estão assinaladas no texto. <[www.poeticasdigitais.net](http://www.poeticasdigitais.net)>

Algumas camadas podem parecer interessantes de sobrepor. A primeira seria a camada dos sinais aparentes e norteadores dos fluxos. A segunda, a camada do mapeamento de caminhos, sinais ou situações não tão evidentes das nossas metrópoles, que as cortam por baixo ou em diferentes frequências e que são menos perceptíveis. Esse tipo de interesse também norteia alguns trabalhos do Grupo Poéticas Digitais como, por exemplo, os projetos “Desluz” e “Amoreiras”, nos quais temos fluxos e movimentos que não estão nas nossas faixas e frequências visíveis ou audíveis, mas que, de alguma maneira, nos afetam. Na mesma linha de concepção desses trabalhos, os projetos ZN:PRDM (Zona Neutra: Passa um Rio Dentro de Mim) e “Ø25 – Quarto Lago” também exploram poeticamente essas faixas e frequências como ponto de partida para revelar as atuais relações com a cidade, que se encontram cristalizadas, bem como eventualmente gerar possibilidades para desestabilizar o sujeito dos movimentos e rotas convencionais durante os seus percursos.

### **ZN:PRDM (Zona Neutra: Passa um Rio Dentro de Mim)**

Em “ZN:PRDM”, através de distintas marcações por radiestesistas e de mapas existentes, buscamos os indícios e sinais de fluxos subterrâneos nos caminhos sobrepostos e retificados das nossas cidades. Construímos ainda uma “antena”, espécie de para-raios para neutralizar esses espaços/pontos de tensão encontrados.

O local escolhido para realizar o projeto foi um trecho de periferia carente de recursos da Zona Leste de São Paulo, bairro enorme (298, 8 Km<sup>2</sup>, 3.620.494 habitantes) e com bolsões de infraestrutura precária e pouco apoio político-governamental.



Fig. 1. Região da Zona Leste de São Paulo escolhida para realização do projeto ZN: PRDM.

#### **1.1 Como ouvir o barulho do rio, que corre bem embaixo dos nossos pés?**

Muitos rios e córregos que serpenteavam pelas cidades já não são mais visíveis (nem audíveis). Por diversas razões, multiplicaram-se tentativas de domá-los, represá-los em caminhos lineares e

subterrâneos, ocultos, em longas filas retas de tubos, canaletas e ductos de cimentos, em caminhos retificados que, às vezes de repente, explodem durante as chuvas e cheias, retomando os seus espaços, leitos e caminhos de origem.

Entre as referências para este trabalho, o projeto “Rios & Ruas” desenvolve processos de conscientização da população sobre os rios canalizados e ocultos na cidade. Luiz de Campos Júnior, um dos idealizadores dessa iniciativa, manifesta sua indignação com o quanto se gasta para esconder um rio, pois se trata verdadeiramente de “um esforço de engenharia absurdo” mobilizado para isso, observando que, num espaço urbano como o da capital São Paulo, há uma espécie de inexistência de muitos rios e córregos que, por estarem encobertos e fora de nosso cotidiano, não pertencem ao nosso campo de visão e de percepção.

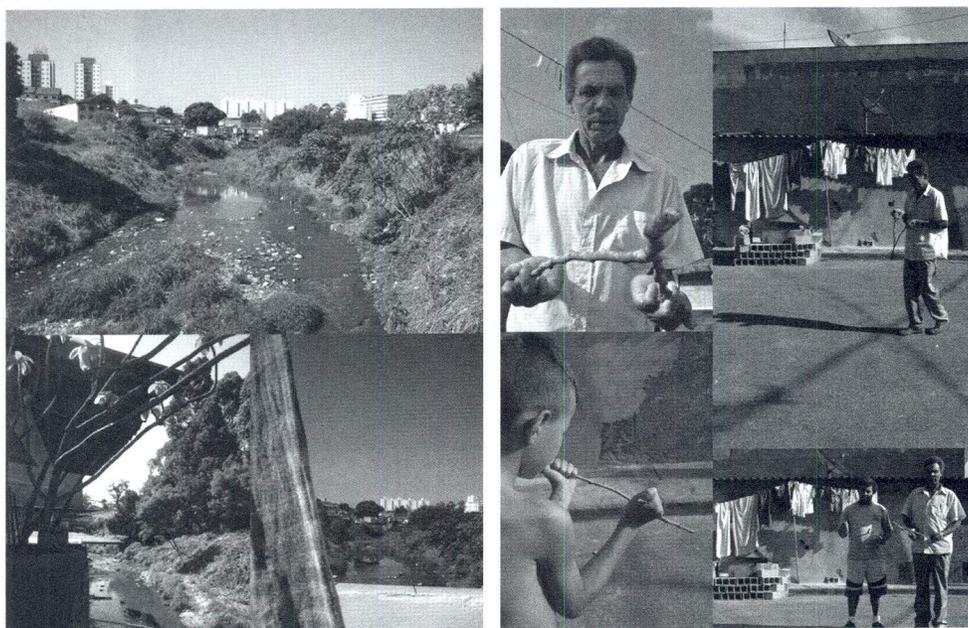


Fig. 2. Trecho de córrego da Zona Leste em locais ainda visíveis. Fig. 3. Busca de pontos de água com uma forquilha de amoreira.

Para realizar o projeto “ZN:PRDM”, lançamos mão de alguns princípios da radiestesia, “técnica de avaliação e controle da energia” que em sua etimologia greco-latina significa sensibilidade a radiações, raios ou ondas e é comumente conhecida como uma eficaz técnica rudimentar para encontrar água com a utilização de forquilhas e pêndulos. Nessa perspectiva, construímos uma antena para apontar e “neutralizar” os locais onde há uma variação energética, perceptível através da radiestesia. Neutralizar no sentido de reenviar, recircular essa energia que vem de baixo, compondo espaços de Zonas Neutras (ZNs) que nos indiquem que devemos parar e nos ater ao que nos circunda e não necessariamente ao que é explícito e visível. Buscamos também apontar alguns caminhos da nossa metrópole invisível; caminhos subterrâneos que cortam as nossas cidades e que, às vezes, aparecem parcialmente para sumir de novo embaixo do asfalto; sinais de rios e córregos enterrados que para muita gente nem mais existem, mas que vão muito além do que é visível nas ruas, casas e avenidas.

Em nossas incursões na Zona Leste, pedimos aos moradores da região que segurassem as antenas nos locais onde fomos “descobrimo” água; agimos da mesma forma com a forquilha, para a qual buscamos nos arredores um galho de amoreira que foi retirado pelos “buscadores de água” Vô (Geraldo Francisco Ribeiro) e Jocimar Carlos Batista, nossos colaboradores especiais neste projeto que procederam à localização dos pontos de água naquela área.

A ideia consistiu em marcar alguns desses pontos e mapeá-los (com grafites e antenas) de maneira que ao circular por esses locais com o seu próprio celular, através de um aplicativo, fosse possível ao passante ir escutando o som de água do rio oculto que também vai passando bem ali, embaixo dos seus pés, devolvendo-o à percepção.



Fig. 4. Marcação de alguns locais que indicam pontos de água.

Coloca-se também a questão da escala desse enfrentamento, do sujeito nessa malha na construção de um sistema no qual ele também está incluído – que, hoje em dia, se efetiva de outra maneira, com portabilidade e mobilidade, levando os nós de uma rede, em outra camada possível de conexão de caminhos que se cruzam e se interpõem.

Na medida em que o sujeito se desloca, o seu raio de ação, de pertencimento, pode ser ativado por outros elementos. Podemos então pensar na permeabilidade desses espaços e de sua partilha, buscando uma abordagem mais poética da cidade que permita a troca, a descoberta, a criação e a experiência, recordando que “o ambiente a ser mapeado engloba ambos, os arredores imediatos, físicos, muitas vezes urbanos em que caminhamos, nossas próprias ações e percepções como pedestres, e o filtro cultural ou ideológico através do qual vemos essa experiência”. Trata-se de fazer o sujeito se sentir pertencente à rua, à praça, aos lugares, enfim, aos logradouros públicos, por mais que estes não disponham de uma grande infraestrutura, envolvendo-o numa condição de sintonia e compromisso em sua relação cotidiana com a cidade.

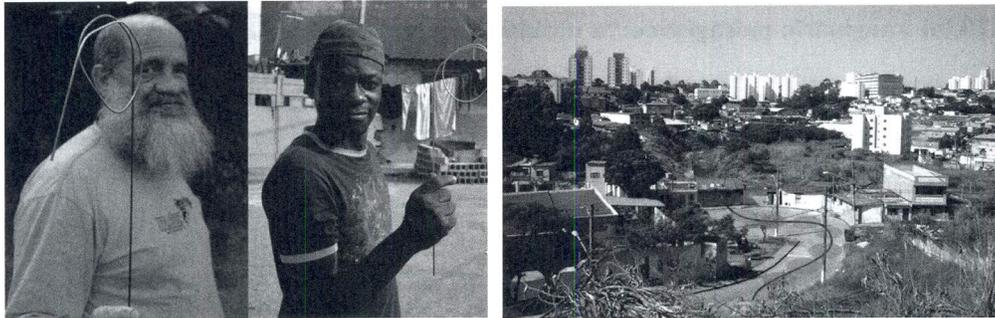


Fig.5. Antena ZN. Fig.6. Trajeto mapeado para celular do córrego submerso

O Grupo Poéticas Digitais neste trabalho está composto por: Gilberto Prado, Agnus Valente, Andrei Thomaz, Clarissa Ribeiro, Claudio Bueno, Daniel Ferreira, Luciana Ohira, Nardo Germano, Renata La Rocca, Sérgio Bonilha e Tatiana Trivisani. ([www.poeticasdigitais.net](http://www.poeticasdigitais.net))

Na sua configuração inicial, este projeto foi pensado para o Simpósio ZL Vórtice: Intervenções Urbanas - Laboratório, coordenado por Nelson Brissac Peixoto, Ary Perez, Gilberto Prado e Ruy Lopes, no Centro Universitário Maria Antônia – USP . O evento aconteceu de março a junho de 2013, com mesas semanais compostas por quatro participantes. O trabalho ZN:PRDM foi apresentado em 19 de junho, na comunicação de Gilberto Prado, com descrição de diversas etapas e procedimentos do projeto (<<http://www.youtube.com/watch?v=eas9zI-nZVw>>).

## 2. Projeto “Ø25 – Quarto Lago”

O diálogo da água e do espelho no barulho dos outros,  
nos passos imaginários que cruzam nossos caminhos  
por cima da lua e por baixo da terra.  
A água fresca que vaza pelas frestas,  
pelos vãos dos dedos, refresca. Qanāt  
Tenras coxas se prenuiciam nas dobras das calças enroladas até o  
joelho para não molhar.  
Respingos.  
Não há água nem espelho é só uma lua que reflete;  
evaporou e deixou o desenho de um buraco fundo feito a lápis no chão.

Colocamos um quarto espelho d’água (um tanque virtual de grande diâmetro) em frente ao Museu Nacional, no Complexo Cultural da República. Com os dispositivos móveis, vamos transpondo a borda (um pouco mais profunda do que a área central, para suprimir a formação das ondas) e molhando nossos pés no barulho das águas que vão se tornando audíveis enquanto caminhamos.

Quarto Lago: Ø25 (15.796484 o S, 47.879239 o O)

O trabalho é uma exploração da busca de sinais nem sempre aparentes ou visíveis e às vezes imaginários de nossas cidades. Numa outra escala possível de conexão, esses caminhos se cruzam e se interpõem no nosso cotidiano.

## 2.1 Um imaginário paisagístico: “a moldura líquida” de Brasília e os espelhos

A criação de um lago artificial acompanha a ideia da construção de Brasília desde o final do século XIX: Rio Paranoá... Lago Paranoá (Lago Norte e Lago Sul)... Barragem do rio Paranoá no encontro com os seus afluentes Gama, Riacho Fundo, Torto, Bananal, rios submersos para recuperar um provável lago natural primitivo e extinto na região.

Vigotski, finalmente, se apropria também de outra categoria, o “conhecimento trágico” elaborado pelo alemão Friedrich Nietzsche,<sup>8</sup> aquele que surge quando o saber racional não consegue mais dar explicações a algo. Sendo, portanto, um conhecimento pertencente à área do inexplicável, do inexprimível, ao campo da arte. Assim, para se perceber plenamente a tragédia é necessário ter essa “consciência trágica” ou afeto trágico – saber que o conhecimento específico do trágico é muitas vezes intransmissível por palavras. Além disso, cabe acrescentar, a tragédia, entendida como um símbolo é por si só inexprimível, como o define nosso autor:

É fácil compreender que, fechando essa brecha com uma obra de arte (dique ou tapagem provida de chapeletas e cujo comprimento não excede de 500 a 600 metros, nem a elevação de 20 a 25 metros) forçosamente a água tomará ao seu lugar primitivo e formará um lago navegável em todos os sentidos, num comprimento de 20 a 25 quilômetros sobre uma largura de 16 a 18.

Além da utilidade da navegação, a abundância de peixe, que não é de somenos importância, o cunho de aformoseamento que essas belas águas correntes haviam de dar à nova capital despertariam certamente a admiração de todas as nações.

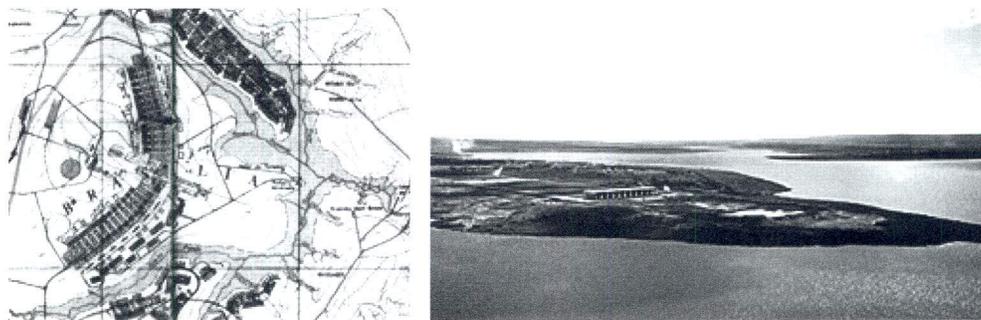


Fig.7. Mapa do “novo Distrito Federal” e o registro do leito dos rios represados. Organização e desenho: engenheiro cartógrafo Clóvis de Magalhães, final da década de 1950. Fig.8. Palácio da Alvorada e Lago Paranoá. Brasília, 1960. Foto: Mario Fontenelle/Arquivo Público do Distrito Federal.

