

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE COMUNICAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO

Comunicação, arte e ciência: as
experiências de Eduardo Kac e Christa
Sommerer & Laurent Mignonneau

Nina Velasco e Cruz

Rio de Janeiro
2004

Nina Velasco e Cruz

COMUNICAÇÃO, ARTE E CIÊNCIA: AS EXPERIÊNCIAS DE EDUARDO KAC E
Christa Sommerer & Laurent Mignonneau

Tese apresentada ao Curso de Doutorado
em Comunicação da Universidade
Federal do Rio de Janeiro como requisito
parcial para obtenção do Grau de Doutor
em Comunicação. Área de Concentração:
Tecnologias da Comunicação e Estéticas.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª KATIA VALÉRIA MACIEL TOLEDO

Rio de Janeiro
2004

Nina Velasco e Cruz

COMUNICAÇÃO, ARTE E CIÊNCIA: AS EXPERIÊNCIAS DE EDUARDO KAC E
Christa Sommerer & Laurent Mignonneau

Tese apresentada ao Curso de Doutorado
em Comunicação da Universidade
Federal do Rio de Janeiro como requisito
parcial para obtenção do Grau de Doutor
em Comunicação. Área de Concentração:
Tecnologias da Comunicação e Estéticas.

Aprovada em 17 de maio de 2004.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Katia Valeria Maciel Toledo - Orientadora
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Profa. Dra. Ieda Tucherman
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Rogério Luz
Universidade Estadual do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Paulo Vaz
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr Martin Grossmann
Universidade Estadual de São Paulo

CRUZ, Nina Velasco.

Comunicação, Arte e Ciência: as experiências de Eduardo Kac e Christa Sommerer & Laurent Mignonneau/ Profa. Dra. Katia Valéria Maciel – Rio de Janeiro: 2004. 150p.

Tese de Doutorado apresentada ao curso de Pós-Graduação da Escola de Comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004.

1. Tecnologia da comunicação 2. Arte 3. Ciência

RESUMO

A tese **Comunicação, arte e ciência: as experiências de Eduardo Kac e Christa Sommerer & Laurent Mignonneau** pretende mapear algumas questões surgidas a partir das relações entre arte, ciência e novas tecnologias na contemporaneidade por meio da análise das obras dos artistas Eduardo Kac e Christa Sommerer & Laurent Mignonneau. O novo paradigma da arte surgido com a utilização das novas tecnologias da comunicação e a imbricação cada vez maior entre arte e ciência são os pontos principais a serem elucidados por esta tese. Enquanto a obra de Eduardo Kac lida com a manipulação genética em suportes vivos reais, dando ao espectador a possibilidade de intervir neste processo através de meios interativos comunicacionais, Christa Sommerer & Laurent Mignonneau criam seres vivos virtuais através de programas de Vida Artificial fazendo com que a interatividade se torne um processo naturalizado por meio de interfaces “naturais” ou imersivas.

Palavras-chave: Tecnologia da comunicação. Arte interativa. Ciência.

ABSTRACT

The thesis **Communication, art, and science: the experience of Eduardo Kac and Christa Sommerer & Laurent Mignonneau** aims to map some questions that come up with the relations between art, science and new technologies in the contemporary world by the analysis of the Eduardo Kac's and Christa Sommerer & Laurent Mignonneau's works. The new art's paradigm that arises with the use of new technologies of communication and the approach between art and science are the main topics to be discussed in this thesis. While Eduardo Kac's work uses genetic manipulation in real live material, giving the spectator the possibility to change this process by interactive communication media, Christa Sommerer & Laurent Mignonneau create live virtual beings with Artificial Life softwares making interactivity a natural process.

Kew-words: Communication Technologies. Art. Science.

AGRADECIMENTOS

A Katia Maciel, minha orientadora de muitos anos e pesquisas.
A Ieda Tucherman, professora amiga, com quem sempre posso contar.
Ao Fernando, pelo companheirismo e pela troca constante de idéias.
Aos meus pais e familiares pelo apoio e carinho.
E a Fabiana e Karen, grandes e queridas amigas.

Sumário

Introdução

Primeira Parte: Arte, ciência e comunicação

I.1 Arte/técnica

I.2 Arte/ciência

I.2.1 – Referências à ciência

I.2.2 – Ciência como arte

I.3 Arte como comunicação

Segunda Parte: A arte quimérica de Eduardo Kac

II.1 - Performances e transgressões

II.2 - Por uma linguagem interativa e hipertextual

II.3 - Arte telemática

II.4 - Por uma arte transgênica

Terceira Parte: Christa Sommerer e Laurent Mignonneau – arte como um sistema vivo

III.1- Por uma interface natural

III.2- Arte como um sistema vivo

III.3- Penetrando o espaço virtual

Conclusão

Introdução

Desde seus primórdios o fazer artístico está relacionado a uma técnica, a um “saber fazer”. Tanto na arte, como na ciência, a palavra técnica parece estar relegada a um segundo plano, desvalorizada, como sendo apenas a parte instrumental necessária para se obter o resultado final. Os termos arte e ciência nem sempre possuíram significados totalmente distintos, tendo sido conceitualmente diferenciados apenas na modernidade, quando as belas artes se configuraram como um campo autônomo em relação às artes liberais e às artes mecânicas. Esta distinção conceitual não significou, entretanto, o divórcio entre os dois campos, na medida em que a arte, especialmente desde o Renascimento, busca na ciência aparatos técnicos e formulações teóricas, seja como instrumentos que proporcionam os efeitos estéticos privilegiados em cada época, seja como inspiração para novas concepções da teoria estética.

O século XX pode ser caracterizado como o ápice do projeto moderno e também representa sua crise. A ciência moderna passa por uma reformulação a partir das conseqüências da teoria da relatividade de Einstein, que derrubam os pilares da concepção de mundo estabelecida pela teoria euclidiana e pelo método cartesiano. A arte de vanguarda é marcada por uma proliferação de movimentos que pretendem romper definitivamente com as formas clássicas de representação instauradas desde o Renascimento, com a descoberta da perspectiva de projeção central. Outra forte característica do panorama cultural desse momento são as sucessivas descobertas no campo das tecnologias da comunicação: o cinema, o telégrafo, o rádio e posteriormente a televisão e a Internet constituirão a cultura de massa. As relações entre estes três processos no início do século passado – a crise da ciência moderna, a ruptura da arte de vanguarda e o surgimento dos meios de comunicação de massa – parecem elucidar o

panorama contemporâneo em que arte, ciência e tecnologia estão cada vez mais imbricadas.

Algumas mudanças significativas na ciência ocorrem no século passado, notadamente nas ciências naturais e na ciência da informação. No campo da biologia molecular, por exemplo, acontece uma transformação do conceito de vida. Todos os seres vivos serão concebidos como compostos do mesmo material e do mesmo código (genético). A informação passa a ser o elemento chave que define a diversidade da vida e do mecanismo da evolução, criando uma conexão natural entre a biologia e a ciência da computação. A cibernética é fundada a partir da hipótese de que o pensamento não é inerente ao suporte biológico e que entre as máquinas produzidas pelo homem e a vida não há nada além de uma diferença quantitativa na capacidade de tratar a informação. Além da teoria da informação, a teoria geral dos sistemas será uma das bases da cibernética.

Estas teorias científicas suscitaram o interesse de teóricos da arte que buscavam criar uma nova teoria estética que desse conta das transformações ocorridas no campo da arte nesse período. Assim surgiram, por exemplo, a estética sistêmica de Burnham e a estética informal de Bense, e a teoria estética baseada na cibernética de Moles. Paralelamente, alguns artistas como, por exemplo, Nicolas Schöffer, Gustav Metzger, Nam June Paik e Roy Ascott, começam a criar experiências artísticas empregando as tecnologias informáticas e comunicacionais, influenciados pelos enfoques e métodos cibernéticos.

A cibernética e os avanços nas ciências naturais na segunda metade do séc. XX possibilitaram ainda o surgimento de dois novos campos de estudos: a pesquisa em torno da “Inteligência Artificial” e da “Vida Artificial”. Estas novas teorias irão interessar muitos artistas que utilizam o computador como meio de criação estética e

que acreditam que há um paralelismo entre o processo de criação artística e o processo evolutivo. Suas experiências destes se enquadram em uma nova categoria da arte contemporânea, a chamada “arte genética”. Este termo abrange experiências que se referem de maneira geral a artistas atuantes no campo da arte e da vida e que possuem formas heterogêneas de abordar o tema: desde as intervenções artificiais no processo de crescimento de materiais biológicos, as representações bi ou tridimensionais de criaturas artificiais ou códigos genéticos e as representações de processos de manipulação genética e intervenções nos seres humanos, animais e vegetais; até as experiências estéticas com seres automatizados tridimensionais (autômatos) que simulam o comportamento de seres vivos reais ou a utilização de próteses robóticas como extensão de seres vivos.

O campo da comunicação de massa também vivencia grandes transformações a partir da segunda metade do século XX com as descobertas das novas tecnologias eletrônicas. A televisão e o vídeo terão grande impacto sobre a forma com que se faz a experiência do espaço e do tempo. A proliferação das imagens ocasionadas por estes veículos foi discutida amplamente por diversos teóricos, que se posicionam de forma crítica – atribuindo a estes veículos a transformação da vida em espetáculo, por exemplo – ou entusiasmada – acreditando em um retorno a uma situação tribal em dimensões globais. A arte logo se interessará por tais tecnologias, que irão representar a possibilidade de ampliar o campo da arte expandido-o para o espaço (como defendeu pioneiramente Lucio Fontana em 1952, em seu *Movimento Spaziale per la Televisione*). As experiências de Nam June Paik, considerado pai da videoarte, serão o germe do que se chamaria posteriormente “arte interativa”. Durante as décadas de 60 e 70 surge a concepção de “cinema expandido”, que une a performance, o ambiente e o cinema (ou

vídeo), criando a noção de “instalação”, que ocupará um papel fundamental na cena da arte a partir de então.

A utilização dos sistemas de telecomunicação na arte possibilitará uma dilatação espaço-temporal e material. Será o aparecimento da grande rede mundial, a *World Wide Web*, que realizará melhor esta vontade de fazer com que a arte esteja em todos os lugares simultaneamente e que possua uma independência da existência física ou concreta, sendo ainda intrinsecamente interativa. Mais uma vez, o surgimento de uma nova tecnologia da comunicação, a Internet, terá grandes impactos na organização social e na forma com que os indivíduos se percebem no tempo e no espaço, e os teóricos irão se dividir quanto à natureza deste impacto. Para alguns, a Internet surge como a maior invenção de todos os tempos, democratizando a informação e rompendo de uma vez por todas com a hierarquia imposta pela cultura da escrita alfabética. Outros se preocupam com o que acontece nas relações interpessoais quando o ciberespaço toma o lugar do espaço físico, com os fatores políticos implicados no controle possibilitado pelas novas tecnologias digitais e com o imperialismo cultural que se esconde por trás do espaço globalizado da rede comunicacional. Os artistas também possuem posições distintas frente às consequências das novas tecnologias da comunicação na arte e na sociedade. Enquanto alguns vêem nas novas mídias digitais potencialidades estéticas e sociais, outros pretendem desmistificar as supostas transformações libertadoras trazidas por estas. Também há aqueles que se utilizam destas tecnologias sem se posicionarem sobre seu significado cultural amplo.

A discussão sobre as relações entre o discurso da arte, da ciência e da comunicação vem à tona novamente frente às experiências artísticas que surgem na passagem do milênio utilizando a comunicação mediada por computador e as novas teorias científicas contemporâneas. No entanto, sabe-se que as fronteiras entre estes

discursos nunca foram estanques. Será necessário, assim, mapear sinteticamente o percurso das relações entre a arte e as diferentes teorias científicas, assim como sua transformação ao utilizar as sucessivas tecnologias da comunicação, para tornar possível uma análise das relações entre os discursos artísticos, científicos e tecnológicos na contemporaneidade. Para a realização do primeiro capítulo destinado a esta síntese, a principal referência foi o teórico da comunicação que se dedica à história dos aparatos tecnestéticos e de sua influência na arte e na cultura, Edmond Couchot. Outras referências fundamentais na análise do impacto dos veículos de comunicação de massa na sociedade foram alguns importantes pensadores como Walter Benjamin, Marshall McLuhan, Guy Debord, Jean Baudrillard e Pierre Lévy. Foram utilizadas também importantes fontes do campo da história da arte pós-moderna, como Frank Popper, Stephen Wilson e Claudia Giannetti e para as discussões sobre a ciência e a arte também foram referenciais alguns filósofos das duas áreas, como Vilém Flusser e Jacob François.

Muitos conceitos que faziam parte tradicionalmente do campo da análise estética, como os de originalidade, autenticidade, contemplação, estilo e composição passam a ser substituídos por outros que se adequariam melhor ao novo estatuto da arte que surge na contemporaneidade. Novos termos irão surgir para dar conta das mudanças ocorridas com a crescente imbricação da arte com estas novas tecnologias da comunicação e com o novo referencial da ciência contemporânea. Alguns dos principais conceitos que irão estar no cerne da discussão sobre esta redefinição da arte são: participação, processo, performance, imaterialidade, interatividade, interface, hipertexto, telepresença e imersão. O segundo e o terceiro capítulos pretendem partir da análise de duas trajetórias artísticas, a do artista brasileiro radicado em Chicago Eduardo Kac e a da dupla Christa Sommerer e Laurent Mignonneau, para criar um amplo

espectro destas transformações. Cada um dos novos termos adotados pela teoria estética contemporânea será elucidado ao longo da tese a partir de exemplos extraídos da própria obra destes artistas. A escolha destes artistas se deu na medida em que suas experiências oferecem exemplos significativos das possibilidades abertas na imbricação entre a ciência contemporânea, as novas tecnologias da comunicação e a arte. Estes se situam no novo campo da “arte genética”, embora possuam experiências distintas e complementares. Enquanto a obra de Eduardo Kac lida com a manipulação genética em suportes vivos reais, dando ao espectador a possibilidade de intervir neste processo através de meios interativos comunicacionais, Christa Sommerer & Laurent Mignonneau criam seres vivos virtuais através de programas de vida artificial, fazendo com que a interatividade se torne um processo naturalizado por meio de interfaces “naturais” ou imersivas.