Sonho assim proposto em 1894-1895 pelo engenheiro e paisagista francês Auguste Glaziou, membro da Comissão de Estudos da Nova Capital da União – a segunda Missão Cruls –; a formação do lago Paranoá foi concretizada com a construção de Brasília, visando efetivamente à geração de eletricidade, paisagismo, recreação e convertendo-se, nas palavras de JK, numa “moldura líquida da cidade” planejada e desenvolvida por Lúcio Costa e Oscar Niemeyer.

Nesse imaginário brasileiro de lagos artificiais, os espelhos d'água, elementos com função decorativa ou de segurança como barreira de acesso, reproduzem visualmente em menor escala a presença do grande lago e ganham espaço nos Palácios do Planalto, da Alvorada e Itamaraty, no Congresso Nacional, na praça dos Cristais, no Complexo Cultural da República. Em breve, no canteiro do Eixo Monumental, uma nova praça planejada, criação do escritório Burle Marx a partir de desenhos do paisagista datados da década de 1960, somará novos espelhos d'água abertos ao céu do Planalto Central.

No Complexo Cultural da República, três espelhos d'água decoram a grande área externa de concreto onde se localiza o Museu Nacional. Com o projeto "Ø25 – Quarto Lago", os visitantes encontram no espaço expositivo do museu um bloco de folhas A2 com um buraco vazio, círculo recortado que representa, informa e situa a existência de um quarto espelho d'água. As pessoas manuseiam, carregam esse cartaz e, utilizando-o como mapa, encaminham-se ao local indicado, na área externa.

O Quarto Lago apresenta-se através dos celulares dos visitantes que, acionados, tornam audível o barulho do caminhar sobre suas águas.

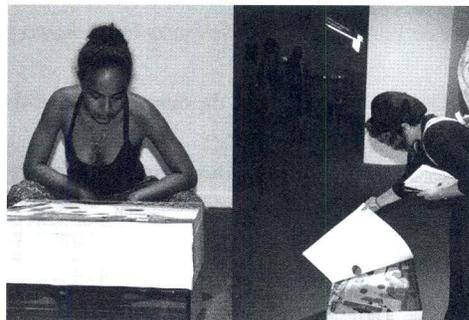
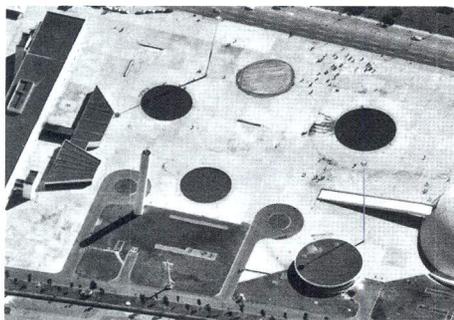


Fig.9. Ø25 – Quarto Lago. Complexo Cultural da República. Projeto: Grupo Poéticas Digitais, 2013. Fig.10. Ø25 – Quarto Lago. Exposição Em Meio #5: Complexo Cultural da República, outubro de 2013.



Fig.12. Ø25 – Quarto Lago. Exposição Em Meio #5: Complexo Cultural da República, outubro de 2013. Fig.11. Ø25 – Quarto Lago. Exposição Em Meio #5: Complexo Cultural da República, outubro de 2013.

O Grupo Poéticas Digitais neste trabalho está composto por: Gilbertto Prado, Agnus Valente, Andrei Thomaz, Clarissa Ribeiro, Claudio Bueno, Daniel Ferreira, DeCo Zido, Luciana Ohira, Nardo Germano, Renata La Rocca, Sérgio Bonilha e Tatiana Travisani.

## Referências

CHTCHEGLOV, Ivan. "**Formulary for a new urbanism**," <http://www.bopsecrets.org/SI/Chtcheglov.htm>. Citado por O'ROURKE, Karen. *Walking and Mapping: artists as cartographers*. Massachusetts: MIT Press, 2013, p. 14.

PRADO, Gilberto. **Grupo Poéticas Digitais: projetos desluz e amoreiras**. ARS (São Paulo), São Paulo, v. 8, n. 16, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-53202010000200008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-53202010000200008&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 08 ago. 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-53202010000200008>

CAMPOS JR., José. Para cada ponto de enchente em São Paulo, há um rio escondido, afirma geógrafo paulistano. Depoimento, 20 mar. 2013. Entrevistadora: Cintia Leone. Produção: PodCast UNESP. São Paulo: PodAcqua, 2013. Áudio (3:35 min.). mp3. Entrevista concedida ao Canal PodAcqua do PodCast-UNESP. Disponível em: <<http://podcast.unesp.br/podacqua-27032013-podacqua-para-cada-ponto-de-enchente-em-sao-paulo-ha-um-rio-escondido-afirma-geografo-paulistano>>. Acesso em: 17 ABR. 2013.

HARTMAN, Dra. Jane E. **Radiônica e radiestesia**: Manual de trabalho com padrões de energia. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Pensamento, 2006, p.50.

MENDONÇA, Sávio. **A Arte de curar pela radiestesia**. 9. Ed. São Paulo: Ed. Pensamento, 2005, p.10.

O'ROURKE, Karen. **Walking and mapping**: artists as cartographers. Massachusetts: MIT Press, 2013, p. xviii.

O ciclo laboratorial aconteceu de 03 de abril a 26 de junho de 2013, em encontros semanais, reunindo especialistas de diferentes áreas — engenharia, urbanismo, tecnologia e artes — para discutir e repensar uma das áreas de mais intensas transformações, a Zona Leste de São Paulo. <<http://zlvortice.wordpress.com/>>

GILBERTTO PRADO - AGENCIAMENTOS - ZL VÓRTICE. Produção: TAL – Televisión América Latina. Coordenação: Nelson Brissac Peixoto, Ary Peres, Gilberto Prado, Ruy Lopes. São Paulo: CeUMA, 2013. Vídeo (29:27 min.), Son., widescreen, Color. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=eas9zlnZVw>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

FREITAS, **Conceição. A formação do Lago acompanha a ideia de Brasília desde o fim do século 19**. Correio Braziliense, Brasília, 03 dez. 2011. Disponível em: <[http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2011/12/03/interna\\_cidadesdf,281257/a-formacao-do-lago-acompanha-a-ideia-de-brasilia-desde-o-fim-do-seculo-19.shtml](http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2011/12/03/interna_cidadesdf,281257/a-formacao-do-lago-acompanha-a-ideia-de-brasilia-desde-o-fim-do-seculo-19.shtml)>. Acesso em: 06 ago. 2013.

CAVALCANTI, Flávio R. **Exploração e estudos do planalto central**: Comissão Cruls. Brasília. Brasília, [entre 2003 e 2012]. Disponível em: <<http://doc.brazilia.jor.br/Historia/Cruls.shtml>>. Acesso em: 06 ago. 2013.

GLAZIOU, Auguste François Marie. Relatório apud CAVALCANTI, Flávio R. 2ª Missão Cruls (1894-1895): **Relatório de Glaziou**. Brasília. Brasília, dez. 2012. Disponível em: <<http://doc.brazilia.jor.br/HistDocs/>>

Relatorios/1896-missao-Cruls-Glaziou-lago-Paranoa.shtml>. Acesso em: 06 ago. 2013.

Fonte: CAVALCANTI, Flavio R. **Lago Paranoá: forma e origens**. Bacia hidrográfica do Paranoá. Brasília. Brasília, [entre 2003 e 2012]. Disponível em: <<http://doc.brazilia.jor.br/Historia/img/Lago-Paranoa-rios-alagados-612px.jpg>>. Acesso em: 06 ago. 2013.

Fonte: COUTO, Ronaldo Costa. **A Saga da construção**. In: Brasília 50 Anos: o nascimento de uma nação. Revista Veja. São Paulo, Edição Especial, nov. 2009. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/especiais/brasil/saga-construcao-p-102.html>>. Acesso em: 18 ago. 2013.



## Da singularidade da arte tecnológica

Cleomar Rocha\*

### Resumo

Tratada por vezes como uma exceção, a arte tecnológica, antes de se configurar como uma vertente artística, sustenta sua gênese a partir de uma caracterização singular, que a distingue das demais formas de expressão artística. Este texto colide com a concepção de excepcionalidade da arte tecnológica, ressaltando o traço cultural que a mantém, enquanto linhagem, na cultura contemporânea da arte e mesmo em uma diacronia artística, a partir de alguns conceitos específicos. Concluo que a arte tecnológica e suas derivações são tão exceções como é o toda a arte, portanto aportada no lastro incomum de sua ontologia.

**Palavras-Chave:** Arte tecnológica, Interfaces afetivas, Arte contemporânea, Estética tecnológica.

### Abstract

The technological art has singularities which makes it distinct from other art forms. However, these singularities are not make of the technological art an exception in art historiography. Many concepts that underpin this alleged exceptionality are misapplied, as argues this paper.

**Key-words:** Technological art, Affective interface, Contemporary art, Technological aesthetic.

### Arte e tecnologia

Nascida em meados do século XX, a vertente tecnológica da arte - que também responde pelos nomes de arte tecnológica, arte digital, dentre outros, e engloba arte computacional, webart, netart, etc - esteve, na década de 1990, atrelada a vozes que defendiam a excepcionalidade da vertente, excluindo-a, por conseguinte, das demais artes. De tal modo se constituiu a fala que, diziam, criou-se a tipologia que considerava a arte tecnológica e artes tradicionais, distinguindo-a do lastro diacrônico da arte.

As várias singularidades sustentavam, entre outros pormenores, a premissa de que o receptor, chamado também de agente fruidor, teria outro nome, já que estes não mais davam conta da complexidade do sujeito que consome, por assim dizer, as obras de arte tecnológicas. Este sujeito passa a se chamar interator, admitindo-se, também, interagente. De outro modo, esta distinção faria sentido face a perspectiva interativa do produto estético, que nesta lógica ainda é poético, de configuração conjunta, um pretense coautor. Ainda, de que a obra, em função de sua especificidade de acontecer somente e tão somente a partir da interação do interator, existe enquanto obra no ato da interação, e não antes disto. A obra enquanto tal, somente se mostra na ação interativa do interator, motivo da coautoria.

---

\* Doutorado em Comunicação e Cultura Contemporâneas pela Universidade Federal da Bahia, pós-doutorado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital pela PUC-SP e pós-doutorado em Estudos Culturais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

O cenário, contudo, parece desanuviar, desvelando os falsetes empregados, ainda que com boa fé, como forma de reverenciar e fazer ver a nova vertente, que tem a cara e jeito da sociedade contemporânea, ainda que não de toda ela. E o dito híbrido é o adjetivo da vez, ainda que certamente não seja o único adjetivo de toda uma época. Isto seria, antes de presunção, possíveis desvios. Ainda assim, algumas vozes se erguem neste sentido.

Será preciso, diante do exposto, organizar a cena, buscando os argumentos para assentar a vertente na cultura, histórica e conceitualmente, sem que sejamos passionais, como parece ser o caso de muitos, felizmente não de todos.

### **Sensações estéticas**

Propria iniciar a argumentação pelo conceito de sensações estéticas<sup>1</sup>, para designar a afetação causada por objetos e ações estéticas no sujeito. Já aqui estamos exercitando a lógica distintiva entre o que é o objeto, o que é ação, e o que ambos provocam. Estamos, aqui, aos modos de Bense (1975), distinguindo, não para dizê-lo separado na prática, mas tão somente para auxiliar na compreensão, aos moldes do pensamento analítico.

Objetos estéticos são as obras tangíveis, materiais, alargadas em alguns casos para o que aqui chamo de ações estéticas, aquelas intangíveis, ditas imateriais - abrange ainda a materialidade efêmera -, porém perceptíveis. Fazem parte das primeiras as pinturas, esculturas etc, e das segundas a música, a performance, a webarte, a netarte e assemelhados.

Aparentemente, as instalações interativas colocam em xeque esta tipologia, ao identificar a interação enquanto base poética<sup>2</sup> enquanto obra, mas a ação interativa, a própria interatividade como chave léxica de acionamento do fenômeno estético. As instalações interativas requerem, para sua fruição, acionamentos específicos, requeridos ao receptor, instaurando um diálogo - a própria condição de interação. Se a pintura ou a escultura executa um monólogo, a arte interativa busca um diálogo ao interpelar o receptor e responder às ações deste, reconfigurando-se. Neste sentido alguns trabalhos em arte interativa são, simultaneamente, objetos e ações estéticas. , apontando não os objetos interativos

Efetivamente, a fonte, de Duchamp - sempre ela -, também não tem no objeto em si a chave léxica que conduz a fruição. A ação de deslocamento, questionadora, é que o faz. Ali, também, o xeque estava presente. Este legado igualmente está presente em vários momentos, como na arte participacionista de Lygia Clark e Hélio Oiticica - sempre eles.

Não seria igualmente lícito dizer que a chave léxica da literatura é alcançada no ato, ação, de ler? Ou da música, ao ouvir? Ou das artes visuais, do ver? Os mecanismos de acionamento poético dependem, decerto, de uma ação efetiva do receptor, que é o ato de receber, e o estabelecimento de sentido, derivado de ações interpretativas, reconhece a chamada sensação estética, que nem seria apenas sensação, mas envolve percepção e inteligência, no termo genérico. O engatilhamento poético, que alcança a recepção estética (sensação estética ou percepção estética), depende de uma ação dialógica entre autor-obra-recepção, como já o defendia Julio Plaza (2012).

Ao que parece, neste âmbito, há singularidades da vertente tecnológica, como o há na pictórica, escultórica, participacionista, cinética, etc, mas não uma excepcionalidade ou plena distinção, a ponto de sustentar o binômio arte tecnológica e artes tradicionais.

### **Recepção e seu sujeito**

O conceito de receptor, na Teoria da Informação<sup>3</sup> localizado no polo de recepção da informação, cabendo a ele toda a tarefa de recomposição da mensagem, a partir do recebimento dos códigos, reconhecimentodo contexto e contato com o meio. Assim, antes de um ato passivo, a atividade eraprerrogativa deste sujeito ativo., foi identificado enquanto o sujeito

Leituras e concepções rasas relegaram o papel de receptor ao de um sujeito semação, que apenas respondia reativamente às afetações dos signos, sem contribuiçõesefetivas na construção de sentidos. Coube a semiótica<sup>4</sup> na primeira metade do século passado, tarefa que se mostrou em parte vã, afinal,no circuito da cultura. Receptor consolidou-se passivo. Mesmo quando Umberto Eco(1991), na sua famosa Obra Aberta, reconduziu o receptor ao seu papel original, o preconceito não cedeu.

Mais recentemente, ao identificar o usuário de sistemas interativos no eixo das artes,o termo interator ganhou fôlego, identificado enquanto o sujeito que interage. Mais oportunamente, e livrando-se do legado do teatro, o termo interagente irrompeu no contexto das artes interativas, reivindicando sua relação com agência, emboramantivesse o prefixo inter.

O interator ou interagente passa a ser o o receptor que dialoga com os sistemas interativos, enquanto receptor seria o decodificador dos monólogos ou sistemas de informação/comunicação de mão única. A um e outro cabe todo o processo interpretativo.

Restaria identificar qual o termo identificador do sujeito que observa a interação executada por outro sujeito, mas que ainda assim frui, articula sentidos. Sim, aprender pela experiência alheia é prerrogativa humana, desde sempre, e não seria diferente no contexto da arte interativa. E a resposta, stricto sensu, seria receptor.

### **Articulações**

Trabalhos interativos são dispositivos com instruções de acionamentos e diálogos. Ainda que plenamente abertos para inserção de dados, construção colaborativa e afins, ainda assim estas são instruções, tidas como artísticas, que resultarão, mesmo no processo, em sensações estéticas.

Pelo preciosismo da singularidade dialógica dos sistemas computacionais, estes trabalhos reivindicaram, na fala de alguns teóricos, um coautor, localizado na figura do interator, face a ação de executor do diálogo, realizado por este. Entrementes, passado o ardor da reivindicação, será preciso rever um estatuto ontológico da arte interativa, localizando ali o quesito de execução, disparo estratégico do que está armado, construído, instruído. Ao interator cabe não coautorar a obra, mas sua execução, em um ato receptivo de interação, num cumprimento integral das ações

esperadas dele, e não exatamente na inclusão de novos dispositivos poéticos. Janet Murray (2003) corrige o prumo da dita coautoria, negando-a em nome da agência, termo que identifica a ação do interator.

E esta correção parece imperiosa, visto que a despeito da coautoria e da existência da obra somente no processo da interação, textos e mais textos que versam sobre estes trabalhos os apresentam em sua condição instrutiva, e não na descrição do processo interativo em si, que em última instância faria a obra constituir-se. Ao que parece, uma antítese desfeita, felizmente.

A obra interativa existe, enquanto instrução da ação interativa, como a pintura existe, enquanto instrução do olhar, convidado a sondar formas e cores, em uma ação constitutiva de sentidos e, de reações estéticas, frutivas.

### **Tempos híbridos**

O termo híbrido, tão usado para referir-se a justaposições, sobreposições e conjugações de signos, materiais, meios e quaisquer outras coisas, tem se convertido em uma muleta linguística, com pretensões de caracterizar a época, como dito. Diz-se de híbrido para os sistemas computacionais, tidos como mídia digital, por mesclar signos verbais, sonoros e visuais, ou como base de convergência midiática. Diz-se híbrido para as artes, linguagens, imagens, sons... como se tivesse havido, até então, a pureza sígnica ou midiática, que só agora são combinadas.

Em alguns casos parece haver confusão entre os termos complexidade<sup>5</sup> e híbrido. Noutros casos é incompreensível o uso, soa como a necessidade do modismo. Fato é que a combinação sígnica, na criação do contexto, não é prerrogativa da contemporaneidade. A conversa vis-a-vis é abastecida dessa noção semiótica, em que o anunciado é balizado pela entonação vocal e expressões faciais e corporais, fazendo da enunciação, contexto em que o enunciado é posto, algo tão relevante quando o enunciado propriamente dito, no processo interpretativo. O que não dizer do design visual, ao corroborar formas e cores, endereçando o enunciado para caminhos semânticos enriquecidos, não expostos na forma do enunciado verbal?

Seria preciso lembrar, ainda, que o código binário, simplificação máxima e legado de Turing, é um único código de dois elementos, que admite, em sua ordenação, elementos vários, de várias ordens sensíveis ou sensórias. Mas em si, o código binário é uno – Pierre Levy (1999) sugeriu o termo unimídia ao invés de multimídia, referindo-se a este código. Pensado deste modo, o termo híbrido é aqui incongruente. Atualizado em outros signos, sejam verbais, visuais ou sonoros, ele se mostra versátil, mas ainda assim não híbrido.

Decerto, então, o termo ainda carece de argumentos defensáveis, visto que posto ao lado da expressão cênica, por exemplo, ele se torna presente em toda a história. Em suma, dizer que algo seja híbrido, requereria a identificação dos puros que o forma, como ocorre na biologia, de onde se origina o termo.

Claro está que em alguns casos o termo tem aplicação corretíssima, como ocorre na arte transgênica de fato, excluindo a chamada vida artificial, em que vida é apenas metáfora criada pela licença poética.

## Conclusão

As discussões<sup>6</sup> abertas aqui procuraram, antes de concluir algo, problematizar alguns conceitos caros à estética da vertente tecnológica da arte e mesmo à poética da mesma vertente. As discussões travadas buscaram, em última instância, apontar para a singularidade da vertente tecnológica, a partir de alguns conceitos, mas refutando o caráter da excepcionalidade dela, no contexto das artes como um todo. Corroboram neste sentido os estudos históricos de Oliver Grau (2007) e os trabalhos conceituais de Janet Murray (2003, 2012), dentre outros.

Assentar-se na história da cultura é um caminho de legitimação da arte tecnológica, necessário neste momento histórico da vertente. Mais que tomá-la excepcional, torná-la singular, o que de fato procede.

## Notas

<sup>1</sup> Sobre estética veja Bense, 1975 e Pareyson, 1989. Especificamente sobre estéticas tecnológicas veja Giannetti, 2002.

<sup>2</sup> Sobre poética veja Aristóteles, 2006.

<sup>3</sup> Sobre isto veja Moles, 1978.

<sup>4</sup> Sobre semiótica veja Santaella, 2000.

<sup>5</sup> Complexidade é uma concepção de estudo e teoria que aborda a noção de sistema, rede, portanto o holos, em oposição ao pensamento analítico que segrega partes dos elementos para compreendê-lo. Veja Morin, 1998, 2000.

<sup>6</sup> Vários aspectos levantados foram tratados em outros textos deste autor (ROCHA, 2004, 2005, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2010a, 2010b).

## Referências

ARISTÓTELES. Poética. In: GAZONI, Fernando Maciel. **A poética de aristóteles: tradução e comentários**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.fflch.usp.br>>. Último acesso em março de 2012.

BENSE, Max. **Pequena estética**. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1975. (Coleção Debates)

ECO, Umberto. **Obra aberta**. 8ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1991. (Coleção Debates) GIANNETTI, Claudia. *Estética Digital – sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*. Barcelona: Associació de Cultura Contemporània L'Angelot, 2002.

GRAU, Oliver. **Arte virtual: da ilusão à imersão**. São Paulo: Unesp / Senac, 2007. LEVY, Pierre. *Cibercultura*. Trad. Paulo Neves. São Paulo: 34, 1999.

MOLES, Abraham. **Teoria da informação e percepção estética**. Rio de Janeiro: Tempo brasileiro. Brasília: EdUnB, 1978. MORIN, Edgar. Complexidade e liberdade. Ensaios

THOT. São Paulo: **Associação Palas Athena**. nº 67, 1998, pp. 12-19.

\_\_\_\_\_. **Ensaios de complexidade**. Porto Alegre: Sulina, 2000.

MORRIS, Charles W. **Fundamentos da teoria dos signos**. Trad. Paulo Alcoforado e Milton José Pinto. Rio de Janeiro: Eldorado Tijuca; São Paulo: EdUSP, 1976.

MURRAY, Janet H. **Inventing the medium: principles of interaction design as a cultura practice**. Cambridge: The MIT Press, 2012.

\_\_\_\_\_. **Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. São Paulo: Itaú Cultural: Unesp, 2003.

PAREYSON, Luigi. **Os problemas da estética**. 2ª ed. Trad. Maria Helena Nery Garcez. São Paulo: Martins Fontes, 1989. (Ensino Superior) PLAZA, Julio. Arte e Interatividade: autor-obra-recepção. Disponível em: <[http://www.iconica.com.br/arteacaso/artigos/julio\\_plaza.html](http://www.iconica.com.br/arteacaso/artigos/julio_plaza.html)> Acesso em 23.mar.2012

ROCHA, Cleomar de Sousa. **Do imanente ao inacabado: estéticas comunicacionais e interatividade na arte tecnológica**. 2004. 236 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Cultura Contemporâneas) – Faculdade de Comunicação, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

\_\_\_\_\_. **O imaterial e arte interativa**. In: DOMINGUES, Diana e VENTURELLI, Suzete (Orgs.). Criação e poéticas digitais. Caxias do Sul: EducS, 2005.

\_\_\_\_\_. **Interfaces computacionais**. In Anais do 8º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. Brasília: PPG Arte/IdA/UnB, 2009a.

\_\_\_\_\_. **Metáforas, metonímias e outras velhas figuras de linguagem na poética das interfaces computacionais**. In: Anais do 18º Encontro Nacional ANPAP. Salvador: ANPAP, 2009b.

\_\_\_\_\_. **O ver em campo expandido: a experiência sensível e as interfaces computacionais**. In: Anais do III Seminário Nacional de Pesquisa em Cultura Visual. Goiânia: FUNAPE, 2010a. v. 01.

\_\_\_\_\_. **Pontes, Janelas e Peles: Compreensão e Experiência com Interfaces Computacionais**. In: Anais do VI Sopcom/ IV Congresso Ibérico, 2009, Lisboa. VI Sopcom/ IV Congresso Ibérico, 2009c.

\_\_\_\_\_. **Pontes, janelas e peles: contexto e perspectivas taxionômicas das interfaces computacionais**. Relatório de estágio de Pós-Doutorado realizado no Programa Estudos Pós-Graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, PUC-SP. São Paulo: 2009d.

\_\_\_\_\_. **Três concepções de interfaces.** In Anais do 19º Encontro Nacional da ANPAP. Salvador: ANPAP, 2010b. SANTAELLA, Lucia. A teoria geral dos signos. Como as linguagens significam as coisas. São Paulo: Editorial Pioneira, 2000.



## **ARTeligent: princípios e relações entre emergência e criatividade em arte computacional com agentes de inteligência artificial**

Francisco de Paula Barretto \*

### **Resumo**

Este artigo descreve uma pesquisa teórico-prática que aborda, de forma transdisciplinar, as aplicações de técnicas de Inteligência Artificial no desenvolvimento de obras capazes de gerar resultados. O comportamento emergente pode ser definido, segundo Peter Cariani (2009) como o surgimento de novas entidades que, em um sentido ou em outro, não poderiam ter sido previstas com base naquilo que as precedeu. Essa característica emergente do sistema pode ser vista como uma heurística para a obtenção da criatividade. Buscamos aqui, portanto, ilustrar a aplicação deste conceito utilizando algoritmos genéticos para a geração de acordes.

**Palavras-chave:** Emergência, Algoritmos Genéticos, Criatividade, Inteligência Artificial, Composição Algorítmica

**Title of the paper in English:** Emergency as heuristics to Creativity in Artificial Intelligence agents applied to Algorithmic Composition.

**Abstract:** This paper describes a theoretical-practical research that approaches, in a transdisciplinary way, the application of Artificial Intelligence techniques in the design of artworks that might achieve emergent results. The emergent behavior can be defined, according to Peter Cariani (2009), as the emergence of new entities that in one sense or another could not have been predicted based on what preceded them. This emergent feature of a system can be seen as a heuristic to achieve the creativity. We aim, therefore, to illustrate the application of this concepts using genetic algorithms for chord generation.

**Keywords:** Emergence; Genetic Algorithm; Creativity; Artificial Intelligence; Algorithmic Composition.

### **Introdução**

Os pesquisadores do campo da Inteligência Artificial (IA) buscam, através da melhoria de modelos e técnicas, alcançar as melhores soluções para problemas específicos como aprendizagem de máquina, visão computacional e criatividade computacional. A discussão que buscamos trazer neste artigo diz respeito às possíveis aplicações de IA que tangenciem os conceitos de emergência e autopoiesis. O primeiro conceito é definido segundo Peter Cariani (2009) como o surgimento de novas entidades que, em um sentido ou em outro, não poderiam ter sido previstas com base naquilo que as precedeu. Para Maturana e Varela (1997), o conceito de autopoiesis, ou autopoiese, (do grego auto “próprio” e poiesis “criação”) descreve os sistemas autônomos, capazes de autoproduzir e

---

\* Mestre e doutorando em arte e tecnologia pela Universidade de Brasília. Artista desenvolvedor, atua no campo da arte computacional, música computacional, gamearte e intervenções urbanas.

autorregular, mantendo interações com o meio. Por sua vez, o meio pode desencadear, apenas de forma indireta, mudanças nos processos ou estrutura internas do sistema autopoietico que podem levar à uma transição determinista-emergente (MATURANA e VARELA, 1997).

Para Stephen Wilson, em seu livro *Information Arts* (2002), o desenvolvimento de algoritmos e heurísticas capazes de permitir que os computadores realizem análises sofisticadas ou demonstrem um comportamento complexo, como produzir arte, constam entre os grandes desafios da pesquisa científica contemporânea. Este desafio deriva não apenas do desenvolvimento de novas tecnologias capazes de suportar a demanda computacional de tais algoritmos, mas também, da necessidade de se entender o fenômeno da inteligência através de novas perspectivas e abordagens capazes de levantar novos questionamentos filosóficos acerca do assunto. Silvia Laurentiz aponta que um destes questionamentos levantados pelo estudo dos sistemas e agentes inteligentes no computador é exatamente sobre os próprios termos utilizados na área, como a palavra inteligência, por exemplo (LAURENTIZ, 2007).

Não é surpresa que os artistas passassem, portanto, a explorar o vasto campo da IA como forma de produzir trabalhos interativos mais sofisticados que vão além das simples janelas e menus que tanto caracterizam a multimídia. Alguns artistas acreditam que os campos da vida artificial e da inteligência artificial oferecem várias abordagens para o desenvolvimento destes trabalhos: sistemas especialistas (ES), processamento de linguagem natural, algoritmos genéticos (AG), redes neurais artificiais (RNA), entre outras (WILSON, 2002).