Nestes últimos dois capítulos, optou-se por dar voz ao objeto deste estudo, colocando as posições adotadas pelos artistas escolhidos em primeiro plano e procurando compreender suas motivações teóricas e estéticas. Sendo assim, as referências principais aqui são a palavra e a obra dos artistas escolhidos, através de uma descrição minuciosa de algumas de suas experiências e da citação de diversos textos teóricos escritos pelos próprios. Roy Ascott aparece também como um personagem referencial nestas análises, já que é o principal teórico do grupo do qual fazem parte os artistas em questão. Outras referências evidentes são os críticos de arte que dialogam com a obra destes artistas, como Arlindo Machado, Oliver Grau, Edward Shanken, Katherine Hayles, Simone Osthoff, Peter Weibel, Bill Seaman, entre outros. Também foram feitas análises de algumas experiências de outros artistas que se situam no mesmo plano dos artistas em questão, para que sua obra seja contextualizada no panorama da arte contemporânea em que estão inseridos.

I. Arte, ciência e comunicação

I.1- Arte/técnica

As noções de arte e de técnica já foram consideradas complementares, aglutinadoras ou mesmo restritivas, e a relação que estes conceitos possuem com o campo da ciência sofreu diversas modificações ao longo da história. A origem grega nos remete à confusão conceitual entre os dois termos, que suscitaram uma intensa discussão na filosofia da arte. O termo *téchne* designava originalmente na Grécia antiga não uma técnica em particular, como, por exemplo, a escultura, ou uma habilidade artesanal, e sim um saber mais amplo em relação às coisas, um saber fazer bem algo. Este termo no grego clássico implica certa manualidade, o domínio de uma técnica e de suas ferramentas de produção, mas não é restritivo como o uso moderno da palavra técnica. Em Platão o termo *téchne* compreende todas as atividades humanas ordenadas, inclusive a ciência, e distingue-se, no seu complexo, da natureza (ABBAGNANO, p. 81.). O processo criativo, por sua vez, é designado no grego pelo termo *poiesis*, que tem o sentido amplo de criação, produção. Em alguns textos de Platão podemos encontrar o termo *poiesis* indicando a criação de uma cama, por exemplo, sendo, portanto, o sentido de *poiesis* desvinculado de uma criação puramente artística. Aristóteles restringiu notavelmente o sentido da palavra *téchne*, retirando do campo desta a ciência, que é a do necessário, isto é, que não pode ser diferente do que é. Em Aristóteles *téchne* se define como hábito, acompanhado pela razão de produzir algo.

Os textos de Platão e Aristóteles que se referem ao tema da poesia e da arte representam a origem da temática presente em toda a filosofia da arte. Platão, ao condenar a poesia e a arte mimética de seu tempo (*poiesis* e *téchne*) e expulsar os poetas

da República, por considerar que estas se situam em um segundo nível em relação à verdade, sendo apenas um simulacro, criou um grande marco que determinou a forma como a arte seria encarada pela filosofia ocidental durante séculos. No entanto, a Poética de Aristóteles teve grande influência sobre a cultura ocidental através da ênfase dada ao papel pedagógico da arte. A desconfiança introduzida por Platão, embora contraditada por Aristóteles, vai criar uma antipatia e uma inimizade entre a arte e a filosofia que durou até o Romantismo, quando as obras de arte passaram a ser consideradas portadoras de um verdadeiro saber (HAAR, 2000, p. 12).

A distinção aristotélica entre arte e ciência, porém, não foi adotada pelo mundo antigo e medieval. Os estóicos ampliaram novamente o conceito de arte, incluindo as disciplinas consideradas pertencentes ao campo da ciência na definição de Aristóteles. A partir do séc. I, nove disciplinas foram denominadas “artes liberais”, dignas do homem livre: a gramática, a retórica, a lógica, a aritmética, a geometria, a música, a astronomia, a arquitetura e a medicina, em contraste com as “artes manuais”. Mais tarde, no século V, as artes liberais foram reduzidas a sete, sendo eliminadas as duas últimas por serem consideradas desnecessárias a um ser espiritual, que não tem corpo, e formaram um *curriculum* de estudos que iria permanecer inalterado por muitos séculos. A palavra arte designou por muito tempo não só as artes liberais, como também as mecânicas. Kant resumiu as características tradicionais deste termo, fazendo uma distinção, na própria arte, entre a arte mecânica e a arte estética. A arte estética seria a bela arte, que tem como finalidade “conjugar o prazer às representações como forma de conhecimento” (KANT apud ABBAGNANO, 2000, p. 82). Embora a palavra arte na sua acepção atual possa designar qualquer tipo de atividade ordenada, o uso culto tende a privilegiar o significado da bela arte. A palavra técnica, por sua vez, é utilizada principalmente como algo que está em um segundo plano, seja em relação à arte, como

à ciência, como deixa claro a definição do dicionário contemporâneo da língua portuguesa: “Técnica, s.f. O lado material de uma arte ou ciência; conjunto de processos de uma arte: prática; norma; especialização (...)”¹

¹ DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA.

I.2- Arte/ciência

A distinção entre o campo da ciência e o campo da arte nunca foi muito clara, como demonstrado neste breve resumo da história das palavras “técnica” e “arte”. No entanto, no momento que a arte irá buscar incorporar o aparato técnico que se restringia à esfera da ciência, é possível sinalizar uma aproximação entre estes dois campos. O Renascimento pode ser considerado um marco neste processo, na medida em que a arte volta seu olhar à ciência, interessando-se pela geometria e desenvolvendo a técnica da perspectiva de projeção central. A pesquisa de métodos automatizados para a captação da terceira dimensão no plano bidimensional da pintura resultou em uma série de tratados eruditos até o século XIX. Entre eles, o *De Pictura* (1435) de Leon Battista Alberti é considerado por Edmond Couchot (2003, p. 28) o texto fundador da pintura ocidental por descrever sinteticamente o método teórico e prático da perspectiva central recorrendo à matemática e à ótica.

O *intersector*, dispositivo inventado por Alberti, consiste em um véu de fios muito finos, estendidos sobre um quadro de madeira e divididos em bandas de pequenos quadrados por outros fios espessos. Este dispositivo deveria ser colocado entre o olho do pintor e a cena que pretende representar de maneira a cortar a pirâmide visual. Assim o pintor poderia reconstituir, com a ajuda do quadriculado, o contorno dos objetos, tomando o cuidado de não mudar a posição de seus olhos. Após medir com precisão os contornos do objeto, ele o desenha, ou, nas palavras de Alberti, o “circunscreve”. As superfícies devem, então, ser reunidas entre si para formar membros, os quais formarão corpos, em um trabalho de composição. Alberti nomeia ainda um terceiro trabalho do pintor, a “história”, que consiste no acabamento final do pintor, o encaixe dos corpos.

Esta seria a principal função do pintor, pois é graças a ela que o agenciamento dos corpos figurados emociona os olhos e a alma do espectador.

Leonardo da Vinci retoma a idéia do *intersector* posteriormente, tornando-a mais prática ao substituir o véu por um vidro. A importância do uso da perspectiva central na pintura diz respeito a duas mudanças fundamentais da maneira de figurar o mundo, segundo Couchot. A primeira é o fato de a projeção deste momento em diante estar submetida a um centro organizador rigorosamente definido que se confunde com o olho. A segunda é a introdução de um automatismo incomparável aos procedimentos anteriores, liberando parcialmente a mão e o olho do pintor (COUCHOT, p. 29). Desde o Renascimento, assim, a arte voltou a sua atenção à ciência, não apenas se utilizando dos métodos matemáticos e óticos, mas também buscando em outros campos do saber científico, como na anatomia, na dissecação e na teoria das cores, um aprimoramento técnico que proporcionasse um efeito de representação mais eficaz.

Como ressalta Claudia Giannetti (2002, p. 18), as reflexões em torno do vínculo entre arte e ciência se produzem através de diferentes pontos de partida. Uma das formas de se pensar as relações entre estes dois campos seria a partir da questão de como e de até que ponto a ciência influencia a arte. Para Peter Weibel, por exemplo, só é possível falar da influência da ciência na arte, ou vice-versa, se admitimos que há uma distinção clara entre estas duas esferas. De fato, ao buscarmos exemplos da aproximação entre arte e ciência ao longo da história, partimos das diferenças existentes nestas práticas. No entanto, Weibel defende uma convergência dos universos de arte e ciência a partir do Renascimento não através da influência da ciência na arte, mas de uma característica que ambas as práticas irão possuir em comum, a adoção de uma metodologia. Ele irá partir do princípio, então, de que a arte pode ser considerada um método da mesma forma que a ciência (principalmente após Descartes).

“This is our first claim: art and science can only reasonably be compared, if we accept that both are methods. This does not mean that we declare that both have same methods. We only want to declare that both have a methodological approach, even if their methods are or can be different.” (In: SOMMERER, MIGNONNEAU, 1998, p. 170)

Assim, Weibel sustenta que a perspectiva se tornou o método da pintura até a sua ruptura com o impressionismo de Manet. Isto não quer dizer que a pintura deixa de possuir um método, mas que a metodologia da ciência das cores, nesse momento, irá substituir o método da perspectiva central. Na verdade, a descoberta da fotografia no século XIX irá representar um segundo marco na automatização da representação e, conseqüentemente, na imbricação entre arte, ciência e tecnologia.

A fotografia irá automatizar todo o trabalho feito pelo pintor, incluindo a composição e a distribuição das luzes, tarefas que ainda permaneciam relegadas ao sujeito criador na perspectiva. Deste modo, há uma relação completamente inédita entre a imagem criada e o seu modelo, posto que sua apreensão se faz sem que haja, teoricamente, qualquer intervenção humana. Isto lhe proporcionaria um estatuto de verdade que vai muito além da representação pictórica, atribuindo à imagem fotográfica o caráter indicial conceituado por Phillipe Dubois (1984). Para o autor, a fotografia não deveria ser considerada apenas um ícone – signo que possui uma relação de analogia com o seu referente –, posto que possui em sua origem a lógica do índice. A relação entre a imagem e seu referente se faz, na fotografia, como um traço registrado de sua presença física, como a sombra de um objeto ou a pegada deixada por um animal. Desta forma, a imagem fotográfica indica a existência do objeto que registra sua presença através da captura ótica da câmera escura e da sensibilização química da película de celulose. Outra característica fundamental da fotografia é a perda do caráter único da imagem artística, como bem analisou Walter Benjamin. Quando Benjamin escreve seu ensaio referencial sobre a perda da “aura” da obra de arte na era de sua

reprodutibilidade técnica, ele ressalta a importância da técnica fotográfica neste processo. Apesar de a fotografia não ter inaugurado a possibilidade da reprodução da imagem – as esculturas e gravuras sempre foram passíveis de serem reproduzidas –, esta nasce como cópia, sem nunca existir um original que possua o “*hic et nunc*” que caracteriza a criação artística possuidora de um valor de contemplação. O único objeto que pode ser considerado original, no caso da fotografia, é o negativo, a própria matriz da cópia, fazendo com que se torne obsoleto o conceito de autenticidade.

“Reproduz-se cada vez mais obras de arte que foram feitas, justamente, para serem reproduzidas. De um negativo em fotografia, por exemplo, pode-se tirar um grande número de provas; seria absurdo perguntar qual delas é a autêntica. Mas desde que o critério de autenticidade não mais se aplica à produção artística, toda a função da arte é subvertida”.(In: LIMA, 1999, p. 217/218)

Benjamin (1971) irá se interessar, então, com o que poderá acontecer com a obra de arte a partir do surgimento da fotografia, ressaltando o fato de que, mais importante do que a discussão sobre a fotografia como obra de arte, deveria ser o questionamento sobre a arte como fotografia.

Para Couchot, o surgimento da fotografia irá representar uma transformação crucial na forma com que se relacionam sujeito, objeto e técnica na criação de imagens. O teórico ressalta que a construção de imagens é uma atividade que sempre colocou em jogo técnicas e um sujeito (operário, artesão, artista, segundo cada cultura) operando com estas técnicas, mas possuidor de um saber-fazer (*téchne*) que traz consigo um traço de singularidade. A manipulação destas técnicas faz com que este sujeito transforme sua percepção do mundo através de uma *experiência tecnestética* (2003, p. 15.). Couchot recupera a fenomenologia da percepção de Merleau-Ponty para caracterizar como esta experiência irá influenciar a construção da subjetividade do artista. Para este, a percepção se dá sempre sobre um modo impessoal e indefinido, que ele chama de “nós” (MERLEAU-PONTY, apud COUCHOT, 2003, p. 15). A experiência tecnestética,

essencialmente perceptiva, se faz, assim, no modo do NÓS. “Essa indefinição não significa, entretanto, que este NÓS perde as suas qualidades de sujeito e torna-se objeto. NÓS permanece sempre sujeito, sujeito do fazer técnico, mas sujeito despersonalizado, fundido em uma espécie de anonimato.”(COUCHOT, 2003, p. 15) A atividade artística colocaria em jogo dois componentes do sujeito: um sujeito-NÓS modelado pela experiência tecnestética e um sujeito-EU que resgataria a expressão de subjetividade irreduzível a todos os mecanismos técnicos, móvel, singular, própria ao operador, à sua história individual, ao seu imaginário. Assim, a automatização dos procedimentos de representação que surge com a perspectiva no Renascimento, e tem o seu grau máximo alcançado com o surgimento da fotografia, faz com que o olhar do operador passe a funcionar muito mais sob o modo impessoal do NÓS. Enquanto na pintura renascentista o sujeito-EU tem uma grande importância através da composição e, principalmente, da história, no sentido que lhe confere Alberti, no automatismo fotográfico, que se dá em todas as etapas, o sujeito-NÓS passa a se confrontar com o sujeito-EU, criando um conflito que será responsável por uma longa crise da imagem.