### **Emergência**

De uma forma geral, emergência designa o comportamento que não foi explicitamente programado em um sistema ou agente. Segundo Pfeifer e Bongard (2007), pode-se distinguir entre três tipos de emergência: (i) fenômeno global surgindo de um comportamento coletivo, (ii) comportamento individual como resultado de uma interação do agente com o ambiente e (iii) emergência comportamental de uma escala de tempo para outra. A formação de uma trilha de formigas é um exemplo do primeiro tipo. As formigas, por si só, não tem consciência sobre o fato de que estão formando uma trilha que irá determinar o menor caminho até a fonte de alimento (PFEIFER e BONGARD, 2007). Para Laurentiz (2007), ao se trabalhar com uma população de indivíduos, não podemos focar apenas em um dos indivíduos, mas devemos nos interessar também nas propriedades emergentes dos processos dinâmicos destas populações.

Guilherme Kujawski (2009) cita um formigueiro como representação de uma sociedade centralizada sobre a égide da rainha, detentora do poder absoluto, capaz de guiar operárias e soldados através de estímulos químicos. Para ele, este mito é desfeito sob a luz da ciência que determina que o todo não é simplesmente a soma das partes constituintes e sim algo mais complexo. Kujawski questiona como seria possível uma inteligência centralizada, neste caso, determinar que o cemitério ficasse o mais longe possível da colônia mas não tão longe quanto o depósito de lixo. Este comportamento se torna possível por meio de uma inteligência distribuída, ou o que ele se refere como sinédoque biológica. Neste caso, a simples interação das partes individuais faz emergir o todo complexo do sistema.

Um bom exemplo do segundo tipo de emergência é a instalação *La Funambule Virtuelle*, de Marie-Hélène Tramus e Michel Bret (2000-2007) onde uma equilibrista virtual evolui para manter-se sobre uma corda bamba, reagindo aos movimentos do interagente. A personagem tenta reproduzir a postura do participante ao passo que tenta manter-se sobre a corda. Nesta instalação, através de uma rede neural artificial (RNA), a equilibrista é capaz de aprender a manter-se sobre a corda durante a interação. A partir deste gestual aprendido, um novo comportamento emerge através de movimentos que não foram ensinados, dotando a personagem do que a artista chama de capacidade de improvisação (TRAMUS e CHEN, 2005).

O terceiro tipo de emergência diz respeito às escalas de tempo que devem ser incorporadas sob três perspectivas:

- a) estado orientado, o “aqui e agora” que diz respeito ao estado atual do mecanismo,
- b) aprendizado e desenvolvimento, sob o ponto de vista ontogenético e
- c) evolutivo, perspectiva filogenética.

Portanto, as três escalas de tempo – “aqui e agora”, ontogenética e filogenética – devem ser consideradas a fim de determinar se o sistema como um todo é capaz de gerar resultado ou comportamento emergentes em qualquer uma destas escalas. Se pode-se demonstrar que um mecanismo pode ser observado em uma escala de tempo torna-se mais fácil a compreensão do mecanismo observado. Compreende-se por mecanismo qualquer função ou parte do sistema que participe ativamente da evolução do agente ou tenha papel relevante na construção emergente do mesmo.

### **Inteligência Artificial, autopoiesis e emergência**

Há algum esforço dentro do campo da IA, mais especificamente na área da IA cognitiva, para tornar os princípios de design de agentes mais explícitos. A discussão sobre estes princípios inicialmente propostos por Rolf Pfeifer na década de 1990 tem sido trabalhadas por diversos outros autores (eg. PFEIFER, 1996; PFEIFER, IIDA e BONGARD, 2005; PFEIFER e GOMEZ, 2005; PFEIFER e BONGARD, 2007), culminando em uma aprofundada análise em Froese e Ziemke (2009). Apresentaremos rapidamente, alguns destes princípios, tabela 1, que servirão não apenas como motivação e embasamento mas também como fundamentos norteadores na tentativa de delinear as intersecções entre os conceitos apresentados nesta pesquisa.

#	Name	Description
<b>P-1</b>	<b>Synthetic methodology</b>	<b>Understanding by building</b>
<b>P-2</b>	<b>Emergence</b>	<b>Systems designed for emergence are more adaptive</b>
<b>P-3</b>	<b>Diversity-compliance</b>	<b>Trade-off between exploiting the givens and generating diversity solved in interesting ways</b>
<b>P-4</b>	<b>Time perspectives</b>	<b>Three perspectives required: 'here and now', ontogenetic, phylogenetic</b>
<b>P-5</b>	<b>Frame of reference</b>	<b>Three aspects must be distinguished: perspective, behavior vs. mechanisms, complexity</b>
<b>A-1</b>	<b>Three constituents</b>	<b>Ecological niche (environment), tasks, and agent must always be taken into account</b>
<b>A-2</b>	<b>Complete agent</b>	<b>Embodied, autonomous, self-sufficient, situated agents are of interest</b>
<b>A-3</b>	<b>Parallel, loosely coupled processes</b>	<b>Parallel, asynchronous, partly autonomous processes; largely coupled through interaction with the environment</b>
<b>A-4</b>	<b>Sensorimotor coordination</b>	<b>Behavior sensory-motor coordinated with respect to target; self-generated sensory stimulation</b>
<b>A-5</b>	<b>Cheap design</b>	<b>Exploitation of niche and interaction; parsimony</b>
<b>A-6</b>	<b>Redundancy</b>	<b>Partial overlap of functionality based on different physical processes</b>
<b>A-7</b>	<b>Ecological balance</b>	<b>Balance in complexity of sensory, motor, and neural systems: task distribution between morphology, materials, and control</b>

Tabela 1: Sumário dos princípios de design da IA corporificada (Pfeifer, lida &amp; Bongard, 2005).

O princípio da emergência (P-2) é fundamental nesta pesquisa pois demonstra a convergência das teorias abordadas no sentido da utilização da emergência como uma forma de heurística para o desenvolvimento de sistemas inteligentes que demonstrem um comportamento “natural”. Este princípio é compartilhado por muitas abordagens computacionais da IA no sentido mínimo de que o comportamento sempre deve emergir das interações de um agente e seu ambiente.

Este princípio deixa claro que se desejamos desenvolver sistemas adaptativos, devemos buscar a emergência. O termo emergência, por si só é um pouco controverso mas, aqui, o utilizamos no sentido mais pragmático: no sentido de não ter sido programado ou previsto. Ao desenvolver objetivando a emergência, a estrutura final do agente será o resultado do histórico das suas interações com o ambiente.

Para Pfeifer e Gomez (2005), a relação entre comportamento e emergência vai além das interações entre agente e ambiente. Assim, de uma forma estrita, o comportamento é sempre emergente posto que ele não pode ser reduzido à apenas um mecanismo interno: ele é sempre o resultado da interação sistema-ambiente. Neste sentido, Pfeifer, lida e Bongard (2005) apontam que a emergência cessa de ser um fenômeno com características discretas (ou é emergente ou não é) e passa a ser tratado como uma questão de “nível de emergência”: quanto menos influência as escolhas do designer tiverem sobre o comportamento atual do agente, maior será o nível de emergência do mesmo.

Os sistemas desenvolvidos para demonstrar um comportamento emergente normalmente são mais robustos e adaptativos. Por exemplo, um sistema que especifique condições iniciais e mecanismos de desenvolvimento irão automaticamente explorar o ambiente para modelar a estrutura final do agente, como nos algoritmos genéticos (PFEIFER, IIDA e BONGARD, 2005).

Um outro princípio do design de agentes, “three constituents” destaca a importância de que qualquer sistema autônomo nunca deve ser pensado de forma isolada (PFEIFER, IIDA e BONGARD, 2005). Froese e Ziemke (2009) apontam que devemos considerar três componentes do sistema que estão correlacionados:

- a) o campo de atuação ou ambiente;
- b) o objetivo e comportamento desejado e;
- c) o agente propriamente dito;

Como um complemento para (A-1), o princípio (A-2) (complete agent) também se faz importante nesta pesquisa pois denota uma clara intersecção com o conceito de autopoiese. A noção de autopoiese, enquanto organização do vivo, originou-se nos trabalhos dos biólogos chilenos Humberto Maturana e Francisco Varela na década de 1970 (MATURANA e VARELA, 1997).

Hoje em dia o conceito de autopoiese continua tendo um impacto significativo no campo da vida artificial computacional. Pier Luisi (2003) apresenta uma boa revisão do conceito. Além disso, houve também um esforço para integrar a noção de autopoiese ao campo das ciências cognitivas.

Para ser mais preciso, um sistema autopoietico, definido enquanto unidade, é organizado como uma rede de processos de produção (síntese e destruição) de componentes de tal forma que estes componentes:

- a) continuamente regeneram-se formando uma rede que os produz e
- b) constituem o sistema como uma unidade distinguível no domínio no qual ele existe.

Além dos dois critérios explícitos para a autopoiese, podemos acrescentar um outro ponto importante, a saber, que a auto-constituição de uma identidade implica a constituição de um domínio relacional entre o sistema e o seu ambiente (FROESE e ZIEMKE, 2009).

### **Emergência combinatória e emergência criativa**

Através da identificação das primitivas que compõem um sistema podemos criar um novo sistema complexo ou modificar um pré-existente através da recombinação destas. A recombinação ou alteração das partes ou das relações entre elas é capaz, por si só, de constituir novos sistemas com potencial para gerar resultados emergentes. Estas primitivas dependem do sistemas, podendo ser “átomos” materiais ou estruturais, símbolos, estados, funcionalidades, operações, hipóteses de uma teoria, sensações ou ideias. Para que uma entidade seja considerada como uma primitiva ela não deve poder ser construída a partir das combinações dos outros, ou seja, suas propriedades não podem ser logicamente deduzidas das propriedades das outras entidades. Neste sentido, as combinações de objetos de um nível inferior não geram, necessariamente, primitivas de um nível superior posto que estes sistemas de nível mais abstrato podem ser decompostos em átomos de um nível ainda mais baixo.

Assim, torna-se possível prever os processos criativos que simplesmente recombina as primitivas fixas existentes versus aquelas que, de alguma forma, geram novas primitivas. Para Cariani (2009), a geração de novidade emergente pode ocorrer de dois modos: (i) emergência combinatória e (ii) emergência criativa.

Os algoritmos genéticos são claros exemplos de novidade combinatória (i). Nesta abordagem uma codificação específica em linguagem genética as primitivas de um sistema que deverão ser combinadas para formar produções complexas enquanto um processo seletivo heurístico orienta a geração destas novas combinações de primitivas (CARIANI, 2009). Os algoritmos genéticos são uma técnica de Inteligência Artificial que utiliza a metáfora baseada na teoria da evolução natural proposta por John Holland (1975). Com os algoritmos genéticos e a vida artificial as soluções para o problema são evoluídas através de múltiplas gerações, melhorando as soluções anteriores a cada nova interação. Tal qual na evolução natural, os operadores genéticos como a recombinação e a mutação permitem que a cada nova geração de indivíduos sejam geradas soluções potenciais cada vez melhores para o problema. Esta evolução no sentido da busca pela "melhor" solução se dá através de uma função de avaliação (fitness) que calcula o grau de adaptação do indivíduo e seus vizinhos, inferindo quais os mais aptos à reprodução e, por conseguinte, quais variações estão mais aptas à extinção.

Por exemplo, em uma possível abordagem para formação de acordes, devemos considerar que há inúmeros padrões e regras que definem diversas categorias de acordes como os maiores, menores, diminutos ou aumentados e que estes padrões são normalmente representados através de intervalos entre as notas, expressos em semitons, podendo-se, a partir de uma nota, construir vários diferentes acordes utilizando outras notas em intervalos específicos. A formação de um acorde tetrade perfeito maior, considerado como objetivo neste estudo, por exemplo, se dá através da tetrade: Tônica + 3ª Maior + 5ª Maior + 8ª Justa. Dada esta estruturação do problema, podemos pensar na modelagem de um cromossomo contendo 4 alelos, conforme tabela 2, onde cada um deles representa uma das quatro notas.

<b>Posição</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Conteúdo</b>	<b>Tônica (0-12)</b>	<b>3ª Maior (0-12)</b>	<b>5ª Maior (0-12)</b>	<b>8ª Justa (0-12)</b>

Tabela 2: Codificação da informação necessária para a formação de acordes em 4 alelos.

A função de fitness, neste caso, avalia os cromossomos considerando distância entre as notas contidas nos alelos em relação às notas necessárias para formação de um acorde maior, classificando os indivíduos com valores interpolados entre 0 e 100 (fitness máximo). Para o cálculo do fitness, foi acrescido um peso à cada nota que compõe a tetrade, conforme a tabela 3, que denota a importância da formação das notas na formação do acorde a partir da uma tônica.

<b>Distância</b>	<b>3ª Maior</b>	<b>5ª Maior</b>	<b>8ª Justa</b>
<b>Peso</b>	4	3	2

Tabela 3: Peso das distâncias para cada nota.

Uma vez gerada randomicamente uma população inicial contendo 10 indivíduos foram executadas 100 rodadas utilizando dois operadores genéticos com taxas de probabilidade diferentes sobre esta população: crossover de um ponto e mutação. Para o operador de crossover foi aplicada uma taxa percentual 80% enquanto ao operador de mutação foi utilizada uma taxa de 2%. Esta taxa simboliza o percentual de indivíduos afetados pelos operadores a cada rodada.

Neste contexto, foram realizados vários testes e ficou claro que o uso de operador de crossover não representa necessariamente uma evolução posto que as notas que formam um acorde maior para determinada tônica, não formam acordes maiores para nenhuma outra nota. O que significa dizer que ao se aplicar o crossover sobre dois indivíduos com tônicas diferentes, cujas notas já encontram-se harmônicas, podemos gerar dois indivíduos completamente mal adaptados de acordo com a função de fitness.

O operador de mutação quando aplicado a taxas mais altas provocou indivíduos com fitness máximo em menos rodadas, ou seja, gerou acordes maiores com um número menor de interações.

Isto se explica pois se uma nota não compõe um acorde considerando a tônica e as demais, ou seja, se apenas uma das notas está fora do intervalo, é muito mais provável que ela possa ser evoluída individualmente através de uma mutação do que em conjunto com a nota subsequente (ou anterior) através de recombinação.

A cada rodada executada o indivíduo com maior fitness tinha o conteúdo do seu cromossomo enviado para síntese sonora. Esta evolução mapeada dos cromossomos permitiu perceber que, enquanto não se atingia um acorde maior, vários outros tipos de acorde emergiram do sistema. No entanto, a aplicação do operador de recombinação e mutação permitiu o surgimento de acordes não previstos como os menores, diminutos e aumentados, por exemplo, sugerem um comportamento emergente do sistema. Os dados oriundos deste sistema ainda serão estudados para identificar que tipos de acordes emergem além de definir com que frequência isto acontece e o que favorece tal comportamento.

Neste exemplo a emergência combinatória foi capaz de gerar acordes que não haviam sido previstos como os dissonantes, por exemplo, porém o conjunto de possibilidades possíveis dentro deste domínio é finito. Essa estratégia para a geração de novas variedades a partir de combinações de conjuntos de primitivas relativamente pequenos é poderosa, formando a base da sistemática da linguagem humana e computacional.

Já no que diz respeito à emergência criativa, Cariani (2009) define basicamente dois modos de alcançá-la: o primeiro modo de emergência criativa diz respeito à possibilidade da obra provocar novas ideias, significados e perspectivas em seu público. Já o segundo modo, mais interessante para esta pesquisa, diz respeito à arte que cria objetos autônomos e que por si sós, independentemente, desenvolvem novas primitivas. Para Cariani (2009), essa emergência criativa pode ou não estar explicitamente tensionada ou declarada pelo artista.

A instalação Bacterial Orchestra (2006), de Martin Lübke e Olle Cornéer é um bom exemplo desta emergência criativa não declarada pelos artistas, expressa através de objetos/artefatos autônomos.

Esta consiste em uma orquestra formada por várias células capazes de ouvir e reproduzir os sons do ambiente. O material sonoro é oriundo do som ambiente onde as células estão inseridas, como pessoas conversando, som dos passos ou os sons que outras células reproduzem (CORNÉER e LÜBCKE, 2006). Assim, em conjunto, comportam-se como um organismo mais complexo trabalhando sobre um domínio mal definido e, portanto, aberto.

### **Conclusão**

Devemos ver a emergência como algo mais amplo do que o simples surgimento de novas estruturas e novos padrões. Inclui também a formação fundamentalmente nova de organizações de matéria, processos informativos e o aparecimento de um novo aspecto de mundo (CARIANI, 2009). Um nível mais profundo de emergência denominado emergência epistêmica envolve, naturalmente, o surgimento de novas visões de mundo e novas perspectivas intrinsecamente ligadas às alterações sensoriais. O aprimoramento ou desenvolvimento de novos órgãos sensoriais permite que um organismo evolua para uma outra linhagem, surgindo concomitantemente uma nova visão de mundo. Este desenvolvimento também ocorre na evolução tecnológica na medida em que construímos artefatos como termômetros, relógios, e telescópios que ampliam os nossos sentidos ou proveem um aumento das funções biológicas.

De acordo com o que se permite à um sistema escolher os seus próprios sensores, este tem um poder decisório de como será o seu olhar para o mundo, atingindo um grau limitado de autonomia epistêmica, liberando-se das limitações impostas pelos sensores com os quais contava inicialmente.

Um outro fechamento organizacional é atingido quando um organismo se torna capaz de construir seus próprios sensores. Enquanto o fechamento organizacional da autopoiese permitiu aos organismos que controlassem suas estruturas internas, esse outro fechamento organizacional permite que os organismos controlem seu curso epistêmico (CARIANI, 2009).

As concepções de emergência oferecem, portanto, para o campo da arte e da tecnologia, de uma forma geral, uma heurística para a criatividade. Se a emergência pode ser definida como novidade pura, então compreender os processos que levam a acontecimentos, estruturas, funções e perspectivas emergentes pode ser pertinente para a construção de artefatos que percebam ou utilizem estes processos para criar novidades puras. Neste sentido torna-se possível o desenvolvimento e aplicação de algoritmos baseados em processos emergentes naturais para expandir a criatividade humana ou construção de sistemas artificiais autônomos ou semiautônomos capazes de ser criativos por si sós.

### **Referências**

CARIANI, P. **Emergência e criatividade**. In: **ITAULAB Emoção Art.ficial 4.0**. São Paulo: Itaú Cultural, 2009. p. 21-41.

CORNÉER, O.; LÜBCKE, M. Bacterial Orchestra. **Cornéer & Lubcke Website**, 2006. Disponível em: <<http://www.comeerlubcke.com/works/bacterial-orchestra/>>. Acesso em: 12 Novembro 2011.

FROESE, T.; ZIEMKE, T. Enactive artificial intelligence: Investigating the systemic organization of life and mind. **Artificial intelligence**, v. 173, n. 3-4, p. 466-500, March 2009.

FROESE, T.; VIRGO, N.; IZQUIERDO, E. **Autonomy**: a review and a reappraisal. *Advances in Artificial Life: Proc. of the 9th Euro. Conf. on Artificial Life*. Berlin: Springer-Verlag, 2007. p. 455- 464.

HOLLAND, J. H. **Adaptation in natural and artificial systems**. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1975.

KUJAWSKI, G. Emergência - a expressão do inesperado. In: ITAULAB **Emoção art.ficial 4.0**. São Paulo: Itaú Cultural, 2009. p. 15-19.

LUISI, P. L. Autopoiesis: a review and a reappraisal. **Naturwissenschaften**, v. 90, n. 2, p. 49-59, 10 January 2003.

LAURENTIZ, S. **A poética dos recursos computacionais que simulam a vida**. Anais do 6º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia. Brasília: UnB, 2007.

MATURANA, H.; VARELA, F. **De máquinas e seres vivos: a organização do vivo**. 3rd Edition. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PFEIFER, R. **Building 'Fungus Eaters': design principles of autonomous agents**. 4: Proc. of the 4th Int. Conf. on Simulation of Adaptive Behavior. Cambridge: The MIT Press. 1996. p. 3-12.

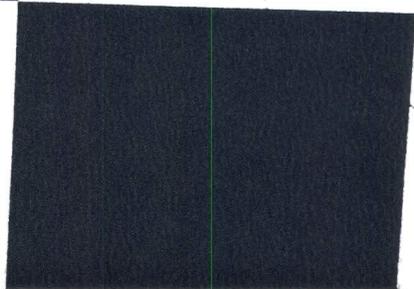
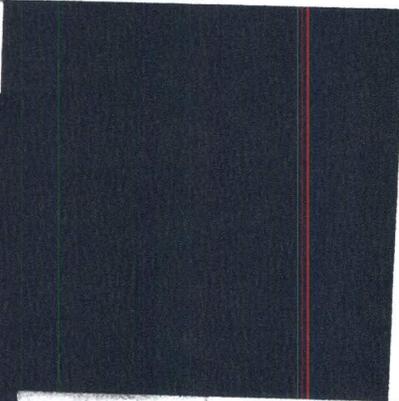
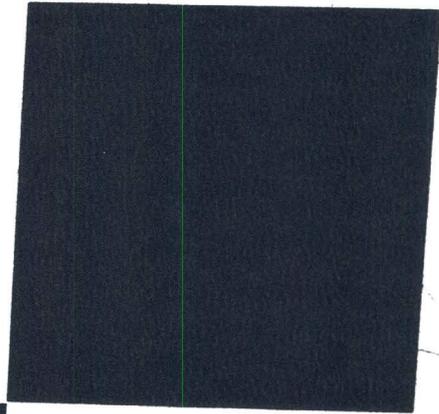
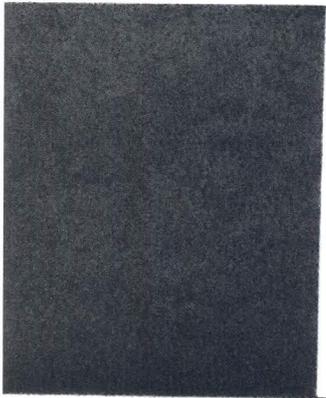
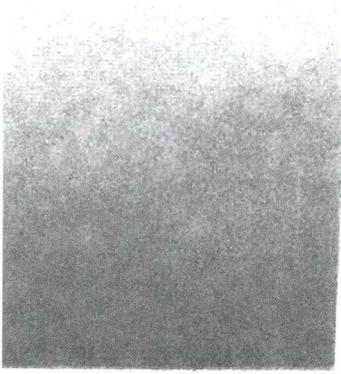
PFEIFER, R.; BONGARD, J. **How the body shapes the way we think: a new view of intelligence**. Cambridge: The MIT Press, 2007.

PFEIFER, R.; GOMEZ, G. Interacting with the real world – design principles for intelligent systems. **Artificial life and robotics**, v. 9, n. 1, p. 1-6, 2005.

PFEIFER, R.; IIDA, F.; BONGARD, J. **New robotics: design principles for intelligent systems**. *Artificial Life*, v. 11, n. 1-2, p. 99-120, January 2005.

TRAMUS, M.-H.; CHEN, C.-Y. **La funambule virtuelle et Quorum Sensing, deux installations interactives s'inspirant du connexionnisme et de l'évolutionnisme**. La création artistique face aux nouvelles technologies. Paris: [s.n.]. 2005.

WILSON, S. **Information arts**. Cambridge: The MIT Press, 2002.



## Diálogos criativos na gameficação da arte

Carlos Praude\*

### Resumo

Recentes movimentos sociais estão relacionados com cenários de eventos e acontecimentos, que se articulam por meio das redes sociais, onde a imagem e a escrita linear atuam na construção e reconstrução da realidade. Ao refletir sobre características inerentes aos modelos de comunicação, nas formas de discursos e diálogos, este artigo relaciona um repertório de ideias visando a definição de uma estrutura conceitual para um processo gameficado que possa ser aplicado no contexto da arte.

**Palavras-chave:** Gameficação. Redes sociais. Arte interativa.

### Abstract

Recent social movements relate to sceneries of events and happenings linked to social networks in a context where image and linear writing act upon construction and reconstruction of the reality. The present article analyses communication models, such as discourses and dialogs in order to relate a repertory of ideas aiming the definition of a conceptual structure of a gamified process to be applied in the art context.

**Keywords:** Gamification. Social network. Interactive art.

### Introdução: acontecimentos sociais em rede

A recente eclosão de movimentos sociais, com reivindicações peculiares em cada região do planeta, se caracterizam como acontecimentos que são resultados de acasos, de acidentes que se tornam necessários. São movimentos de natureza digital, que nascem e se propagam nas redes sociais da internet. Tais redes se caracterizam como espaços de autonomia, além do controle de governos e empresas. São espaços que favorecem a emergência de um processo denominado autocomunicação, como define o sociólogo Manuel Castells (2013, p. 12):

É autocomunicação porque a produção da mensagem é decidida de modo autônomo pelo remetente, a designação do receptor é autodirecionada e a recuperação de mensagens das redes de comunicação é autoselecionada. A comunicação de massa baseia-se em redes horizontais de comunicação interativa que, geralmente, são difíceis de controlar por parte de governos ou empresas.

Segundo Castells (idem), os movimentos sociais recentes propagaram-se por contágio num mundo interligado pela internet, caracterizado pela disseminação rápida de imagens e ideias em um processo de comunicação multimodal, que permite a referência constante a um hipertexto global

---

\* *Doutorando em Arte e Tecnologia no Programa de Pós-Graduação em Arte da Universidade de Brasília. Mestre em Arte e Tecnologia pelo Programa de Pós-Graduação em Arte da Universidade de Brasília (2010). Pós-graduado em Engenharia de Software e Graduado em Tecnologia em Processamento de Dados pela Universidade Católica de Brasília. Contato: ccpraude@gmail.com*

de informações, cujo conteúdo pode ser editado pelo emissor que comunica segundo projetos de comunicação específicos.

Nesse mesmo sentido, o filósofo Vilém Flusser (1990) compreende que as imagens técnicas são elaboradas e transmitidas em um contexto onde tanto o emissor como o receptor são autônomos, localizados em espaços privados. Em sua visão, onde antes havia o espaço público e o lugar político, agora existem conexões invisíveis, constituindo uma sociedade conectada em rede. Articulando relações entre imagem e texto, Flusser postula que a imaginação tornou-se cada vez mais conceitual e o pensamento conceitual, cada vez mais imaginativo. Inventada para tornar imagináveis os eventos ao nosso redor, a imagem técnica extrai os eventos de seus contextos, transcodificando-os em acontecimentos e retomando-os de volta ao fluxo da história na forma de memória. Dessa forma, os eventos começaram a acelerar em direção à imagem, e esta passou a ser a causa dos eventos. Tais acontecimentos indicam que devemos considerar a potência de diálogos em rede a favor da construção de um objeto que proporcione uma experiência no campo da arte.

### **Comunicação gamificada**

Partindo do pensamento do filósofo Edmund Husserl, Flusser (2008) compreende as redes telemáticas como conexões que transportam intencionalidades intersubjetivas de um indivíduo para outro.

Para Castells (2013), o ser humano cria significado interagindo com seu ambiente social, conectando suas redes neurais com as redes sociais. As redes são constituídas pelo ato da comunicação, que é o processo de compartilhar significado por meio do intercâmbio de informações. Os processos de construção simbólica dependem amplamente das mensagens e estruturas criadas e implementadas nas redes de comunicação multimídia. Embora cada indivíduo construa seu próprio significado por meio da interpretação das informações comunicadas, utilizando seu próprio entendimento, esse processamento mental é condicionado pelo ambiente da comunicação. Dessa forma, a configuração do ambiente comunicacional afeta diretamente as formas de construção de significado e, portanto, a produção de relações de poder. Na sociedade em rede, o poder é multidimensional e se organiza em torno de redes programadas conforme interesses e valores de atores habilitados.

O objetivo do presente artigo é compilar ideias que possam favorecer a construção de um sistema comunicacional gamificado. Um processo gamificado consiste na utilização de elementos de jogos digitais para algo que não seja necessariamente um jogo. Dentre tais elementos, podemos destacar um ambiente com participação voluntária, regras claramente definidas, um mecanismo de pontuação, recompensas (tangíveis e não tangíveis), coleta de recursos, missões, dicas e pesquisas sobre determinado conteúdo. O sistema poderá contar também, com um mecanismo de feedback que demonstra o progresso do jogador, gráficos sociais, itens que provocam motivações, mudança de comportamento e laços de atividades que integrem e estructurem esses elementos entre si de forma lúdica e divertida. Os indivíduos envolvidos no processo gamificado devem ser considerados como jogadores. Portanto, é necessário despertar, no jogador, a sensação de autonomia, de que eles estão de fato, controlando o jogo. Nossa reflexão consiste em como gamificar um processo de comunicação.