A evolução das técnicas de representação a partir do fim do século XIX ocorreu de forma bastante acelerada. A cada nova tecnologia surgida, mudanças no aparato tecnestético fizeram com que a relação entre a subjetividade do artista e o modo coletivo de percepção moldado por estas técnicas mudasse de configuração. A cada avanço tecnológico, desde o telégrafo com a transmissão elétrica da imagem fixa, o cinema, o rádio e a televisão – além de outras técnicas que não possuem relação direta com a imagem, mas possuem efeitos tecnestéticos consideráveis –, até as atuais tecnologias digitais, crises sucessivas afetaram violentamente o mundo da arte, intimando-a a se repensar.

Por outro lado, a arte não deixará mais de se referir à ciência, recorrendo a ela incessantemente, seja através das teorias da evolução, da teoria da relatividade, da cibernética ou da genética, citando apenas algumas das teorias que iremos abordar aqui. No entanto, para Couchot, a ciência não produz efeitos tecnestéticos como o fazem as tecnologias da comunicação. Isto porque, para ele, a ciência é abstrata, “age pelas vias desviantes da linguagem, das idéias e dos conceitos, da formalização lógico-matemática; ela não modifica diretamente a percepção como a técnica: coloca-se na contracorrente do imaginário”(2003, p.127).

No entanto, em oposição a esta idéia de Couchot, existem diversos defensores da existência de uma aproximação entre a lógica científica e o fazer artístico, tanto entre aqueles que pensam sobre a natureza da arte, quanto entre os que refletem sobre a ciência. É o caso, por exemplo, de Paul Feyerabend, que critica o racionalismo científico, defendendo uma relação entre arte e ciência a partir de suas relações com a realidade e com a verdade. Ele considera que, tanto os artistas, quanto os cientistas, quando elaboram um estilo ou uma teoria, com frequência trabalham com a segunda intenção de chegar a um modelo de verdade ou de realidade. O que é entendido pelos conceitos de “realidade” e de “verdade”, no entanto, irá depender de cada forma de pensar, e é esta que define em última instância o que é “a verdade”. Para Feyerabend, este fator relativista inerente a toda ciência é o que a aproxima da arte: *“las ciencias no son instituciones de una verdad objetiva, sino antes en el sentido de la comprensión progresiva del arte.”* (FEYERABEND apud GIANNETTI, 2002, p. 20)

Esta visão, que se coloca do ponto de vista da filosofia da ciência, é compartilhada, parcialmente ou não, por outros pensadores. Jacob-François, por exemplo, pensa a ciência como criadora de mitos, fornecendo sempre “uma certa representação do mundo e das forças que o animam” (1982, p. 23) estando, portanto, no campo do possível.

“Para a ciência há muitos mundos possíveis, mas o único que lhe interessa é aquele que existe e que já há muito tempo prestou as suas provas” (1982, p. 29). Para Jacob-François, a ruptura que acontece com a ciência a partir das descobertas astronômicas – que marcaram uma transformação radical na forma com que o homem se relacionava com o mundo a sua volta na época do Renascimento – pode ser comparada à ruptura ocasionada na arte pela descoberta da perspectiva. A ciência moderna teria o mesmo objetivo da arte que se funda nesta época, a representação.

O físico David Böhm também se encontra entre aqueles que acreditam que há uma aproximação intrínseca entre arte e ciência. Para ele, “tudo é arte”, na medida que a arte consiste simplesmente em tornar o pensamento e a linguagem conformes à percepção. Böhm sustenta que as teorias científicas e as ontologias metafísicas fazem parte do campo da arte (1968 apud POPPER, 1985, p. 227).

Vilém Flusser, filósofo que não se restringe à reflexão sobre a linguagem e a arte, tendo produzido um importante trabalho para a filosofia da ciência, irá ressaltar a existência de um paralelismo entre a criação das teorias científicas e a criação artística. Para ele, a crise da ciência moderna se dá a partir da reformulação dos conceitos de “teoria” e de “práxis”.

“Para a ciência moderna (a ciência *sensu stricto*), ‘teoria’ não mais é visão de formas ‘dadas’, mas a criação de formas ‘feitas’. As formas deixam de ser ‘idéias’ e passam a ser ‘modelos’. A ciência cria modelos a fim de captar as aparências, explicá-las e alterá-las” (1998, p. 172).

Assim, a ciência se faz através da dialética entre teoria e observação: as teorias são feitas para permitir a observação e as observações são feitas para tornar possível a criação de novas teorias. Da mesma maneira, uma nova relação entre teoria e práxis se estabelece: “toda nova teoria exige nova práxis (técnica) e toda nova técnica provoca nova teoria”. Isto implica uma reformulação do conceito de arte, já que este se restringirá, a partir de então, à criação de formas estéticas. “A função tradicional da arte,

a de imprimir formas teóricas sobre as aparências, é doravante assumida pela técnica” (Idem, p.172). Assim, a “arte moderna” passaria a ocupar um gueto, expulsa da vida cotidiana, o que acaba por levá-la à crise que enfrenta desde o início do século XX. A ciência, por sua vez, acabaria por sofrer uma crise epistemológica. A solução deste impasse, para Flusser, está em resgatar a “ligação subterrânea” que sempre uniu arte e ciência. Usando como referência a ciência da informação, Flusser compara a criação artística à criação científica: uma informação nova é criada por introdução de ruídos em informações redundantes, ou seja, “o novo é criado ao se abrir o velho para o ainda-não-articulado. Toda criação científica é ‘obra de arte’, toda criação artística é ‘articulação de conhecimento’” (Idem, p. 175). A vivência barroca estaria evidente no sistema de Newton, a romântica no sistema de Darwin, assim como a geometria perspectivista na pintura renascentista e a teoria matemática dos conjuntos na música de Schoenberg. Flusser esboça, então, uma utopia na qual a barreira que rompe arte e ciência seria definitivamente rompida, recuperando a equivalência existente até a Idade Moderna entre técnica e arte.

Se esta utopia se realizou na arte contemporânea ou não é uma questão polêmica que divide a opinião dos artistas, dos cientistas e dos filósofos. O que pode ser afirmado com mais propriedade é que a incorporação dos discursos científicos e tecnológicos pela estética está presente em toda a história da arte moderna e contemporânea. Ao se referir às diferentes teorias científicas, o artista potencializa as descobertas no campo da ciência, evidenciando questões importantes muitas vezes restritas ao universo acadêmico. No entanto, não se trata de afirmar que os discursos científicos, tecnológicos e estéticos se tornam indiscerníveis. O artista não passa a ser cientista apenas por utilizar a linguagem científica e tecnológica como instrumento. Entretanto, uma das características da arte contemporânea é a incorporação destes discursos como forma de

potencializá-los ao deslocá-los, destacando não apenas suas possibilidades intrínsecas como suas possíveis consequências éticas.

I.2.1- Referências à ciência

A partir do Renascimento é possível observar um processo de autonomia da arte, que pretende se distinguir conceitualmente da filosofia e da ciência. A ciência, por outro lado, passa por um processo de formalização que pretende dar conta de questões relativamente limitadas, delegando à religião e ao mito a tarefa de oferecer uma explicação mais ampla e definitiva sobre o universo, como afirma Jacob-François (1982, p. 26). No entanto, isto não significa que houve um divórcio entre a ciência e a arte nesse período. Como já foi dito, os artistas renascentistas não estão afastados da ciência, muito pelo contrário, possuem um conhecimento relativamente profundo da matemática (geometria) e da anatomia, bem como de certos aspectos da ótica e da botânica.

Os artistas românticos, por sua vez, estabeleceram uma relação contraditória frente à utilização das referências científicas, segundo Couchot (2003, p. 127). Apesar de buscarem a sua inspiração na contemplação da natureza, na mitologia e no gótico, alguns se interessam também pela botânica, pela meteorologia e pela questão da cor. Goethe cria uma teoria das cores que se pretende paralela à ótica newtoniana e é rejeitada pelos cientistas, mas que influencia fortemente outros artistas. Turner, por exemplo, pinta em 1843 um quadro sob a impressão deste estudo intitulado Luz e Cor (A Teoria de Goethe). A geometria e a anatomia continuam sendo conhecimentos obrigatórios para qualquer pintor.

Com o surgimento da fotografia, no final do século XIX, os conhecimentos que têm como objetivo representar com maior eficácia o espaço tridimensional se tornam obsoletos, representando um academicismo que será censurado pelo projeto impressionista. A teoria das cores ainda irá interessar o movimento; no entanto, os

trabalhos teóricos sobre o assunto (de Chevreul, de Blanc e de Charles Henry, entre outros) muitas vezes servem menos como influência direta, segundo Couchot (Idem, p. 129), do que como confirmação de suas intuições. Mais importante para o desenvolvimento do movimento impressionista teria sido a descoberta da pincelada em vírgula, que não possui relação com nenhuma teoria científica, mas sim com a pesquisa do menor elemento constituinte da imagem, que se tornou possível com o advento da técnica fotográfica.



Luz e Cor (A Teoria de Goethe), Turner, 1843

Paralelamente à influência da teoria das cores no impressionismo, outra tese científica irá interessar alguns pintores no fim do século XIX: a teoria da evolução desenvolvida por Charles Darwin. Sua obra revolucionária irá fazer desmoronar a concepção romântica da natureza e irá surtir alguma influência entre aqueles para os quais o romantismo já havia perdido bastante o interesse. Um dos propagadores da teoria darwinista no campo da arte será Hippolyte Taine, professor de estética da École de Beux-Arts de Paris. Sob sua influência, Redon realizará uma série de litografias, intitulada *Les Origines* (1883), nas quais estranhas criaturas híbridas habitam um mundo fantasmático originário: “sereias vestidas de dardos, pólipos disformes com testa de

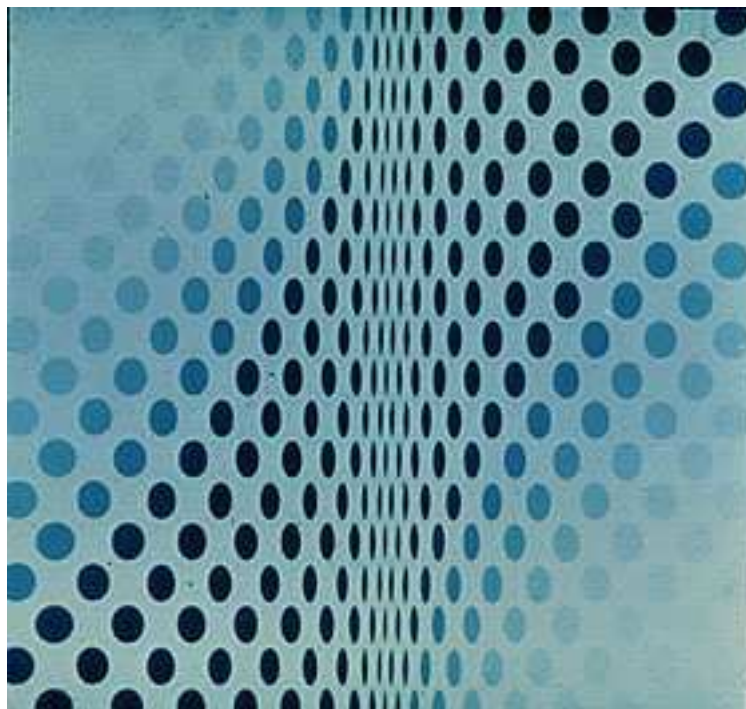
ciclope, seres metade peixes metade homens rastejando no fundo do oceano” (Idem, p. 130). Gauguin e toda a geração simbolista serão influenciados por este artista, segundo Barbara Larson (apud COUCHOT, 2003, p. 129) . No início do século XX, as idéias de Darwin serão relançadas com a publicação da obra do zoologista alemão Ernst Haeckel. Os pintores da *art nouveau* serão fortemente seduzidos, então, pelos modelos evolucionistas. No entanto, as referências à teoria da evolução de Darwin irão se dar principalmente como fonte de inspiração temática para estes artistas.

O espaço perspectivista será definitivamente rompido com o projeto cubista, que irá buscar na matemática teorias que substituam a geometria euclidiana, baseada exclusivamente na visão. A quarta dimensão, popularizada por um romance de sucesso escrito pelo jornalista Gaston de Pawloski, irá interessar muitos artistas, entre eles Marcel Duchamp, que afirma ter sido esta obra a inspiração para o Grande Vidro. Couchot, entretanto, ressalta que este livro, publicado em 1912 quando as bases do cubismo já estão constituídas, “dá aos pintores os argumentos que lhe permitem justificar *a posteriori* o abandono da perspectiva” (2003, p. 131).

Nos anos 20, a revista *L'Esprit Nouveau* reúne artistas e intelectuais com o projeto de refletir sobre as relações entre arte e ciência. Eles se interessam pela geometria, pela psicanálise e pela teoria da relatividade. Esta última acaba por decepcionar os artistas por sua abstração pura: “... esperávamos outra coisa da ciência; tudo” (OZENFANT apud COUCHOT, 2003, p. 133). As teorias de Freud serão recuperadas, então, por vários artistas, incluindo os surrealistas, que buscam na ciência da psicanálise aquilo que justamente escapa à racionalidade. O futurismo se fascina pela noção de velocidade e pela lógica da máquina, enfatizando as qualidades poéticas deste fenômeno. De uma forma geral, pode-se dizer que todos os movimentos de vanguarda

do início do século XX buscam na ciência, seja na matemática ou na psicanálise, as razões para a ruptura com o classicismo e seu sistema de representação.

As referências à ciência são ainda mais constantes no decorrer da segunda metade do século XX. A *op art*, a arte geométrica e os minimalistas são exemplos de correntes que se inspiram na matemática e na ótica – campo da matemática que se renova nesse período. O movimento de arte cinética teve como premissa a pesquisa científica sobre a dinâmica do movimento e como este afeta a percepção visual.



Exemplo de Op Art: Bridget Riley, 1964

O construtivismo russo, que tem como principais expoentes Antoine Pevsner e Naum Gabo, irá fazer referência às novas tecnologias da engenharia e a seus modelos científicos. As esculturas geométricas feitas em aço, acrílico ou nylon formam a expressão estética deste movimento, sugerindo um paralelo entre a metodologia da arte e da ciência. No entanto, a posição dos membros do construtivismo e do De Stijl é de que os objetivos finais da arte são fundamentalmente distintos daqueles da ciência:

“Constructivist idea does not see that the function of Art is to represent the World. It does not impose on Art the function of Science. Art and Science are two different streams which rise from the same creative force and flow into the same ocean of the common culture, but the currents of these two streams flow in different direction”(GABO, 1937 apud BIJOVOET, 1991).

As ciências humanas, notadamente a lingüística estrutural e a sociologia, irão exercer influência mais ou menos direta na arte conceitual e na chamada arte sociológica.

I. 2.2 – Ciência como arte

Os anos 60 e 70 irão se caracterizar por uma imbricação cada vez maior entre as esferas da arte, da ciência e da tecnologia. Alguns artistas irão ultrapassar a simples referência à ciência, tendo como projeto unir-se a ela. É o caso, por exemplo, de Piotr Kowalski, considerado um dos pioneiros no campo da chamada “arte interativa”. Sua formação como engenheiro e arquiteto lhe permitiu criar esculturas que funcionam como dispositivos que tornam visíveis as leis da natureza. Em sua obra *Manipulateur 6* (1970), por exemplo, o espectador manipula diferentes esferas que contêm gás em base eletromagnética, fazendo com que raios luminosos brilhem e se apaguem. Kowalski também é considerado o autor da primeira escultura em que há interação à distância com uma imagem virtual. Trata-se de *Cube n. 8* (1969), em que um sistema de sensores térmicos percebem o espectador, fazendo com que a imagem de um cubo (emitida na tela de um osciloscópio) gire de acordo com o seu movimento. “A originalidade de Kowalski reside no fato de que ele não utiliza a ciência como fonte de inspiração nem como meio de vulgarização: reúne-se a ela” (COUCHOT, 2003, p. 134).



Manipulateur 6, Piotr Kowalski, 1970

Algumas mudanças significativas na ciência ocorrem nesse período, notadamente nas ciências naturais e na ciência da informação. A partir das novas descobertas no campo da biologia molecular, por volta de 1950, irá ocorrer uma transformação do conceito de vida. De uma forma geral, a vida passa a ser definida, então, como um fenômeno físico, químico e informático. Todos os seres vivos são compostos do mesmo material e do mesmo código (genético). A informação passa a ser o elemento chave que define a diversidade da vida e do mecanismo da evolução, criando uma conexão natural entre a biologia e a ciência da computação. A cibernética é fundada por Nobert Wiener e Alan Touring a partir da hipótese de que o pensamento não é inerente ao suporte biológico e que entre as máquinas produzidas pelo homem e a vida não há nada além de uma diferença quantitativa na capacidade de tratar a informação.

Além da teoria da informação, a teoria geral dos sistemas, desenvolvida pelo biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy, será uma das bases da cibernética. Um sistema é definido por Bertalanffy como “*a complex of components in interaction (...) comprised of material, energy and information in various degrees of organization*” (BERTALANFFY apud BIJVOET, 1991, p. 20). O objetivo da cibernética é lutar contra a tendência na comunicação e nos sistemas de regulação ao desequilíbrio, ao caos e à entropia. Ao observar certas analogias entre máquinas e seres vivos, Wiener constata que ambos representam sistemas de entropia decrescente, ou seja, ambos são exemplos de sistemas locais antientrópicos. Touring também prioriza o tema da comunicação. A proposta de seu mais conhecido experimento conhecido como “prova de Touring”, que pretende demonstrar a capacidade de inteligência de um computador digital (imaginário), demonstra como principal preocupação a simulação da relação entre pessoas e máquinas, e não a possível construção de uma máquina inteligente.

Jack Burnham, teórico da arte que teve grande importância para o estudo das relações entre arte, ciência e tecnologia, escreve, em 1968, um vasto estudo sobre a escultura moderna e os efeitos da ciência e da tecnologia na escultura do século XX. É considerado um dos primeiros a tentar desenvolver uma teoria estética baseada nas novas teorias científicas de sua época, criando então o que chama de “*systems esthetic*”. No lugar de apresentar uma descrição cronológica dos movimentos esculturais modernos, Burnham propôs uma abordagem mais funcional. Para ele, a mais significativa transformação na escultura do século XX foi a transformação do antigo “objeto de arte” no que ele chamou de “sistema de arte”. Há uma relação direta, segundo Burnham, entre as novas teorias da ciência – desde a teoria da relatividade de Einstein, à física quântica e os desenvolvimentos da bioquímica e da micropsicologia – e a introdução de novas tecnologias e a gradual desmaterialização da arte.

A teoria cibernética também irá gerar novas teorias estéticas e influenciar muitos artistas. O filósofo Max Bense cria, assim, uma estética informacional que pretende dar conta da arte moderna, já que esta não mais se baseia em normas da simetria, harmonia ou das proporções, como a arte clássica. O processo estético tenderia à direção contrária ao do mundo físico. Enquanto o mundo da física é um mundo dado, o mundo da estética seria um mundo construído. Segundo sua convicção, é necessário criar uma teoria que possa valorar objetivamente o campo estético. Este seria, então, o objetivo da Estética Informacional, ou, como irá denominar sua teoria posteriormente, da Estética Gerativa. Ao integrar a arte no contexto da teoria da informação baseada em valores matemáticos, Bense instaura uma informação estética: “*Las obras de arte son una clase especial (es decir, gerada y non existente) de ‘soporte’ de la ‘informacion estética’*” (BENSE apud GIANNETTI, 2002, P. 37).

André Abraham Moles é considerado, juntamente com Bense, um dos pais da Estética Informacional. Enquanto Bense se interessa, sobretudo, pelas artes plásticas, Moles se dedica à lingüística, à música e especialmente à incipiente arte computacional. Assim como Bense, sua teoria estética irá se fundamentar na Teoria da Informação de Shannon, na Semiótica de Peirce e na cibernética de Wiener. No entanto, sua proposta difere da de Bense justamente por superar o cientificismo inerente a outras propostas de estéticas racionais, como são chamadas as teorias estéticas baseadas em teorias científicas não-metafísicas. Moles diagnostica uma crise na ciência como teoria racional, cujos sintomas começam a surgir no fim do século XIX, o que o torna incrédulo frente aos discursos de legitimação de uma verdade científica. Uma das propostas fundamentais de Moles é de que as máquinas devem se aproximar cada vez mais da arte e vice-versa, posto que são sistemas que possuem, segundo ele, uma grande capacidade criativa. Mediante um método denominado “resíduo de uma simulação”² é proposta a reprodução de todos os processos criativos que conhecemos de modo artificial. Segundo Moles, o artista assume uma nova função quando produz obras geradas por computadores: a de programador e a de esteta. Ele cria, então, cinco modelos de programas para a geração de obras de arte: o “observador artificial”, o “amplificador de capacidade”, a “arte permutacional”, a “máquina imaginativa” e o “modelo protético”. O primeiro tem o objetivo de criar uma máquina de apreciação de informações icônicas, que deve ser capaz de qualificar imagens como obra de arte utilizando-se de algoritmos que habilitam a escolha de imagens com valor estético, de acordo com a determinação do esteta/programador. O “amplificador de capacidade” serviria como assistente do criador no trabalhoso processamento da informação, de forma a tornar possível a concretização de idéias complexas. A “arte permutacional”

² Moles irá utilizar o conceito de simulacro em lugar do conceito de verdade em que se baseava toda a estética clássica. Desta forma, ele se aproxima das teorias pós-modernas de J. François Lyotard e Jean Baudrillard, evidenciando a originalidade de seu pensamento.

consistiria em uma máquina apta para investigar sistematicamente todas as possibilidades de um campo específico, criando uma quantidade de possíveis obras de arte. O artista se limitaria a criar este algoritmo e a selecionar entre os resultados qual seria a obra de arte final.

A “máquina imaginativa” é uma proposta ainda mais complexa: trata-se de uma máquina capaz de simular o processo criativo do artista, reproduzindo tanto seus erros como seus acertos. Neste caso o artista já não é o responsável pela obra de arte final, mas sim a máquina. O último modelo de Moles, o “protéico”, tem como objetivo criar próteses maquinicas que dêem conta das limitações perceptivas do artista. Este modelo poderia ser empregado em condições em que a capacidade humana de percepção não seja efetiva, como no caso da observação de imagens em movimento em velocidade superior àquela de que necessita nossa retina para impressionar-se. Neste caso, a máquina serviria como forma de inspiração ou como um meio de observação.

Durante as décadas de sessenta e setenta, alguns seguidores de Max Bense e Abraham Moles continuaram a desenvolver as suas teorias estéticas. Helmar Frank e Herbert W. Franke tentam criar uma síntese do pensamento dos dois fundadores da estética informacional, criando uma estética cibernética, em que retificam a omissão da função participativa do receptor na teoria de Bense. Eles irão se aproximar da corrente humanista da cibernética, fundada por Herman Schmidt, que defende que os estados subjetivos constituem a temática original da Cibernética Antropológica e Humana. Desta forma pretendem se desvincular definitivamente da idéia de que o espectador é um consumidor passivo, sustentando que a obra de arte é objeto de comunicação e que não existe nenhuma percepção passiva. A estética cibernética também valorizava a arte que se baseia em novas tecnologias, pois estas dispõem das potencialidades necessárias para se conseguir uma simbiose entre o pensamento racional e a criação

estética. “*La Estetica Cibernetica y el computer art se presentan, así, como modelos de interrelaciones profundas entre arte, ciencia y técnica, principalmente aquellas vinculadas con el procesamiento de información por medios informáticos*” (GIANNETTI, 2002, p. 44).

Por volta do fim dos anos cinquenta, alguns artistas começam a criar experiências artísticas empregando as tecnologias informáticas e comunicacionais, influenciados pelos enfoques e métodos cibernéticos. Entre os pioneiros do que posteriormente se chamaria “arte interativa” ou “arte mídia”, estão Nicolas Schöffer, Gustav Metzger, Nam June Paik e Roy Ascott. Schöffer, escultor interessado nas relações entre a escultura e o ambiente (*environment*) criado por esta, desenvolve uma série de esculturas cibernéticas, denominadas *Cysp* (*Cybernetic Space-dynamism*). *Cysp I*, uma torre dotada de sensores que reagem à luz, ao som e aos movimentos, foi exposta pela primeira vez em 1956 no teatro Sarah Bernhardt com música de Pierre Henry. A torre tinha ainda autonomia para se mover em todas as direções em duas velocidades diferentes e possuía dezesseis placas coloridas que giravam em uma rotação axial. O conjunto da estrutura parecia, assim, ser dotado de uma aparência viva e de uma sensibilidade orgânica, como relata Frank Popper (1985, p. 253). Posteriormente, esta mesma obra foi apresentada com dançarinos do Ballet Maurice Béjart no *Festival d'Art d'Avant-Garde* de Marseille, onde se reuniram os principais nomes da vanguarda artística da época, entre eles John Cage, Pierre Boulez, Stockhausen e Xenakis. Os dançarinos se integram aos dispositivos interativos da escultura, que reagia de acordo com a música e com os movimentos da dança. Trata-se, sem dúvida, de uma experiência precursora das instalações interativas que iriam se tornar uma das principais modalidades da arte eletrônica no final do século XX.



Cyp 1, Nicolas Shöffer, 1956

Schöffer também criou uma série de “Torres Cibernéticas”. A primeira Torre Cibernética, na qual eram instalados vários amplificadores, possuía 50 metros de altura. Em 1961, foi projetada para o parque La Bouverie a segunda Torre Cibernética, desta vez com 52 metros de altura e 66 módulos de espelhos controlados eletronicamente. Em 1973, Schöffer publica um estudo intitulado *La tour lumière cybernetique*, no qual enuncia a sua teoria. Para ele, a torre cibernética possuiria uma função dupla: sociotécnica e artística. A torre Eiffel representa o precedente mais importante deste tipo de obra de arte, que não se trata apenas de uma escultura gigante. A torre concebida por ele deveria ser munida de um computador que tratasse o fluxo de informação emitido pelos ruídos da cidade e que o restituiria sob forma de sinais luminosos de cores e intensidades diferentes. Ela deveria possuir 344 metros de altura e um vasto espaço destinado a exposições, além de sete varandas abertas ao público.