### **Estruturas comunicativas**

Como destaca o pesquisador Rainer Guldin (BERNARDO, 2008), no modelo flusseriano, nós nos comunicamos para criar com os outros uma razão para viver. O que presenciamos na sociedade em rede é um constante diálogo entre as pessoas. Flusser considera que os diálogos são necessários para criar informações novas por meio da compilação de informações já existentes. Informações novas, por outro lado, são armazenadas em discursos, cujo objetivo consiste no armazenamento e transmissão daquela informação para futuras gerações. Não há diálogo sem informação prévia armazenada, assim como não há discurso possível sem a produção de informação nova para ser armazenada. Considerando essa distinção entre discurso e diálogo, Flusser (idem) abstrai um conjunto de cenários comunicativos abstratos, chamados de estruturas comunicativas, dentre os quais destacamos aqui, para a proposição de um ambiente gameficado, o discurso teatral, o diálogo circular e o modelo de diálogo em rede. As estruturas comunicativas são caracterizadas pela potência de manter a fidelidade e a progressão da informação. A fidelidade é necessária para impedir o ruído que poderia alterar a informação a ser transmitida, preservando a intenção original que as teria motivado. A progressão promove o sucesso do discurso ao transformar os destinatários em futuros remetentes. Voltando às estruturas comunicativas selecionadas para o nosso processo gameficado, no discurso teatral, usando a configuração do teatro clássico da antiguidade como exemplo, Flusser descreve um cenário onde o remetente pode reagir diretamente às respostas do destinatário com a possibilidade de transformar o espectador em ator. O discurso teatral é a forma de comunicação que permite a participação responsável na preservação da informação e na disseminação para as gerações futuras.

Diálogos circulares são as rodas de fogueiras e mesas redondas. A estrutura de diálogos em círculos é de enorme simplicidade e contudo, de grande efetividade. Pessoas reúnem-se em torno de um ponto central. Essa forma circular garante que todos possam olhar para todos, eliminando diferenças hierárquicas ao posicionar todos no mesmo nível. O ponto fraco dessa estrutura é que ela é basicamente um círculo restrito que pode ser limitador, pela definição de critérios de aceitação, da quantidade de pessoas que possam fazer parte dele.

Diálogos em rede são circuitos abertos por meio dos quais qualquer tipo de informação pode transitar livremente em qualquer direção. Essa abertura se manifesta como um falha crucial ao permitir que qualquer informação possa ser absorvida, independente da sua qualidade, sem qualquer espécie de distinção qualitativa. A produção de novas informações se desenvolve espontaneamente, incorporando ruídos e deformando as informações existentes. O mesmo não ocorre por meio de um diálogo seletivo e consciencioso, como na estrutura circular. Diálogos em rede acumulam as informações existentes em um cenário desprovido de qualquer senso de responsabilidade para com a circulação da informação. Em vista da gravidade de tal situação e diante da potência de banalização da informação, a qual Flusser define como apocalíptica, a tarefa política seria interromper os ruídos aleatórios que afetam os diálogos em rede, informando-os com um recurso que indica a responsabilidade do emissor pela qualidade da informação. Para atingir isso, Flusser propõe uma sincronização do diálogo em rede com o discurso teatral.

## Diálogos criativos gameificados

O nosso desafio é o de “uma sociedade de jogadores”, como analisa Flusser (2008, p. 126) estamos diante de uma circunstância onde :

O “artista” deixa de ser visto enquanto criador e passa a ser visto enquanto jogador que brinca com pedaços disponíveis de informação. Esta é precisamente a definição do termo “diálogo”: troca de pedaços disponíveis de informação. No entanto: o “artista” brinca com o propósito de produzir informação nova. Ele delibera. Ele participa dos diálogos a fim de, deliberadamente, produzir algo imprevisível. (...) O método a que recorre esse jogo não é o de uma “inspiração” qualquer (divina ou anti-divina), mas sim o do diálogo com os outros e consigo mesmo: um diálogo que lhe permita elaborar informação nova junto com informações recebidas ou com informações já armazenadas. Devemos imaginar esse jogo produtivo de informações dentro de uma rede dialógica, tornada atualmente viável graças à telemática e a seus gadgets\*.

Se, assim como nos ensina Flusser, a fonte da realidade é a língua, porque a língua cria a realidade e a poesia cria língua, então devemos usar a poesia para criar imagens técnicas. A imagem técnica atua aqui como uma língua universal para criar a realidade no campo da arte em um processo gameificado. Devemos utilizar a programação como linguagem algorítmica da realidade. “Nosso acesso a realidade se dá não pelas coisas em si mesmas, mas sim pela relação que estabelecemos com elas” (BERNARDO, 2008, p. 130).

O que vislumbramos não será uma “sociedade interessada em teorias, mas sim em estratégias”, que atua em “jogo aberto”, isto é, um “jogo que modifica suas próprias regras em todo lance” onde a “Arte” se conceitua como um “fazer limitado por regras que são modificadas pelo fazer mesmo” (FLUSSER, 2008, p. 133).

No campo da escrita linear e portanto da poesia, Flusser articula um cenário que podemos transcrever para um processo que resultaria em poesia gameificada (2010, p. 89-90):

O poeta que calcula deixa as regras da língua e o repertório linguístico para o jogo do acaso e da permutação, e seu objetivo é escolher, a partir dessas computações que emergem por acaso, as mais apropriadas. É esse novo (...) que se pretende jogando com o acaso que distingue a nova poesia da alfabética. Assim, teríamos de esperar em breve dois tipos de poesia, no sentido de um jogo de linguagem. Por um lado, haverá a inteligência artificial com habilidade para falar, que declamará, conforme um programa, uma corrente ininterrupta de poemas sempre novos, portanto um tipo de bardo artificial. E, por outro lado, informadores deixarão surgir diante de nós nas telas, em alta velocidade, com

---

\* Pequeno dispositivo ou ferramenta que possui um propósito ou função específica.

auxílio de um jogo de permutação, poemas alfabéticos ou codificados de outra maneira.

## Conclusão

Nesse sentido, considerando as ideias e fatos aqui expostos, a estrutura de um processo gameficado deverá ser elaborada na rede mundial de computadores contemplando um modelo que viabilize a propagação da informação por meio de diálogos criativos em rede e a fidelidade da informação por meio do discurso teatral. Este último deve favorecer um padrão que preserve a origem da informação bruta assim como as novas versões resultantes (versionamento), seja ela um dado, imagem, som ou qualquer tipo de objeto (código). A interface deverá ser construída utilizando imagens como linguagem universal. As estruturas de dados deverão permitir a construção de um jogo aberto, onde as regras se alteram e evoluem diante dos eventos realizados. Os algoritmos contemplarão o jogo do acaso favorecendo a produção de novos sons, textos, imagens e experiências estéticas em um processo, em rede, gameficado para a arte.

## Referências

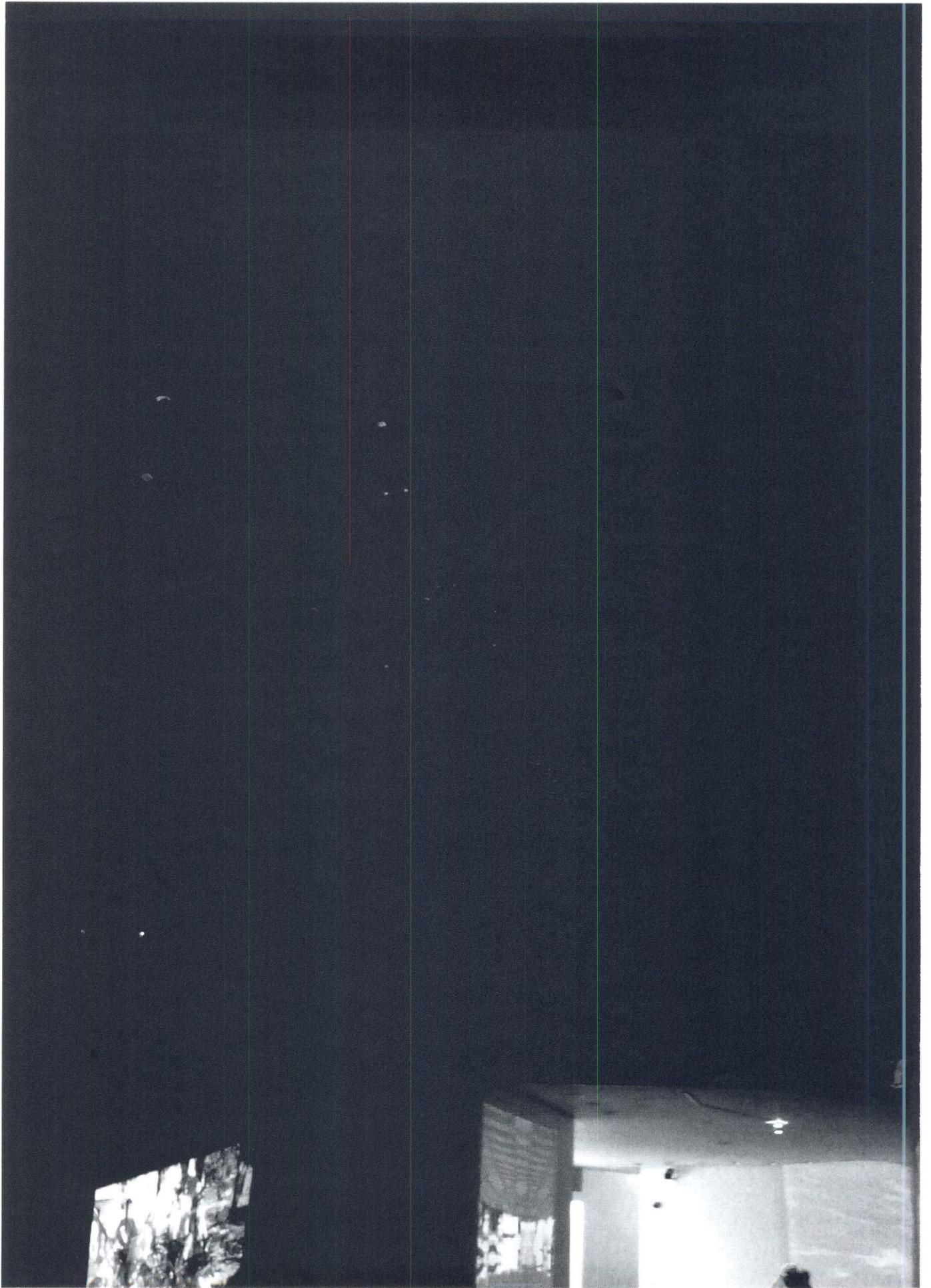
BERNARDO, G; FINGER, A; GULDIN, R. **Vilém Flusser: uma introdução**. São Paulo: Annablume, 2008.

CASTELLS, M. **Redes de indignação e esperança: movimentos sociais na era da internet**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

FLUSSER, Vilém. **O universo das imagens técnicas: elogio da superficialidade**. São Paulo: Annablume, 2008.

FLUSSER, Vilém. **A escrita: há futuro para a escrita?** São Paulo: Annablume, 2010.

FLUSSER, Vilém. **Television Image and Political Space In the Light of The Romanian Revolution**. Lecture in Budapest. In: We shall survive in the memory of others. [http://www.flusserdvd.c3.hu/index\\_en.html](http://www.flusserdvd.c3.hu/index_en.html). A DVD project of C<sup>3</sup> Center for Culture and Communication Foundation, Budapest (Miklós Peternák) in cooperation with the \_Vilém\_Flusser\_Archiv, Universität der Künste Berlin (Siegfried Zielinski), 1990.



## Entre forma e comportamento: fluxos, metaestabilidade, interações.

Carlos Augusto Moreira da Nóbrega (Guto Nóbrega)\*

### Resumo

O presente artigo faz uma revisão do conceito de forma, com base nos estudos de Rudolf Arnheim, propondo, a partir da idéia de forma como "diagrama de forças", uma possível interconexão entre esse conceito e a noção de interatividade na arte em seu diálogo com a tecnologia.

**Palavras-chave:** Forma, comportamento, interação, metaestabilidade, fluxos

### Abstract

The present paper reviews the concept of form, supported by the theories of Rudolf Arnheim, to propose, based on the idea of form as a "diagram of forces", a possible interconnection between this concept and the notion of interactivity in the art in its dialogue with technology.

**Key-words:** Form, behaviour, interaction, metastability, flow

### Forma

Do que se trata o conceito de forma? No artigo "The completeness of physical and artistic form" Rudolf Arnheim (1994, p.109) reivindica uma diferença essencial entre o conceito de forma e de estrutura. Estrutura é propriedade de qualquer objeto, indistintamente do mesmo ser "físico ou mental, natural ou artificial, completo ou incompleto, acidental ou planejado" (Ibid.). No entanto, no sentido estrito do conceito, Arnheim afirma que, "forma é uma abstração" (Ibid.).

Na maneira como formas são concebidas em geometria elas "são desprovidas de forças" (Ibid.), no entanto, no domínio da percepção humana, quando forma é correlacionada com experiência, os movimentos e as transformações da forma tornam-se um assunto de grande importância. Baseando-se na filosofia e na física moderna, que identificam a massa e a energia como conceitos correlatos ( $E = mc^2$ ), Arnheim argumenta que uma nova compreensão de forma deriva de uma visão de mundo:

que combina corpos e forças. De acordo com tal visão mais complexa, os corpos, neles e por eles próprios, permanecem tão estáticos quanto antes, contudo, agora são vistos como habitados por forças, forças que os movem e os possibilitam agir sobre outros corpos. (...) Esta noção mais unificada abandona a idéia de matéria como um conceito isolado ao mesmo tempo que mantém energia organizada

---

\* Doutor (2009) em Interactive Arts pelo programa de pós graduação Planetary Collegium (antigo CAiiA-STAR), University of Plymouth UK, onde desenvolveu pesquisa sob orientação do Prof. Roy Ascott durante 4 anos com bolsa de doutorado pleno pela CAPES. Atualmente coordena o NANO – Núcleo de Arte e Novos Organismos - UFRJ, espaço de pesquisa para investigação na intersecção entre arte, ciência e tecnologia.

como o único e suficiente substrato do universo. O que antes pareciam corpos, nada mais são que um aglomerado de forças . (Ibid.)

Portanto, forma é essencialmente resultante de uma dinâmica de forças e do princípio pelo qual essas forças são organizadas. Quais princípios seriam esses?