A questão da imprevisibilidade inerente à participação do espectador na obra de arte irá interessar muitos artistas, que passam a conceber suas obras não como um objeto a ser contemplado, mas como uma proposição participativa. O músico norte-americano John Cage propõe a inserção do acaso no processo sonoro, introduzindo na criação musical todo o tipo de ações, gestos físicos e ruídos. Sua composição *Music Walk* (1958), por exemplo, deveria ser interpretada por um ou dois pianistas, em um só

piano ou fora dele, utilizando rádios e gravadores, além de suas próprias vozes. Assim como Cage, Roy Ascott propõe que a obra de arte não pode ser estática, levando esta premissa para o incipiente campo da *computer art*. Ascott irá defender a tese de que o “espírito cibernético” constitui a atitude predominante em sua época e que o computador é o instrumento supremo que sua tecnologia produziu. Em 1968, Ascott escreve:

“As feedback between persons increases and communications become more rapid and precise, so the creative process no longer culminates in the art work, but extends beyond it deep into the life of each individual. Art is then determined not by the creativity of the artist alone, but by the creative behaviour that his work induces in the spectator, and in society at large. . . . The art of our time tends towards the development of a cybernetic vision, in which feedback, dialogue and involvement in some creative interplay at deep levels of experience are paramount. . . . The cybernetic spirit, more than the method or the applied science, creates a continuum of experience and knowledge which radically reshapes our philosophy, influences our behaviour and extends our thought”(apud SHANKEN, 2000).

Além de terem exercido enorme influência entre os artistas e teóricos da arte, a cibernética e os avanços nas ciências naturais na segunda metade do séc. XX possibilitaram o surgimento de dois novos campos de estudos: a pesquisa em torno da “Inteligência Artificial” (IA) e da “Vida Artificial” (VA). Michael Dyer, ao comparar estes dois campos, afirma que enquanto a “inteligência artificial” presume a cognição como uma operação lógica, a “vida artificial” crê que a cognição seja uma operação do sistema nervoso. Para os pesquisadores em IA, a cognição é independente da percepção, ao passo que na concepção da VA esta é integrada com as experiências sensório-motoras (1993 apud HAYLES, 1996, p. 20). O pressuposto intrínseco à pesquisa em IA é que uma máquina pode possuir consciência indistinguível da humana, como procura provar o teste de Turing. No caso da VA, o objetivo é que a máquina desenvolva

inteligência a partir de seus próprios caminhos. A máquina se torna um modelo para compreender a inteligência humana.

Christopher G. Langton, principal representante dos pesquisadores do segundo grupo, utiliza o termo “*life-as-it-could-be*” para definir o objeto desta nova *biologia do possível* que não se restringe à vida baseada no carbono.

“Artificial Life is a field of study devoted to understand life by attempting to abstract the fundamental dynamical principles underlying biological phenomena, and recreating these dynamics in other physical media – such as computer – making them accessible to new kinds of experimental manipulation and testing (...) In addition to provide new ways to study (...) life-as-we-know-it, Artificial Life allows us to extend our studies to the larger domain of ‘biologic’ of possible life, life-as-it-could-be”³.

Sendo assim, os estudiosos da VA têm como objetivo simular as condutas dos sistemas vivos naturais através de algoritmos computacionais, a partir do pressuposto de que a essência da vida não está no material de que é constituída, mas sim no seu processo lógico singular.

As pesquisas com VA irão interessar muitos artistas que utilizam o computador como meio de criação estética e que acreditam que há um paralelismo entre o processo de criação artística e o processo evolutivo. Alguns cientistas, por sua vez, irão descobrir em suas pesquisas em VA possibilidades estéticas. É o caso, por exemplo, de Thomas S. Ray⁴, defensor da hipótese de que a evolução pode ser contemplada como expressão criativa. Ele crê que todos os seres vivos podem ser considerados obras de arte mais belas e profundas do que qualquer coisa produzida na história da humanidade. Para além da beleza que podemos fruir através das formas habituais de visualização, haveria uma incrível complexidade estrutural em formas e processos de inimaginada beleza. Por outro lado, o processo evolutivo não está restrito à química orgânica. “*Just as human*

³ LANGTON, C. G. *Artificial Life: The Proceedings of an Interdisciplinary Workshop on the Synthesis and Simulation of Living Systems*. Novo México, 1987, apud WILSON, 2002, p. 303.

⁴ Ray é formado em biologia e é atualmente professor do departamento de Zoologia e de Ciência da Computação na Universidade de Oklahoma.

artists are able to express their creativity in a variety of media, so can evolution”⁵.

Assim, o computador poderá servir de meio de expressão para o processo evolutivo, tornando-o perceptível como criação estética. O artista poderia, então, colaborar com o processo evolutivo fazendo com que este atinja o seu potencial máximo de expressão criativa, ao mesmo tempo utilizando a sua própria expressividade estética.

As obras do artista Karl Sims e as experiências do próprio Thomas Ray são exemplos deste tipo de colaboração. As criaturas virtuais de Sims são programadas a partir das pesquisas científicas feitas em algoritmos genéticos⁶ e em programação genética⁷, com a diferença de que são baseadas em formas gráficas e não em estruturas sequenciais. Em *Evolved Virtual Creatures* (1996) Sims utiliza o método de programação genética combinado com uma seleção baseada no critério estético do usuário para fazer com que sejam criadas imagens abstratas vivas, verdadeiros “animais de estimação virtuais”.⁸ Em uma instalação interativa, as criaturas de Sims são representadas em diversos monitores. O visitante escolherá aquelas que devem sobreviver, utilizando um critério estético. As criaturas escolhidas começarão a se reproduzir, criando novas gerações “evoluídas”. O projeto de Thomas Ray, *Tierra*, por sua vez, funciona como um “reservatório de biodiversidade para organismos digitais”, uma espécie de “reserva de seres selvagens no ciberespaço”.⁹ Ray cria um computador virtual que utiliza um sistema submetido às leis de Darwin, cuja arquitetura foi desenvolvida de forma a que seus códigos evoluam. Utilizando-se de programas auto-replicantes e de um sistema virtual que não altera a programação do computador no qual ele será rodado, Ray pretende simular o processo evolutivo através de organismos

⁵ RAY, “*Evolution as artist*” in: SOMMERER, MIGNONNEAU, 1998, p. 82.

⁶ Geralmente os algoritmos genéticos se utilizam de seqüências de bits que codificam as soluções para problemas de engenharia.

⁷ Um desenvolvimento dos algoritmos genéticos no qual a forma da solução não precisa ser definida com antecedência, permitindo um uso mais criativo do processo evolutivo.

⁸ Expressão usada por Thomas Ray para designar as criaturas virtuais de Sims no artigo “*Aesthetically Evolved Virtual Pets*”, disponível em <http://www.his.atr.jp/~ray/pubs/alife7a/>

⁹ RAY, idem, p. 88.

digitais que se transformam livremente, submetidos a uma espécie de seleção natural. Posteriormente este sistema foi inserido na internet, formando uma nova rede que reflete a complexa topologia do ciberespaço. Considerando que cada nó da rede possui um ciclo de atividade próprio, dependendo dos hábitos de cada usuário, é medido um padrão de “energia disponível” que se torna uma das variáveis no processo seletivo dos seres digitais. Estes organismos devem ainda lidar com a presença de outras criaturas virtuais (outros programas). O objetivo de Thomas Ray neste projeto é de que haja um processo evolutivo em direção a uma maior complexidade dos organismos virtuais que habitam o Tierra. Ao obter a primeira versão de Tierra com êxito, Ray finalmente atingiu o seu objetivo inicial: tornar visível o processo evolutivo que tanto o fascina, não através de fósseis ou dos seres que resultam deste:

*“¡Al fin podía presenciar la evolución en el momento de suceder, en vez de simplemente observar sus resultados! Pero evidentemente esta evolución tenía lugar en un universo extraño, creado en mi computadora, poblado de criaturas que se transformaban bajo mis ojos, en la jungla misma que ellas creaban al transformarse. Tomé mi distancia, observando, como un dios satisfecho de su obra, de la manera en que la vida que había puesto en camino encontraba ella misma sus formas naturales”.*¹⁰

Alguns teóricos e cientistas, no entanto, criticam o projeto dos pesquisadores e artistas do campo da VA. Para Edward Shanken, artista, filósofo e historiador da arte, a assunção de que os cientistas de VA estariam criando vida em suas experiências é baseada em um silogismo sofístico (1998, p. 383-388). Ele se refere à falácia do filósofo Elliot Sober do “sapato/mosca” para indicar a possível falha na hipótese dos defensores da VA: “As moscas são vivas/ as moscas são descritas pela lei L/ os sapatos são descritos pela lei L/ Então, os sapatos são vivos” (apud SHANKEN, 1998, p. 385). O que Sober afirma é que o método de criar formas vivas artificialmente, utilizando as leis

¹⁰ Ray, T. S. “Jugué a ser Dios y creé la vida en mi computadora.” In: Claudio Gutiérrez [ed], Epistemología e Informática, p. 257--267. San José, Costa Rica: UNED, 1993.

que descrevem os seres vivos conhecidos, não é critério suficiente para julgar a sua vitalidade. O problema estaria justamente no fato de que há uma circularidade inerente à teoria da VA: ao criar um modelo computacional que simula uma teoria biológica, um comportamento semelhante àquele dos organismos vivos descritos por esta teoria irá emergir.

Para Shanker, o conceito de “vida artificial” deveria ser substituído por “biologia sintética” (“*synthetic biology*”), termo usado também por Ray e outros. A mesma crítica poderia ser feita, sob seu ponto de vista, aos artistas que defendem a idéia de que a VA pode ser considerada arte. As experiências estéticas com VA seriam um produto da confluência de um processo computacional, que simula a morfogênese de formas vivas, e um processo interpretativo, que confere significado para estes processos a partir da perspectiva do observador humano. No entanto, isto não quer dizer que a vida é criada artificialmente, nem que o que eles fazem é arte, mas que definitivamente questionam a relação entre as ciências biológicas, a criação artística e os sistemas de significação que constituem o projeto destes campos.

Katherine Hayles constrói uma crítica à VA semelhante à de Shanken. Ao analisar a definição de vida pressuposta na teoria de Langton, Hayles identifica inicialmente seu caráter tautológico. Segundo Langton, a assunção principal feita pela VA é que a “lógica formal” de um organismo pode ser separada de sua base material e que a sua vivacidade (“*aliveness*”) estaria não em sua materialidade, mas sim em sua lógica¹¹. A definição de Langton é feita de forma que os programas computacionais estejam enquadrados e, portanto, por se enquadrarem nesta definição, são considerados vivos. No entanto, este não seria o pior erro das premissas da teoria de VA:

“Resonating through Langton's definition are assumptions that have marked Western philosophical and scientific inquiry at least since Plato. Form can

logically be separated from matter; form is privileged over matter; form defines life, while the material basis merely instantiated it. The definition is a site of reinscription as well as tautology”.(1989 apud HAYLES, 1996)

Ou seja, a premissa da VA estaria contaminada por um reducionismo platônico que distingue forma e matéria, privilegiando a primeira em detrimento da segunda. Simon Penny, artista que trabalha no campo da robótica, também é conhecido por suas críticas ao campo científico e artístico de VA. Na mesma linha da crítica feita por Hayles, Penny acredita que a pesquisa em VA apresenta simultaneamente uma continuação das pretensões da ciência de totalização do Universo através da razão e perspectivas não-lineares que provam a impossibilidade deste objetivo. Analisando as narrativas criadas por pesquisadores de VA, ele nota também que muitas vezes há uma aspiração de onisciência que remete à ideologia judaico-cristã e capitalista de dominação da biodiversidade terrestre: *“the very simplistic, individualistic, and mechanistic evolutionary narrative chosen has a decidedly nineteenth-century ring to it, and implicitly supports social Darwinism”*(apud WILSON, S., 2002, p. 307).

As experiências de artistas que se inserem nas pesquisas de VA, IA e de biotecnologia normalmente se enquadram em uma nova categoria da arte contemporânea, a chamada “arte genética”. A edição do festival *Ars Electronica* de 1993 (Linz, Áustria) foi a primeira a reunir experiências esparsas de diversos artistas e a convidar um grupo notável de teóricos, cientistas e pesquisadores para debater o assunto sob diversos aspectos. Peter Weibel, curador desta edição, define a arte genética como um equivalente artístico da tecnologia genética, na medida em que pretende simular processos vitais mediante o emprego de novas técnicas e questionar os efeitos e consequências deste tipo de simulação (GIANNETTI, 2002, p. 152).

A edição deste mesmo festival em 1999 pretendeu atualizar a discussão sobre a questão, apresentando novos projetos de diversos artistas. O termo “arte genética”

abrange experiências que se referem de maneira geral ao campo da vida artificial, mas que possuem formas heterogêneas de abordar o tema. A teórica Claudia Giannetti identifica três grandes campos principais de manifestações artísticas que englobam ainda campos mais específicos. Giannetti faz uma distinção entre a arte genética, arte robótica e vida artificial (HAYLES, K, 1996). A arte genética abarcaria as intervenções artificiais no processo de crescimento de materiais biológicos, as representações bi ou tridimensionais de criaturas artificiais ou códigos genéticos e as representações de processos de manipulação genética e intervenções nos seres humanos, animais e vegetais. George Gessert, Eduardo Kac, Louis Bec, Thomas Grünfeld, Iñigo Manglano-Ovalle, Kevin Moore, Suzanne Anker e Peter Hoffmann são alguns artistas com experiências que se enquadram nesta definição. A arte robótica reuniria as experiências com seres automatizados tridimensionais (autômatos) que simulam o comportamento de seres vivos reais ou a utilização de próteses robóticas como extensão de seres vivos. Mark Pauline, Chico MacMurtries e Sterlac seriam representantes deste gênero. As experiências artísticas com vida artificial seriam aquelas que utilizam programas computacionais para o desenvolvimento de criaturas ou organismos imateriais de vida artificial que possuem comportamentos semelhantes aos seres vivos reais, ou ainda autômatos celulares ou algoritmos que simulam o desenvolvimento de seres vivos e que têm caráter de modelo genético. Karl Sims, Thomas Ray, Michael Grey, Christa Sommerer e Laurent Mignonneau estariam agrupados nesta linha de pesquisa.

Katherine Hayles, ao analisar a natureza das narrativas no campo da vida artificial, cria uma divisão semelhante quanto à natureza das pesquisas na área, definindo como *Wetware* a criação de vida biológica artificialmente; como *Hardware* a construção de robôs e outras formas vivas corporificadas (“*embodied*”) e *Software* a criação de programas computacionais que representam processos evolutivos e

emergentes¹². No entanto, esta distinção é bastante fluida, pois muitos artistas não se restringem a apenas um dos campos criados por Giannetti, como Eduardo Kac, que possui experiências que unem arte genética, no sentido mais restrito, e arte robótica, por exemplo. De fato, este tipo de categorização serve apenas como um instrumento metodológico relativamente eficaz já que, apesar de existirem grupos mais ou menos coesos de artistas que trabalham com uma mesma temática, não se pode dizer que estes formam movimentos artísticos com características bem determinadas, como era o caso das vanguardas modernas, nem que existem novas modalidades estéticas definidas da maneira clássica: escultura, pintura, teatro, música, etc.

Assim como as pesquisas com VA e IA servem não apenas como referência, mas são consideradas por alguns como experiências efetivamente estéticas, vários campos da ciência irão ser elevados à categoria de arte por parte da crítica e da comunidade artística contemporâneas. Um inventário completo que reunisse todas as experiências que representam esta tendência da arte como ciência, assim como as diferentes teorias científicas que as sustentam, constituiria em um trabalho árduo e extenso, o qual não poderia ser comportado aqui. No entanto, uma listagem sucinta de grupos temáticos e alguns artistas ligados a estes possibilitará o dimensionamento da importância deste fenômeno dentro do espectro da arte contemporânea. Além da microbiologia da biotecnologia, já citadas, outros campos da ciência irão se constituir o solo para a criação artística: a ecologia (Nancy Holt¹³, Patricia Johanson¹⁴, Alan Sonfist¹⁵, Andy Goldsworthy¹⁶, Steve Bradley, entre outros); a medicina e os sistemas de visualização do corpo (Steve Miller¹⁷, Patrícia Caire¹⁸, Atsuhito Sekiguchi¹⁹, Nita

¹³ <http://www.getty.edu/artsednet/images/Ecology/sky.html>

¹⁴ <http://wead.dreamfish-creative.com/johanson/johanson.html>

¹⁵ <http://www.getty.edu/artsednet/images/Ecology/time.html>

¹⁶ http://cgee.hamline.edu/see/goldsworthy/see_an_andy.html

¹⁷ <http://www.stevemiller.com/>

Sturiale²⁰, Ulrike Gabriel²¹, entre outros); a geologia (Eve Andree Laramee²², John Holland²³, Terry Guillerma²⁴, entre outros); além de estudos em campos menos específicos, como a pesquisa de fenômenos oceânicos e do comportamento de líquidos (Stephen Wilson²⁵, Nodoka Ui²⁶, Lewis Aquist²⁷, por exemplo) ou de fenômenos climáticos (como Patrick Clancy²⁸ e Walter De Maria²⁹) e pesquisas astronômicas (Arthur Woods³⁰, Seteven Hartzog³¹ e Jonathan Feldschu³²). Mais uma vez, os artistas citados não se limitam a experiências na área a eles relacionada, possuindo na maioria das vezes projetos baseados em diversos campos científicos e tecnológicos.

A matemática e a física também são campos da ciência que irão instigar diversas experiências artísticas. A teoria do caos, que representou uma grande ruptura nos paradigmas científicos modernos, será objeto de grande interesse para alguns artistas que buscam nas novas descobertas da ciência referências para a criação artística ou vêem a própria ciência como uma experiência estética. A afirmação de que o movimento das asas de uma borboleta na Amazônia poderia causar um tufão na Índia se tornou um clichê para exemplificar a importância das relações complexas das quais a teoria do caos pretende dar conta. No entanto, trata-se de uma demonstração exemplar de como a física newtoniana lida apenas com uma pequena parte dos fenômenos físicos e ignora todo o resto.

¹⁸ <http://cs1.cs.nyu.edu/~caire/sri/cyberhead.html>

¹⁹ <http://www.canon.co.jp/cast/artlab/archives/artlab9/index.html>

²⁰ <http://5ideas.artscience.org/nsturiale/index.htm>

²¹ <http://www.foro-artistico.de/english/program/system.htm>

²² <http://home.earthlink.net/~wander/>

²³ <http://babel.massart.edu/~jholland/awsinfo.html>

²⁴ http://www.vipervortex.com/index_flash.html

²⁵ <http://userwww.sfsu.edu/~swilson/>

²⁶ http://www.olats.org/africa/projets/gpEau/genie/contrib/contrib_nodoka_Eng.shtml

²⁷ http://www.exploratorium.edu/imagery/stills/Fluvial_Storm.jpg

²⁸ <http://www.patrickclancy.org/>

²⁹ <http://www.lightningfield.org/>

³⁰ <http://www.cosmicdancer.com/>

³¹ <http://www.nukes.org/alien/alien.html>

³² http://www.jonathanfeldschuh.com/macrocosm_exhibition.htm

A teoria dos fractais, derivada das descobertas da teoria do caos, é o pressuposto teórico da chamada “arte fractal”. Criada e desenvolvida pelo físico Benoit Mandelbrot e Richard Voss, a “arte fractal” utiliza a teoria geométrica fractal, que demonstra a existência de dimensões intermediárias àquelas definidas por números inteiros, para produzir imagens esteticamente interessantes.

A nanotecnologia, por sua vez, surge como um vasto campo de exploração estética, como pode ser constatado na exposição *Nano*³³, organizada pela artista e professora Victoria Vesna e pelo químico e nano cientista James Gimzewski, reunindo diversos projetos que têm como objetivo tornar visível e compreensível este novo campo científico de forma participativa e estética.

Os algoritmos computacionais também são objeto de interesse de diversos artistas, que utilizam a programação algorítmica para a criação estética, formando um grupo que se autodenomina “algoristas” (*algorists*). Este grupo inclui Charles Csurí, Helaman Ferguson, Jean-Pierre Herbert, Manfred Mohr e Roman Verostko³⁴. Existe ainda um grupo de artistas que faz um trabalho escultórico, pretendendo manifestar fisicamente estruturas e conceitos matemáticos que são dificilmente visualizáveis e que não possuem ocorrência na natureza. Exemplos de artistas trabalhando neste sentido incluem Charles Perry³⁵, Brent Collins³⁶, Carlo Sequin³⁷, Stuart Dickson³⁸, George Hart³⁹, entre outros. As motivações destes artistas variam, assim como as áreas da matemática que focam; no entanto, os desafios conceituais do pensamento matemático estimulam e inspiram o seu trabalho. Nat Friedman, um dos organizadores de muitas

³³ <http://nano.arts.ucla.edu/index2.php>

³⁴ <http://www.solo.com/studio/algorists.html>

³⁵ <http://www.charlesperry.com/>

³⁶ <http://www.cs.berkeley.edu/~sequin/SCULPTS/collins.html>

³⁷ <http://www.cs.berkeley.edu/~sequin/>

³⁸ <http://emsh.calarts.edu/~mathart/>

³⁹ <http://www.georgehart.com/>

conferências sobre arte e matemática, propõe uma reunificação entre arte, matemática e arquitetura, como na época do Renascimento:

“I can imagine what it was like to have experienced the excitement of living in Florence during the Renaissance, when there was no separation between art, mathematics and architecture. This unification also resulted in a mutual enrichment of these fields. It is my purpose to energize a move toward a reunification of these fields in education.” (apud WILSON, 2002, p. 332)

A união, ou reunificação, entre a arte e a ciência parece ser uma das utopias de uma grande parte da comunidade artística e científica contemporânea, como testemunham os exemplos deste capítulo. No entanto, apesar dos paralelos traçados entre o método científico e a criação artística, da cooperação cada vez mais constante entre cientistas e artistas e das referências de muitos artistas a diversas teorias científicas, que permeiam a história da arte há muito tempo, o fato é que ainda há um sistema que abrange teóricos, críticos e instituições, que legitima um certo grupo de pessoas como artistas e certas experiências como “obras de arte”. Da mesma maneira, este mesmo grupo cria uma distinção entre sua prática e a científica, na medida em que reivindicam o valor estético de suas práticas, se autodenominando artistas e expondo suas experiências em espaços institucionalmente ligados ao tradicional campo da arte.

I. 3 – Arte como comunicação

“Vivemos hoje na Era da Informação e da Comunicação, porque os meios elétricos criam, instantânea e constantemente, um campo total de eventos interagentes do qual todos os homens participam”.(MCLUHAN, 1971, p. 278)

“O século XX, temos o hábito de dizer, é o século da comunicação” (COUCHOT, 2003, p. 67), como ressalta Couchot. De fato, desde a segunda metade do século XIX uma sucessão de descobertas no campo das tecnologias da comunicação marcaram o surgimento de diversos veículos de comunicação: o telégrafo, o telefone, o cinema, o rádio, a televisão, o vídeo, o fax, a internet e o telefone celular formam a grande rede de comunicação criada nesse período. A introdução do uso de cada um destes meios irá exercer uma influência marcante sobre os modos de percepção do tempo e do espaço e, conseqüentemente, no aparato tecnestético vigente. Assim como a técnica da perspectiva teria determinado fortemente uma certa concepção da representação pictórica e a técnica da fotografia teria reconfigurado o estatuto da pintura e da obra de arte em geral, os sucessivos desenvolvimentos das tecnologias da comunicação eletromagnéticas e eletrônicas no século XX influenciam diretamente ou indiretamente a prática artística desse período. Além das mudanças tecnestéticas trazidas por estas novas tecnologias, os próprios veículos de comunicação que delas resultam serão incorporados ao campo da arte como suporte para novas modalidades estéticas.

O aparecimento da radiodifusão, por exemplo, ao fazer passar o som do espaço acústico ao espaço hertziano, afeta o ouvido com certas qualidades do olho e faz com que a audição tenha um alcance maior do que a vista (COUCHOT, 2003, p. 69). O rádio atinge um número grande de pessoas ao mesmo tempo e imediatamente, fazendo com

que todos estejam unidos, aonde quer que estejam. O efeito do rádio, para Marshall McLuhan, seria o de uma implosão dos sentidos, “a reversão da direção e do sentido da civilização letrada ocidental” (1971, p. 337). O rádio funcionaria como um “tambor tribal” responsável por um resgate da “experiência ancestral das tramas do parentesco e do profundo envolvimento tribal”(Idem, p. 339). O poder de coletivismo do rádio, contudo, não leva, segundo McLuhan, a uma homogeneização da sociedade, ressaltando as particularidades e favorecendo movimentos extremistas, como o nazismo alemão.

Do ponto de vista das transformações tecnestéticas produzidas pelo aparecimento do rádio, um fator importante é a forma com que o indivíduo passa a se relacionar com o espaço-tempo de forma contínua e coerente, segundo Couchot. Na medida em que o rádio passa a fazer parte do cotidiano das pessoas, penetrando em suas casas, servindo de fundo para conversas ou para o trabalho, sem que seja necessária uma atenção direcionada às informações ou às músicas emitidas por ele, o espaço irá se tornar “vivo, habitado, com seus barulhos e suas vozes, suas sonoridades variadas (...), favorecendo os encontros, as impressões, as inclusões e as aproximações imprevisíveis, os curto-circuitos abruptos entre arte e vida” (COUCHOT, 2003, p. 70).

As experiências musicais de John Cage são exemplares da estética do acaso que o rádio proporciona. Incluindo ruídos, ações e até mesmo aparelhos de rádio ou vitrolas em suas composições, Cage pretende criar rupturas na linearidade e coesão que caracterizavam a música ocidental clássica. Suas partituras são criadas de forma absolutamente fora do padrão, com a de *Music Walk*, que citamos anteriormente, a qual consiste em nove folhas contendo pontos e uma totalmente vazia. Um retângulo menor de plástico transparente que contém linhas paralelas deve ser colocado sobre as folhas em qualquer posição, fazendo com que alguns pontos saiam da potencialidade à atividade; as linhas são ambíguas e se referem a cinco categorias de som em qualquer

ordem. São disponibilizados alguns quadrados de plástico adicionais contendo linhas não-paralelas, que poderão ou não ser usadas. O pintor Robert Rauschenberg seria, mais tarde, influenciado pela obra de Cage, adaptando a “teoria da inclusão” à pintura. Suas *Combine Paintings* consistem em objetos banais insolitamente colocados sobre fundos abstratos, ampliando o espaço pictórico ao inserir elementos exteriores a este. Em *Bed* (1955), Rauschenberg utiliza um travesseiro, lençóis e colchas como tela, borrando-a com tinta em um estilo herdado do expressionismo abstrato.