Para trabalhar essa questão, Arnheim tomou como base o trabalho de um dos fundadores da teoria da Gestalt, o psicólogo Wolfgang Kohler. Kohler desenvolveu a hipótese de que a organização da forma é regida predominantemente por uma tendência ao equilíbrio, uma idéia que ele trabalhou em seu "Law of Dynamic Direction" (Kohler 1966). Tal idéia nos fala de uma tendência geral da natureza de avançar em direção a estrutura disponível mais simples e do equilíbrio. De acordo com Arnheim, a natureza é regida por tal princípio, o qual, afeta todos os processos, tanto físicos quanto fisiológicos, incluindo o funcionamento da mente humana. Arnheim reitera que o conceito de forma poderia ser definido segundo o princípio de interação entre duas forças universais que atuam sobre estruturas macro, como as relativas aos trabalhos de arte. A primeira força é a tendência para o equilíbrio e a segunda é o que Arnheim veio a chamar de "tema estrutural", ou, usando um termo tomado da biologia do metabolismo: estrutura anabólica (Arnheim, 1974b; p.31). Por essa via, Arnheim define o conceito de forma como "a interação entre equilíbrio e tema estrutural" (Arnheim 1994, p. 111).

O que Arnheim vem a chamar de "tema estrutural" pode ser observado mais claramente no crescimento de formas orgânicas, tais como os corpos de animais e plantas. Como suporte a essa visão Arnheim cita D'Arcy Thompson que nos diz:

A forma, então, de qualquer porção de matéria, quer seja esta viva ou morta, assim como as mudanças de forma aparentes em seu movimento e crescimento, podem, em todos os casos similares, ser descrita como resultante da ação de forças. Em suma, a forma de um objeto é um "diagrama de forças . (Thompson, 1961; P 11)

Com base nessa idéia, Arnheim indica que o tema estrutural de uma forma revela-se, por exemplo, na natureza através do movimento rizomático de uma planta que cresce, visível na simetria dos seus ramos e raízes. Nas artes o tema estrutural se manifestaria, por exemplo, numa dançarina e sua busca da harmonia entre forma e equilíbrio através de movimentos coreográficos. Entendemos por essa via que o tema estrutural e o equilíbrio são, essencialmente, oriundos da vida orgânica.

No entanto, o jogo de forças entre o equilíbrio e o tema estrutural não deve ser considerado apenas um atributo da performance de corpos animados. Nas "immobile media" (Arnheim, 1994, p.110), tais como a pintura ou escultura, o tema estrutural não é percebido através da observação de forças físicas dinâmicas em ação, mas através da manifestação de tais forças sobre a percepção. Ele nos diz:

percepção espelha as forças fisiológicas do sistema nervoso. Nem uma árvore em uma pintura, nem um corpo humano em uma escultura é impulsionado por forças físicas, mas suas imagens visuais são experienciadas como configurações de forças. (Arnheim, 1974a, p.437; 1994, p.112)

Arnheim (1974b, p.34) também deixa claro que:

Somente no sentido físico é, a obra de arte, um objeto no qual o corpo humano opera a partir do exterior. O funcionamento real de uma pintura ou uma peça musical é todo mental, assim como o esforço do artista em direção a ordem é guiado pela dinâmica de tensões perceptuais que ele observa no trabalho na medida em que ele o estrutura. Nesta medida, o processo criativo pode ser descrito como auto-regulador.

Um outro aspecto do tema estrutural a ser destacado é que este não se trata de uma característica particular das linhas, massas e tensões visuais de uma dada estrutura. O tema estrutural também “se manifesta no assunto, que adiciona seus próprios vetores [de força] aos oferecidos pela estrutura” (Arnheim, 1994, p.112). Arnheim nos traz como exemplo uma Madona gótica do início do século XV (ver fig. 1). O tema estrutural não é apenas uma propriedade do “balanço visual entre tamanhos, distâncias, sentidos, curvatura, volumes” (Arnheim, 1974b, p.33) – como pode ser observado na confluência das várias volumosas pregas na veste da Virgem, na majestosa simetria vertical de seu corpo, ligeiramente desviado para o lado, juntamente com o cetro em contraponto à posição da criança em seus braços – mas se estende muito além da composição visual. A Madona em questão é também um reflexo do contexto geral da relação mãe e filho, e, além disso, da relação especial de cunho teológico entre a Virgem Maria e Cristo.



Figura 1: A Maddona de Würzburg. Foto, Zwicker, Würzburg (Arnheim, 1974b, p 56).

Em resumo, a teoria de Arnheim nos mostra que o conceito de forma pode ser definido como a interação de dois elementos: tema estrutural e equilíbrio. Ambos vetores se articulam nas forças físicas e imateriais que atuam sobre a obra de arte como parte de seu desenvolvimento ontológico.

Tais preceitos foram identificados já na década de 60 por Roy Ascott, uma das principais figuras a contribuir ao mapeamento prático e teórico do campo de intersecção entre as artes, ciência e tecnologia. Já naquela época, Ascott percebeu mudanças na arte moderna, as quais ele abordou sob o título de "tendência comportamental". Inspirado por uma visão cibernetista, Ascott identificou uma tendência evolutiva nas obras de arte em direção à manifestação de respostas e expressão comportamental. Tal característica implicava na presença de um observador ativo na obra como um sistema. Cabe aqui ressaltar que, mesmo tendo criado seus modelos sob a influência de conceitos da cibernética, a visão de Ascott não é tecnocêntrica, mas "tecnológica". Arte e tecnologia, a partir de uma perspectiva tecnológica deve ser entendida:

como uma dinâmica de 'redes mentais', explorando as conectividades dos meios interativos telemáticos, cujos pontos nodais podem ter atributos tanto humanos quanto artificiais, articulados no contexto de campos de consciência que se desdobram. (Ascott, 1998)

O objetivo de Ascott foi o de fornecer as artes e estética um novo quadro com base em um modelo cibernético para os valores cuja a arte moderna estava prestes a abraçar. Esses valores foram enraizados nas idéias de "transação, interação, rede, web, reversibilidade, associação, psiquismo, múltiplo significado e conectividade" (Ascott [1966-1967] 2003a, p. 183).

Em seu ensaio "Behaviourist art and the cybernetic vision" (Ibid.) Ascott articulou um quadro teórico em que a "tendência comportamental na arte moderna" (Ibid.) poderia ser plenamente desenvolvida. Seu primeiro passo foi mostrar que esta nova tendência, em contraste com os suas precedentes características formalistas – ainda "centradas sobre a estruturação, ou 'composição', de fatos, de conceitos sobre a essência das coisas, encapsulados numa factual correta visão de campo" (Ibid., p. 110) – estava, por sua vez, preocupada com o comportamento das coisas no mundo, com eventos, em vez de objetos fixos. O que aparentemente estava em jogo, nessa nova tendência, segundo a visão de Ascott, era um modelo totalmente funcional baseado numa relação integrativa entre artista, trabalho de arte e observador, na qual informação pudesse ser trocada como parte de um processo dinâmico de comunicação. Em tal modelo, ele afirmou: "o artista, o artefato, e o espectador estão todos envolvidos em um contexto mais comportamental". O objetivo de Ascott ao se delinear tal configuração foi:

(...) atrair o espectador para uma participação ativa no ato de criação: estender-lhe, via o artefato, a oportunidade de se envolver em comportamento crítico/retroalimentação e estável/eclético, de modo que a evolução do trabalho artístico/experiência seja governado pelo envolvimento íntimo do espectador. Como o processo é aberto, o espectador agora se engaja no jogo de tomadas de decisão.

Os elementos técnicos e teóricos da ciência da cibernética foram, na opinião de Ascott, de importância semelhante para a arte moderna como a ótica e a geometria foram para o Renascimento. Inspirado por este modelo Ascott concebeu a idéia de uma "Arte comportamental".

e física) que um determinado meio faz circular sistemicamente? A resposta a essa pergunta pode ser articulada com base em Arnheim quando o mesmo sugere que “o tema estrutural deve ser concebido dinamicamente, como um padrão de forças, e não um arranjo de estruturas estáticas” (Arnheim, 1974b, p.33). Nossa hipótese é que a experiência da forma em obras concebidas como interativas implica no reconhecimento de uma certa matriz de forças existentes em algum lugar entre o trabalho de arte (a estrutura sistêmica) e o campo perceptual do observador. Nas obras constituídas como sistemas fechados (como o exemplo da Madona em Arnheim), este “tema complexo de forças” (Ibid.) era tornado visível através do balanço estrutural de elementos compositivos, tamanhos, volumes, distâncias ou texturas, além do tema trabalhado. Na configuração atual dos trabalhos artísticos como um sistemas abertos, tais forças não estão ausentes, pois elas constituem, essencialmente, os vetores de força que interconectam o observador ao sistema no contexto de uma dada experiência. Contudo, tais forças atuam sob a lógica de uma outra relação. Para tornar mais claro esse argumento precisamos analisar mais objetivamente a diferença entre a criação de sistemas fechados e sistemas abertos.

### **Metaestabilidade**

Poderíamos dizer que a obra de arte como um sistema fechado apresenta tal sistema em seu estado otimizado, significando que ele atingiu o seu estado ideal - o equilíbrio de forças está organizado - e encontra-se estacionado, inerte. Do ponto de vista do conceito de entropia, poderíamos dizer da obra de arte em regime fechado que “o máximo de entropia possível para um determinado sistema de restrições tenha sido atingido” (Ibid.). Em termos artísticos, isso significa que o artista organizou o tema estrutural, a fim de alcançar um equilíbrio entre o ruído e redundância de modo que uma certa quantidade máxima de informação foi preservada. Arnheim reconheceu esse fenômeno como um processo de auto-regulação.

De outra maneira, em um sistema aberto, como no caso de obras interativas tecnologicamente assistidas, novas questões se colocam. Em primeiro lugar, os processos que nos regimes fechados eram dados como estacionados, inertes, congelados tornam-se metaestáveis, um equilíbrio instável que se desestabiliza e re-estabiliza em feedback contínuo com o observador-interator. A metaestabilidade da obra de arte em sistema aberto é condição potencial para a manifestação de sua maior característica: transformação. É tal estado metaestável que concede à arte um grau de vitalidade no sentido orgânico do termo. Como enfatiza Arnheim sobre os organismos, “ao invés da estagnação criada por um estado de máxima entropia, o sistema aberto do organismo constitu[i] um fluxo constante de energia absorvidas e gastas” (Arnheim, 1974b).

### **Conclusão**

É a capacidade do trabalho de arte de transformar-se no tempo e responder adequadamente às mudanças em seu ambiente que traz para a atenção do observador a apreensão de um novo fenômeno: o diálogo bidirecional com a obra-sistema e a abertura da mesma às interferências em sua composição estrutural. É nesse sentido que podemos pensar a arte comportamental, como proposta por Roy Ascott, não como uma corrente oposta a estética formalista, mas sim como uma abertura para que o potencial da forma, antes corporificada nos objetos inertes de um dado

momento da arte, possa se manifestar em plenitude através das possibilidades proporcionadas pelos novos sistemas de experiência estética assistidos por tecnologia e seus modelos. O afastamento da estética formalista reflete de fato, mais que um afastamento das questões da forma, a negação de toda a inércia e opacidade inerente ao peso imutável de verdades absolutas, refletidas na estabilidade factual e densidade de um certo objeto de arte. Em resposta a uma visão de mundo que mudou a partir do conceito de estabilidade de corpos sólidos para estados incertos de energia, os artistas, conseqüentemente, mudaram a atenção para novos horizontes criativos, abraçando outras maneiras de ascender a um novo imaginário. É exatamente esse imaginário contemporâneo de fluxos, conectividade e intensidade que ressona ao conceito de forma, conforme visto no início desse artigo. Interatividade e forma fazem parte de uma equação indispensável para se pensar os coeficientes estéticos da arte em diálogo com a tecnologia. Os aparatos tecnológicos articulados na arte contemporânea respondem diretamente aos campos de força da forma, são informados por ele e nos dão acesso a sua rede semântica. Interatividade é parte do jogo que torna visível esse interconectado diagrama de forças.

## Notas

<sup>1</sup> Arnheim trabalha uma diferenciação entre “form” e “shape”. Nesse artigo traduziremos shape por “estrutura”.

<sup>2</sup> Livre tradução desse autor.

<sup>3</sup> Livre tradução desse autor.

<sup>4</sup> Livre tradução desse autor.

<sup>5</sup> Livre tradução desse autor.

<sup>6</sup> “Subject matter”.

<sup>7</sup> Livre tradução desse autor.

<sup>8</sup> “Behavioural tendency”.

<sup>9</sup> Ascott cunhou o termo “technoetic”, combinação das palavras gregas techné + noética, em referência a uma de suas principais investigações: mente e consciência. (Ascott, 1998; [1966-7] 2003b, 2006b)

<sup>10</sup> Livre tradução desse autor.

<sup>11</sup> No decorrer desse artigo iremos rever essa idéia de afastamento entre estética formalista e comportamental, como indica Ascott, e propor uma aproximação através da revisão do conceito de forma.

<sup>12</sup> Livre tradução desse autor.

<sup>13</sup> “Behaviourist Art”.

<sup>14</sup> Livre tradução desse autor.

<sup>15</sup> Arnheim usa a expressão: “standstill”.

## Referências

ARNHEIM, R. **Art and Visual Perception**. Berkeley: University of California Press. 1974a

\_\_\_\_\_. **Entropy and art : an essay on disorder and order**. Berkeley, Calif. ; London : University of California Press. 1974b

\_\_\_\_\_. **The completeness of physical and artistic form.** British Journal of Aesthetics, v.34, n.2, p.109-113. 1994.

ASCOTT, R. **Behaviourist Art And Cybernetic Vision.** in Roy Ascott. Telematic embrace: visionary theories of art, technology, and consciousness. Cybernetica: Journal of the International Association for Cybernetics, v.9; 10, n.4; 1. 1966; 1967.

\_\_\_\_\_. **Art, Technology and Consciousness: The Technoetic Paradigm.** Convergence, v.4, p.110-113. 1998.

\_\_\_\_\_. **Behaviourist Art And Cybernetic Vision.** in Roy Ascott. Telematic embrace: visionary theories of art, technology, and consciousness. In: E. A. Shanken (Ed.). Roy Ascott. Telematic Embrace: Visionary Theories of Art, Technology, and Consciousness. London, England: University of California Press, LTD, 2003.