Bed, Rauschenberg, 1955

O cinema, nascido oficialmente em 1895, atinge o estatuto de fenômeno de massa nas primeiras décadas do século XX. Os estudiosos da Escola de Frankfurt, ao cunhar o conceito de “indústria cultural”, irão identificar o cinema e o rádio como os principais atores deste fenômeno, que transformaria a produção cultural em indústria, assumindo assim a lógica do lucro capitalista. Walter Benjamin tenta diagnosticar na própria lógica da técnica cinematográfica o seu efeito na sociedade e na arte. Para ele, a técnica da reprodutibilidade cinematográfica tem um papel central na transformação da obra de arte, que perderia seu valor de culto, ao qual está ligado o conceito de “aura”

benjaminiano, e ampliaria o seu valor de exposição. A contemplação do objeto artístico, valorizada anteriormente pela perspectiva central, daria lugar à recepção menos atenta proporcionada pela transformação contínua das imagens.

A arte moderna, que compartilha com o cinema esta vontade de “mobilizar o ponto de vista até quebrar e multiplicar a centralidade, de reduzir o ótico para avantajar o tátil, para fazer vibrar o corpo inteiro” (Idem, p. 73), nas palavras de Couchot, teria permanecido distante das grandes massas que o cinema atingia. Isto se deveria ao fato de que o cinema, na realidade, não havia renunciado totalmente à lógica ótica, como o fizeram radicalmente alguns movimentos artísticos vanguardistas, e ainda permanecia ligado a uma representação do espaço, do tempo e da narração e a uma referência inevitável ao real⁴⁰. Segundo McLuhan, o cinema está associado à cultura literária, em que prevalece a linearidade tipográfica, e se assemelha ao rádio no que diz respeito à homogeneização do espaço e do tempo. Para ele: “a tarefa do escritor e do cineasta é a de transportar o leitor e o espectador, respectivamente de seu *próprio* mundo para um mundo criado pela tipografia e pelo filme” (1971, p. 319). Ao contrário do livro, a fruição do cinema não se faz na solidão da leitura individual, mas sim na coletividade da sala de projeção, se assemelhando, assim, ao rádio. No entanto, o cinema não permite a interferência de ruídos e do acaso, como o rádio, aproximando-se da linearidade da obra literária. Para Virilio, “a sala de cinema não é a nova ágora, mas é um cenotáfio, e a capacidade essencial do cinema nos seus vastos templos é a de uma ordenação social para uma ordenação do caos da visão” (apud COUCHOT, 2003, p. 74).

A arte moderna, após ter passado por um período de “retorno à ordem”, no entre-guerras, em que teria se reaproximado do público com a popularidade de alguns artistas que não abandonam a figuração (Picasso, Matisse, Dufy, Bonnard, etc), é

⁴⁰ As experiências de cinema de vanguarda que não se enquadram nesta caracterização, assim como a pintura vanguardista, não atingiram a um público de massa.

marcada fortemente pela hegemonia da abstração após a Segunda Guerra Mundial. A quebra com a representação tradicional na pintura, projetada pelas vanguardas artísticas do início do século, teria se concretizado da melhor maneira na abstração. Os anos 50 são marcados por diversos movimentos de pintura abstrata em todo o mundo, seja em um abstracionismo geométrico ou formal, como os movimentos concretos e neoconcretos brasileiros, seja introduzindo o gesto expressivo e a ação espontânea no abstracionismo informal de Willem de Kooning e na *action painting* de Jackson Pollock. Tanto a abstração geométrica, quanto a informal, têm em comum a predileção por “configurações planas” que “destroem a ilusão e revelam a verdade”, como afirmam Barnett Newman, Gottlieb e Rothko em um manifesto publicado no *New York Times* em 1943 (apud COUCHOT, 2003, p. 79).

É também nos anos 50 que surge mais uma tecnologia que, somando-se ao rádio e ao cinema, completaria a rede de informações que formaram a chamada “era da comunicação”: a televisão. Do ponto de vista técnico, a imagem produzida sobre o fundo da câmera televisiva não é diferente daquela projetada sobre uma película fotográfica ou cinematográfica. “Ela permanece sendo a emanção luminosa de uma realidade preexistente captada e organizada pela objetiva da câmera escura” (Idem, p. 81). No entanto, a percepção desta imagem, no momento em que é emitida, se faz por uma síntese das linhas da varredura que compõem a imagem de vídeo, traduzindo a modulação eletrônica em intensidade luminosa de forma sincronizada com a emissão. No caso das emissões “ao vivo”, em tempo real, não há um intervalo entre a captura da imagem e a percepção desta pelo telespectador, fazendo com que a televisão ultrapasse a representação de uma realidade, tornando-a presente. Couchot irá preferir o termo “sobreapresentação” para diferenciar esta relação da imagem televisiva com a realidade daquela da representação pictórica clássica e da “apresentação” da pintura moderna.

“A sobreapresentação televisiva faz coincidir o tempo da realidade captada no seu desenrolar, o de sua imagem e o do observador. Essa coincidência rebaixa o espectador a um perpétuo presente, em detrimento do tempo passado e do tempo futuro. Ele tende assim a provocar uma forte aderência do espectador ao presente, ao seu *acontecimento*” (Idem, p. 82).

O acontecimento, no entanto, só faz sentido no presente, já que a apresentação televisiva faz com que o telespectador se desligue do passado, com uma “perda de memória”, e não consiga refletir sobre o futuro, com uma “paralisia da antecipação reflexiva”. Em contrapartida, ele desenvolveria, segundo Couchot, “uma capacidade aguda para captar uma multiplicidade de acontecimentos paralelos e caóticos” (Idem, p. 83). Ao contrário do cinema, que ainda possui uma certa coesão e linearidade, a televisão é fragmentária, se constitui em uma espécie de “mosaico”, como havia afirmado McLuhan (1971). Para Couchot, os efeitos tecnestéticos mais perturbadores da televisão seriam a “equivalência que se instala entre imagem e objeto” e a “transmutação de qualquer fração de realidade, em qualquer lugar do mundo, em uma imagem suscetível de atingir instantaneamente qualquer outro lugar do mundo” (2003, p. 86). Este efeito foi diagnosticado por Guy Debord ao cunhar o termo “sociedade do espetáculo” para designar a espetacularização promovida pelos meios de comunicação de massa, inclusive a televisão. Para ele, o espetáculo não seria apenas um conjunto de imagens, mas sim uma “relação social entre pessoas, mediatizada por imagens” (DEBORD, 1997). A televisão torna, assim, todas as situações cotidianas possíveis cenas de um espetáculo generalizado, mesmo que apenas potencialmente.

No campo da arte, a abstração parece ser colocada em cheque por este excesso de figuração promovido pela televisão. Por um lado, esta transformava a percepção do artista e lhe fornecia meios figurativos novos; por outro, esta nova tecnologia surgia como um campo possível de criação estética. Em reação à pintura abstrata, alguns artistas irão se colocar no terreno do objeto, outros no da imagem. A pintura se destaca

da moldura nos Relevos Espaciais de Hélio Oiticica ou nos Casulos de Lygia Clark, citando o exemplo neoconcreto brasileiro. Ferreira Gullar cria o conceito de “não-objeto” para designar o “objeto especial em que se pretende realizada a síntese de experiências sensoriais e mentais” (1998, p. 289), ou seja, o novo conceito de objeto artístico concebido a partir da teoria fenomenológica em que se baseia o projeto neoconcreto. Nos EUA, as *Combine Paintings* já citadas de Robert Rauschenberg traziam objetos estranhos à esfera da pintura para dentro do quadro. A Pop Art inglesa e americana também desloca de maneira inusitada e irônica objetos cotidianos e ícones da sociedade de massa para o contexto da arte, se inspirando no gesto precursor duchampiano.

O novo realismo americano é analisado por Pierre Restany, que destaca que a arte deve dar “a ver o real no aspecto de sua totalidade expressiva. E pelo interpretar destas imagens objetivas, é a realidade inteira, muito banal da atividade dos homens, a natureza do século XX, tecnológica, industrial, publicitária, *urbana*, que é convocada a aparecer” (apud COUCHOT, 2003, p. 89). É exatamente isto que realiza a televisão, ao fazer com que a realidade seja sobreapresentada. A arte parece, então, querer romper com todo resquício de representação do real, se contaminando com elementos cotidianos e se confundindo com a própria vida. O *happening* foi criado por Allan Kaprow com esta proposta: tentar romper com qualquer ligação com o que é considerado “Arte arte” e propor uma “não-arte”. A “não-arte” não seria o mesmo que uma “anti-arte” justamente por se pretender fora de qualquer referência ao circuito artístico. Não basta exercer uma crítica ao sistema da arte, é necessário se colocar fora deste. Não seria através da inserção do cotidiano na arte que se produziria a “não-arte”, mas sim a partir de práticas “não artísticas” que interfiram no próprio cotidiano. O

happening, em sua concepção original, é justamente esta inserção de práticas inusitadas da vida na própria vida, e não da arte na vida ou da vida na arte.



É também durante os anos 60 que irá surgir um grupo de artistas interessados em experimentar as possibilidades estéticas das novas tecnologias da comunicação. Grupos como o E.A.T. (*Experiment in Art and Technology, Inc.*), fundado por Robert Rauschenberg e pelos engenheiros Billy Klüver e Fred Waldhauer, buscam potencializar a relação entre a tecnologia, a indústria e a arte. Em 1966, foi realizado o evento transdisciplinar *Nine Evenings* com o objetivo de marcar a fundação do grupo. A idéia sustentada pelo EAT e que pretendia ser demonstrada no evento era de que os engenheiros deveriam colaborar nos projetos artísticos, não apenas fornecendo assistência técnica, mas sendo parceiros no processo criativo. Para o evento foi construído um sistema eletrônico ambiental complexo chamado THEME (*Theater Environmental Modular Electronic*), no qual todos os equipamentos dos artistas eram conectados, incluindo amplificadores, decodificadores, controladores de som, transmissores e *receivers*. A apresentação criada por Rauschenberg para o evento consistia em uma instalação que ocupava um andar inteiro: em um semi-círculo a platéia assistia a um jogo de tênis; a cada raquetada dada pelos jogadores, o som da batida da bola era transmitido por emissores de rádio para auto-falantes e uma luz se apagava; ao final da partida, o ambiente ficava totalmente na escuridão. Neste momento, uma centena de pessoas entrava no palco iluminadas por luz infra-vermelha e filmadas por câmeras de televisão sensíveis a esta luz – a platéia podia ver as imagens

das pessoas ali presentes apenas por dois telões instalados a sua frente. A apresentação terminava, então, com as luzes todas acesas e com os “atores” cumprimentando a platéia. Rauschenberg, comentando este trabalho, enfatizou que queria que o público tivesse a sensação da apresentação ao vivo apenas através da reprodução pelas telas da televisão, apresentando a ele um conjunto de ilusões sensoriais (apud BIJVOET, p. 24).

Pioneiramente, em 1952, um outro grupo, o *Movimento Spaziale per la Televisione*, reivindica a televisão e o rádio como meios de criação artística. O manifesto que marca a fundação do movimento é escrito por Lucio Fontana e assinado por mais 17 artistas. Sua proposta era radical:

“La television es el medio que esperábamos como complemento de nuestros conceptos. (...) Es cierto que el arte es eterno, pero há estado siempre unido a la materia. Nosotros, sin embargo, queremos libertarlo, y que a través del espacio pueda durar un milenio, aunque en una transmisión de un minuto” (apud GIANNETI, 2003, p. 78).

Nam June Paik, considerado o pai da videoarte, foi um dos primeiros a buscarem na mídia televisiva as suas possibilidades estéticas. Suas experiências com a televisão nos anos 60 eram inovadoras: com um imã, Paik distorceu as imagens emitidas pela TV, por exemplo; em outra ocasião, tirou o tubo do aparelho televisivo e colocou uma vela em seu lugar. Em 1963, Paik cria uma video instalação chamada *Clock*, que se constitui de 24 monitores de TV manipulados em branco e preto, representando o passar do tempo⁴¹. Sua proposta, resumida em um manifesto videográfico distribuído como panfletos, em 1965, era que os tubos de raios catódicos substituíssem o quadro, assim como a colagem havia substituído a pintura a óleo. Em 1969, Paik descobre por acaso o *feedback* e se entusiasma com as possibilidades que este oferece no vídeo. O anel retroativo constituído pela tela da televisão e a câmera virada para a tela o inspira para a criação de *TV Budha* (1973): uma estátua de madeira de Budha é colocada em frente a

⁴¹ Esta obra teve uma segunda edição em 1993.

uma TV, a qual emite a sua imagem transmitida por uma câmera de vídeo. A emissão da televisão é ao vivo, estática e silenciosa.



Reedição de Clock, Nam June Paik, 1993

É também durante as décadas de 60 e 70 que surge a concepção de “cinema expandido”, que une a performance, o ambiente e o cinema (ou vídeo). Trata-se do nascimento do que mais tarde seria chamado de “instalação interativa”, de grande importância na cena da arte durante os anos 80. *MovieMovie* (1967), concebido por Theo Botschijver, Jeffrey Shaw, Tjebbe van Tijen e Wellesley-Miller, é um exemplo do que viria a ser este gênero de manifestação artística. O evento multimídia consistia em um grande globo de plástico inflado que tinha em seu interior diversos *performers*; a superfície do globo servia de tela para projeções abstratas e luzes coloridas. Os espectadores podiam participar modificando a forma da superfície do globo e, assim, as imagens projetadas. Os movimentos dos *performers* influíam ainda na geração de músicas e sons eletrônicos executados paralelamente e conectados com efeitos de luz estroboscópica. Diversos trabalhos de artistas como Dan Graham, Frank Gillette, Bruce Nauman ou Peter Weibel serão exemplares para toda uma geração que irá explorar as possibilidades do uso do circuito fechado para incorporar o fator tempo e a participação do espectador na obra.