## Aspectos teóricos e práticos em estética na produção do software e instalações A-Memory Garden 1.0

Marília Lyra Bergamo \*

### Resumo

Este documento tem como objetivo analisar a estética do software e instalação A-Memory Garden 1.0 e A-Memory Garden 2.0, elaborados como parte prática da pesquisa de doutoramento em interatividade sistêmica. O software elaborado é um sistema complexo de A-Life de arte generativa, que representa um jardim onde cada planta é uma memória em constante mudança. Afim de compreender as relações estéticas do projeto, este artigo analisa brevemente alguns aspectos teóricos relacionados. Depois, serão apresentados os aspectos práticos de desenvolvimento estético tanto do software como das instalações. Por fim, uma análise comparativa entre os aspectos teóricos e práticos será apresentada.

**Palavras-chave:** Estética, Sistemas Complexos, Software Arte, Instalação de Arte Computacional

### Abstract

This document intend to analyze some aesthetics aspects of A-Memory Garden 1.0 and A-Memory Garden 2.0 software and installations, created as practical exercise for my doctoral research about system interaction. This software was generated as complex A-life systems of generative art, that represents a garden where each plant is a memory in constant change. In order to understand the aesthetics relationships of this project, this document will briefly analyze some theoretic aspects of aesthetics concept. Afterward, will be present practical aesthetics developments of those installations and software. Lastly, a comparative analyzes between theoretical and practical aspects was realized will be presented.

**Keywords:** Aesthetics, Complex Systems, Software Art, Computer Art Installation

### Introdução

O projeto A-Memory Garden<sup>1</sup> é o desenvolvimento de um sistema A-Life de um Jardim de Memórias. O projeto teve início no ano de 2012 e é parte da pesquisa de doutoramento em interação sistêmica. O projeto é composto de um aplicativo, um banco de dados de registro da interatividade evolutiva dos aplicativos instalados e utilizados por usuários e documentação em código livre. O software que funciona como aplicativo instalado em tablets ou dispositivos móveis é um sistema complexo autogenerativo formado por agentes computacionais e ocorre em um ambiente não-determinístico. A-Memory Garden é um projeto de artes visuais e de arte computacional generativa, portanto sujeito a avaliações de ordem estética.

### Aspectos teóricos

Estética, do grego *aisthetiké*, é aquisição de conhecimento por meio da sensibilidade. Em algumas de suas análises filosóficas a estética relaciona-se com a razão, mas é no campo da sensorialidade que

---

\* *Doutoranda em arte e tecnologia pela Universidade de Brasília. Graduada em Desenho Industrial com habilitação em Programação Visual pela UNB, em 2003, Mestre em Design em Mídia Digital pela University of Western Sydney, em 2004 e Mestre em Artes Visuais pela UFMG, em 2008. Professora da UFMG.*

se dá o despertar de um conhecimento adquirido. Sendo assim, em sua definição o pensamento racional não é o centro principal para o acesso ao conhecimento.

Partindo-se da filosofia moderna, que se inicia com o conceito da estética de Immanuel Kant: o deslocamento de um belo externo ao detentor dos sentidos, para o ser que sente, a estética vem se relacionado cada vez mais aos campos científicos e tecnológicos antes atribuídos somente ao domínio da racionalidade.

Dentre os vários argumentos sobre estética em que o trabalho A-Memory Garden poderia ser relacionado, destaca-se o conceito de Endoestética, cunhado por Cláudia Giannetti (2006). A Endoestética foi desenvolvida a partir do conceito de Endofísica<sup>2</sup>, que é o entendimento dos fenômenos físicos a partir do interior do sistema. Em termos práticos, Endofísica significa que qualquer observação de fenômenos físicos é afetada pela limitação do observador por estar dentro do próprio universo observado. A abordagem da Endoestética definida por Giannetti advém de um pensamento construído sobre as bases das ciências sociais comunicativas e apresenta a relação estética de sistemas computacionais interativos como fruto desta relação de comunicação. Assim, a Endoestética coloca o espectador – ou para usar os termos da própria autora: o Interator – a obra, e o ambiente em uma relação sistêmica onde este espectador se torna um elemento interno limitado. O termo limitado, não é usado aqui para representar uma capacidade inadequada, pelo contrário, possuir limites significa que este espectador desenvolverá um conhecimento sensorial baseado na sua experiência interativa com o sistema, e não como um elemento externo capaz de observar o sistema em sua totalidade. Da mesma forma, o artista, aquele que desenvolve e põe em prática um sistema de arte interativa também não é externo a este sistema.

A Endoestética como modelo filosófico trata as relações sensoriais como interações de um sistema complexo. Assim, a sensação é um resultado da agência. Ou seja, o observador, o artista e os agentes computacionais são elementos capazes de atuar sobre o ambiente não-determinístico, construído a cada momento sobre o sistema Endoestético percebido. Contudo, dos agentes acima relacionados, somente os agentes computacionais não possuem um formato humano de interatividade e por tanto, o estudo de sua possível sensibilidade<sup>3</sup> estética segue padrões diferenciados dos demais.

Sobre sensibilidade estética humana, existem estudos recentes como a Neuroestética<sup>4</sup> que relacionam essa capacidade ao modelo de funcionamento do cérebro. Para Zeki (1998), a experiência da arte desperta diferentes variabilidades neurais em diferentes cérebros. A arte define para si mesma um poder de perturbar e despertar com altas variações de intensidade entre indivíduos. Mas é exatamente esta enorme extensão de subjetividade e variabilidade que a torna objeto comum. Sendo comum, a arte permite uma enorme capacidade comunicativa sem o uso da língua escrita ou falada.

Segundo Zeki (1998), a Neuroestética é uma junção da arte e neurobiologia sobre a percepção comum dos aspectos visuais. Para o autor, artistas são de certo modo, neurobiologistas sem o conhecimento técnico sobre os estudos cerebrais. Assim, as artes visuais contribuem para o entendimento das funções visuais do cérebro pois revelam as capacidades perceptuais deste. Zeki

afirma que mesmo as artes visuais obedecem as leis visuais do cérebro, e portanto são capazes de revelar essas leis. O autor enxerga a função da arte como uma extensão do funcionamento do cérebro na busca de conhecimento sobre o mundo.

A Neuroestética apresentada por Zeki, define duas leis de funcionamento perceptivo para o cérebro: constância e abstração. A primeira é a aquisição de conhecimento pelo constante e essencial registro das características visuais. A segunda, é o processo onde o particular é subordinado ao geral, assim aquilo que é visualizado é aplicado a muitos particulares. A constância é uma função primordial do cérebro e a abstração um passo crítico para a aquisição de conhecimento, pois sem abstração o cérebro se torna escravo do particular. A abstração é uma imposição do próprio limite de memória do cérebro humano. A Neuroestética de Zeki valoriza a qualidade ambígua de trabalhos de arte inacabados, pois permitem ao cérebro do observador várias formas de interpretação, todas igualmente válidas. O autor afirma que a arte é um refúgio para ideias insatisfeitas criadas pelo cérebro a partir do processo de abstração.

Para MOHAMMAD e HASAN (2013), a Neuroestética baseia-se no princípio de que a arte, a ciência e a criatividade não são entidades distintas, e que é possível o paralelismo entre propriedades da arte e princípios organizacionais do cérebro. Sendo assim, a estética passa a ser tratada como um assunto da neurociência, um tópico controverso, que busca ligações entre processamento visual afetivo a tomadas de decisão, que ressalta a conexão entre percepção e experiências estéticas. Os autores afirmam que, a inteligência emocional, social e particularidades culturais são potenciais cofundadores que afetam a qualidade da percepção estética dos indivíduos em estudos neuropsicológicos. Como consequência, uma experiência estética é aquela que permite a percepção sensorial e emocional de um trabalho de arte que ativará mecanismos biológicos sensoriais, emocionais e cognitivos. Para a Neuroestética a experiência estética visual de um trabalho de arte começa com a análise visual do estímulo que desencadeia outros níveis de processamento. O complexo processo da experiência estética impacta em mecanismos biológicos e incorporados que podem ser modulados por variáveis como interesse individual, conhecimento anterior sobre o estímulo e familiaridade genérica.

MOHAMMAD e HASAN (2013), afirmam que os estudos não definiram ainda quanto da experiência estética reside na experiência perceptual e quanto reside em resposta emocional ao trabalho de arte. A repetição das atividades neurais localizadas de um estímulo específico apenas guiam a um processo mental envolvido na experiência do que a correspondência inversa do fato, e que existem inúmeras outras relações como fatores culturais, humor, memória e emoções em geral relacionadas a experiência estética. Ainda assim, os autores afirmam que o processo de criação artística tem contribuído muito mais para o entendimento neurocientífico de arte devido a exploração dos potenciais e das capacidades do cérebro. O processo de criação permite um melhor entendimento da organização comum das reações cerebrais sobre o visual e emocional antes de se adentrar em determinantes de variabilidade neural. E ao contrário do que afirma Zeki de que a arte como outras atividades humanas obedece as leis do cérebro, os autores afirmam que existem pequenas exceções a essa regra.

Uma crítica a Neuroestética pode ser levantada não as descobertas que o campo foi capaz de produzir, mas um possível desentendimento da definição filosófica de belo ou feio somente a

partir de uma única visão científica. Além disso, a Neuroestética não está só na compreensão da estética a partir de relações científicas. Existe paralelismo desta visão em modelos estéticos como a própria estética informacional<sup>5</sup>, onde ciência, tecnologia e arte são áreas correlacionadas. Por fim, a Neuroestética é um dos possíveis argumentos teóricos explicativos do fenômeno da percepção visual, assim como a Gestalt<sup>6</sup>.

Como mencionado anteriormente, de outro ângulo do processo Endoestético se encontram os agentes computacionais. GALANTER (2010) defende a necessidade de habilidades de avaliação estética por parte do processo computacional, pois criatividade artística sempre vem acompanhada de um aspecto autocrítico. Para o autor, conceitos mais modernos sobre complexidade, ainda não abordados pelo paradigma das artes, se integrados às discussões de estética, podem ser experimentados em processos computacionais. Galanter afirma que os dois grandes desafios da prática da arte evolucionária é a introdução de emergência em multicamadas, e a automatização de funções estéticas sem interferência humana. O segundo, continua até hoje, um problema ainda não resolvido.

GALANTER (2010), distingue teoricamente dois modelos de complexidade: O primeiro, baseado nos estudos de Claude Shannon<sup>7</sup>, onde quanto mais informação maior o nível de complexidade. Galanter afirma que quanto mais informação, mais complexidade, mas exemplifica sua crítica a essa noção de complexidade, afirmando que: Para um espectador uma enorme quantidade de som é ruído, e no ruído, todos os sons são iguais. O segundo, o que o autor chama de complexidade efetiva é baseada no entendimento que organismos vivos são os sistemas mais complexos existentes. A complexidade efetiva exige tanto ordem para manter a integridade e persistência, e desordem que permite adaptação, mudança e flexibilidade. Segundo o autor, o comportamento estético é um modelo de complexidade efetiva, de grande valor para sobrevivência: um sistema sensorial otimizado para processar a complexidade visual. Neste sentido, a Neuroestética pode iluminar certos aspectos do entendimento de estética por meio do estudo da organização comum das reações cerebrais sobre o visual e emocional baseado em respostas neurológicas. Sendo assim o autor conclui que os conceitos de Neuroestética aplicados a processos computacionais possuem potencial, mas afirma que não serão o suficiente para mapear o desafio da avaliação estética computacional.

### **Aspectos práticos**

O software A-Memory Garden 1.0, desenvolvido para aplicativos móveis, foi disponibilizado para download em Agosto de 2012. Acompanhando o lançamento do software na exposição EmMeio #4.0, realizada no Museu Nacional da República em Outubro de 2012, foi montada a Instalação de nome A-Memory Garden. Este projeto foi desenvolvido em parceria com o Professor. Dr. Carlos Henrique Falci da Escola de Belas Artes na Universidade Federal de Minas Gerais.

O software A-Memory Garden 1.0<sup>8</sup>, é um aplicativo para o sistema Android<sup>9</sup>, rodando em aparelhos como tablets e telefones móveis. Quando desenvolvido, o software foi visualmente pensado como um jardim de vista superior, ou seja, as plantas seriam vistas como se o espectador

estivesse sobrevoando o espaço de onde ocorrem as interações. As plantas que compunham o jardim, são vistas de cima, mas sua configuração visual formativa não segue um padrão naturalista de representação. Cada galho, elemento mínimo de formação visual, por sua vez é uma reprodução.



Ilustração 1: Formação do agente planta no Software A-Memory Garden 1.0

As ilustrações dos elementos mínimos formadores dos agentes foi criada pela ilustradora e colega Angélica Beatriz também da Escola de Belas Artes da Universidade Federal de Minas Gerais. A partir dos elementos mínimos: galho, flores e frutos, é o software que configura a formação gráfica da planta em torno de um ou mais centros de onde nascem os galhos e onde as flores e frutos se posicionam. Cada etapa de vida da planta – pequena, média, grande ou morta – possui um conjunto de elementos mínimos de onde elas são configuradas.

O agente planta pode possuir uma dentre as oito possibilidades de existência: Suculentas, Bromélias, Laranjeiras, Sapatinhos de Judia, Romãs, Abacateiros, Jabuticabeiras e Orquídeas. Cada agente ao ser gerado, recebe uma configuração visual formada por unidades mínimas segundo sua natureza. O conceito de memória foi concebido para o comportamento e DNA genérico de cada modelo de planta, a partir das entrevistas definidas pelo Prof. Carlos Falci.

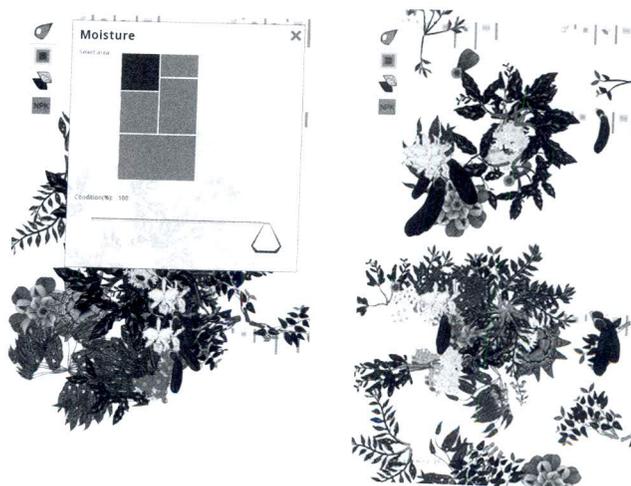


Ilustração 2: Telas do Software A-Memory Garden 1.0