A VI Documenta de Kassel de 1977 é representativa da situação da arte nesta época, em que se pode constatar uma aproximação entre a performance e os novos meios eletrônicos. A videoarte irá abandonar os formatos “tradicionais” e ocupar o

ambiente a partir da projeção – esculturas feitas com monitores de TV, multimonitores e dispositivos de circuito fechado. As tecnologias de som eletroacústico, o fax, a fotocopiadora, o laser e o computador passam a ser incluídos nos mais diferentes tipos de eventos e obras. Os novos sistemas eletrônicos potencializam a desmaterialização da obra de arte e sua espacialização, dando ênfase à participação do espectador e à sua integração ao processo criativo. De fato, a ubiquidade e a desmaterialização serão conceitos fundamentais para a criação artística que incorporam as novas tecnologias da comunicação. O projeto de arte por satélite apresentado por Paik na inauguração do evento, *Nine Minutes Live*, é exemplar desta tendência: pela primeira vez foram transmitidas simultaneamente, via satélite, performances que aconteciam na Europa e nos Estados Unidos.

Nos anos setenta, assim, multiplicaram-se as experiências artísticas que incluem as tecnologias da comunicação em instalações interativas e em eventos que buscam a ampliação do espaço da experiência artística. Depois do abandono dos espaços tradicionais da galeria e do museu nas décadas anteriores por movimentos como a *Land Art*, o *happening* e a performance, a utilização dos sistemas de telecomunicação possibilitará uma dilatação espaço-temporal e material, aproximando-se ao máximo dos conceitos de ubiquidade, de desmaterialização e de participação (ou interatividade). O aparecimento da grande rede mundial, a *World Wide Web*, é que realizará melhor esta vontade de fazer com que a arte esteja em todos os lugares simultaneamente e que possua uma independência da existência física ou material, sendo ainda intrinsecamente interativa.

É praticamente um consenso o fato de que as novas tecnologias da comunicação surgidas na segunda metade do século XX representaram uma transformação radical na organização da sociedade nos níveis político, cultural e econômico. No entanto, entre

aqueles que refletem sobre estas transformações há grandes divergências quanto às suas conseqüências. Umberto Eco já havia identificado, nos anos sessenta, duas tendências antagônicas entre os teóricos que tentam entender a influência dos meios de comunicação de massa: aqueles pessimistas, que tendem a enxergar apenas as conseqüências negativas das novas tecnologias, possuidores de uma “nostalgia aristocrática” – os apocalípticos –; e os otimistas, que parecem crer que finalmente estaríamos concretizando uma utopia e que os novos meios só possuem efeitos positivos – os integrados. De certa forma, este quadro se repete no que diz respeito à reflexão sobre as conseqüências das novas tecnologias da comunicação digitais e, principalmente, de sua maior vedete: a Internet.

Para os novos “integrados”, a Internet pode ser considerada a maior invenção de todos os tempos. Muitos acreditam que estaríamos próximos de uma democratização total das informações na medida em que estas se desmaterializam e passam a fazer parte do grande hipertexto criado pela grande rede mundial. É a idéia defendida, por exemplo, por George Gilder, em seu livro *Microcosm*:

“The central event of the twentieth century is the overthrow of matter. In technology, economics, and the politics of nations, wealth in the form of physical resources is steadily declining in value and significance. The powers of mind are everywhere ascendant over the brute force of things. (...) Today, wealth comes not to the rulers of slave labor but to the liberators of human creativity, not to the conquerors of land but to the emancipators of mind. Impelled by an accelerating surge of innovation, this trend will transform man's relations with nature in the twenty-first century”(GILDER, G, 1989, p. 17).

O termo hipertexto foi cunhado por Theodor Nelson em 1960, para exprimir a idéia de uma escrita e leitura não-linear em um sistema de informática. Muito antes de muitos terem qualquer experiência com comunicação mediada por computador, Nelson já expressava sua utopia: *“Now that we have all these wonderful devices, it should be the goal of society to put them in the service of truth and learning (...) Obviously putting*

man's entire heritage into a hypertext is going to take a while. But it can and should be done.”(apud WILSON, 2002, p. 475). Para alguns integrados, como o filósofo francês Pierre Lévy, esta utopia está prestes a se realizar através da *World Wide Web*.

Em seu livro *Cibercultura*, Lévy defende a idéia de que estaríamos vivendo uma transformação no processo comunicativo da mesma ordem da descoberta da escrita na sociedade ocidental. Enquanto a escrita valorizou a idéia de que haveria um universal totalizável (através da ciência e das religiões universalizantes baseadas no texto), as novas mídias eletrônicas e principalmente a Internet estariam criando um novo conceito de universal que não seria baseado em um sentido totalizado. Lévy reconhece em McLuhan o pionismo de identificar a ruptura com o modelo de cultura imposto pela escrita alfabética, mas acredita que a televisão, veículo considerado por McLuhan o desencadeador da transformação da sociedade em “aldeia global”, não seria a responsável pela instauração de um novo modelo. A seu ver, os meios de comunicação de massa em sua configuração clássica, a imprensa, o rádio, o cinema e a televisão seguem a mesma linhagem cultural do universal totalizador iniciada pela escrita, na medida em que a mensagem midiática que se endereça a milhares de pessoas situadas em diversos lugares não pode explorar o contexto particular em que se encontra o receptor, negligenciando suas singularidades. Desta forma, o rádio e a televisão não representam uma ruptura verdadeira com a pragmática comunicacional instaurada pela escrita, pois seus instrumentos de difusão massiva não permitem uma real reciprocidade, nem interações transversais entre os participantes. O ciberespaço teria realizado finalmente esta ruptura, nos colocando em uma situação semelhante àquela de antes da escrita, mas em uma outra escala, na medida que as memórias *on-line* possuem um dinamismo que nos permite partilhar o mesmo contexto, o mesmo hipertexto que não cessa de crescer. A interconexão generalizada da Internet realizaria a utopia da

universalização não através da totalidade de um único sentido, mas através do contato, da interação total.

Alguns teóricos não estão tão certos quanto ao progresso trazido com o desenvolvimento da telecomunicação. Eles se preocupam com o que acontece nas relações interpessoais quando o ciberespaço passa a tomar o lugar do espaço físico, com os fatores políticos implicados no controle possibilitado com as novas tecnologias da comunicação e com o imperialismo cultural que se esconde por trás do espaço sem fronteiras criado pela Internet. Jean Baudrillard pode ser apontado como um dos principais críticos da sociedade do simulacro produzida pela proliferação de imagens numéricas na sociedade contemporânea. Para ele, estaríamos diante do “hiper-real”, uma simulação sem modelo, nem referente. O fim da representação, que pressupõe um modelo e uma verdade que a antecede, é também o fim de toda a metafísica e o surgimento de um novo estatuto de realidade: o virtual e o hiper-real. O exemplo da fábula de Borges, em que os cartógrafos do Império produzem um mapa tão perfeito que acaba por cobrir todo o território, já não é suficiente para entendermos a lógica da simulação. O modelo de real não tem origem nem realidade. Seria como se o mapa precedesse o território, mas também esta analogia não é utilizável. Não se trata mais de mapa nem de território, pois a diferença entre o conceito e o real não mais existe. Apenas o imperialismo dos simuladores que tentam fazer coincidir o real com o seu modelo de simulação torna a fábula atual. O real passa a ser produzido a partir de matrizes e de memórias, de modelos de comando e pode ser reproduzido indefinidamente, como podemos constatar na descoberta da clonagem e nos jogos virtuais. O hiper-real é este produto de síntese que irradia modelos combinatórios em um hiperespaço sem atmosfera. Baudrillard ressalta que o real nunca existiu verdadeiramente, mas apenas como uma forma de simulação, um efeito de real, um

efeito de verdade, que teve como base a ciência e a metafísica. O virtual seria o mesmo que a hiper-realidade, é o que está no lugar do real.

Mesmo aqueles que geralmente promovem novas formas de comunicação mediada por computador, como Howard Rheingold, alertam para seus possíveis perigos. Em *Virtual Communities*, Rheingold identifica entre as conseqüências possíveis deste novo tipo de comunicação a transformação generalizada em *commodities* (“*commodification*”), a vigilância panóptica e a confusão entre realidade e simulação alertada por Baudrillard.

*“Electronic communications media have preempted public discussions by turning more and more of the content of the media into advertisements for various commodities – a process these critics call commodification. (...) What these technologies support, in fact, is the same dissemination of power and control, but freed from the architectural constraints of Bentham’s stone and brick prototype. On the basis of the ‘information revolution’, not just the prison or factory, but the social totality, comes to function as the hierarchical and disciplinary panoptic machine.”*⁴²

Muitos artistas também se posicionam de forma otimista ou pessimista frente às conseqüências das novas tecnologias da comunicação na arte e na sociedade; outros se utilizam destas tecnologias sem fazerem julgamentos sobre seu significado cultural amplo. Nos Estados Unidos a corrente pessimista é bastante forte. Em um artigo particularmente influente, *Utopian Promises – Net Realities*” o grupo *Critical Art Ensemble* indica e desmitifica as principais cinco promessas feitas pelos defensores do novo estatuto criado pelas novas tecnologias digitais. Seriam estas a promessa de um “novo corpo”, de uma maior “conveniência”, de um lugar para novas “comunidades”, de uma “democracia” real e de uma “nova consciência”⁴³.

O grupo internacional liderado pelo teórico e artista Roy Ascott, o antigo CAiiA-STAR (*Center of Advanced Inquiry into the Interactive Arts e Science Technology and*

⁴² RHEINGOLD, disponível em: www.rheingold.com/vc/book/10html

⁴³ CRITICAL ART ENSEMBLE, disponível em: <http://mailer.fsu.edu/~sbarnes/lectures/ars.htm>

Art Research centre) está entre aqueles que acreditam nas potencialidades revolucionárias da comunicação mediada por computador. Em particular a idéia de que uma “nova consciência” emerge a partir das redes de comunicação digitais vem sendo discutida por este grupo em diversas conferências que reúnem artistas, cientistas, psicólogos e antropólogos. Os artistas escolhidos como objeto de pesquisa desta tese, Eduardo Kac e a dupla Christa Sommerer & Laurant Mignonneau, fazem parte das conferências anuais promovidas pelo CAiiA e desenvolvem pesquisas que se alinham com as idéias defendidas por este grupo. A partir da análise de suas trajetórias e de suas experiências artísticas, pretende-se criar um amplo espectro das potencialidades artísticas das tecnologias da comunicação digitais e das novas relações entre arte, ciência e tecnologia na contemporaneidade.

II- A Arte química de Eduardo Kac

A desmaterialização da obra de arte, já indicada pela arte conceitual⁴⁴ e pela arte-processo, toma hoje um rumo radical ao unir a imaterialidade promovida pelo silício à vida manipulada pela biogenética. Como previu Roy Ascott, no início do século XXI, assistimos ao surgimento de uma mudança significativa no campo artístico a partir destas novas possibilidades:

“Just as development of interactive media in the last century transformed the world of print and broadcasting, and replaced the cult of the object d’art with process-based culture, so at the start of this century we see a further artistic shift, as silicon and pixels merge with molecules and matter.” (2000)

A obra do artista brasileiro radicado em Chicago, Eduardo Kac, é exemplar deste processo. Tendo como referência conceitual os artistas neoconcretos, pioneiros na introdução da participação do espectador na obra de arte, Kac irá utilizar não apenas os meios de comunicação – que em sua trajetória artística sempre estiveram presentes, indo do fax à telepresença e à Internet –, como mais recentemente a robótica e a biogenética. Suas obras são importantes não somente para o entendimento das novas possibilidades estéticas criadas na união entre arte e novas tecnologias, mas para a compreensão do que viria a se constituir a nova identidade que surge a partir da experiência cultural que elas representam. Uma redefinição das estruturas sociais e da visão do mundo é proporcionada quando o virtual invade o real; o transitório, o fixo; e o metafísico, o material. Trata-se do surgimento de uma “mídia úmida” (*Moistmedia*), constituída pela união entre o mundo “seco” da virtualidade e o mundo “molhado” da biologia

⁴⁴ Que como marco fundador a experiência duchampeana.

(ASCOTT, 2000). O conceito de “mídia úmida”⁴⁵ criado por Roy Ascott se aplica perfeitamente ao trabalho de Eduardo Kac que, em suas experiências do que nomeia como arte transgênica, une elementos “molhados”, como sangue humano, bactérias, coelhos e ratos a elementos “secos”: robôs, computadores e câmeras.

⁴⁵ “*I want to suggest that Moistmedia (comprising bits, atoms, neurons and genes) will constitute the substrate of the art of the new century, a transformative art concerned with the construction of a fluid reality*” (ASCOTT, 2000, p. 2).

II. 1- Performances e transgressões

Eduardo Kac despontará na cena artística brasileira no início dos anos 80, como parte de uma geração que carregava o fardo de representar os sucessores daqueles que tinham sido os primeiros artistas do país a apresentarem uma ruptura significativa com os movimentos internacionais e que, por isso, haviam conquistado um lugar para o Brasil no circuito de arte internacional. O grupo neoconcreto libertou a arte abstrata do racionalismo exacerbado e seus principais expoentes, Lygia Clark e Hélio Oiticica, deixaram o plano bidimensional do quadro e incluíram a participação do espectador na obra de arte de forma definitiva.

No que diz respeito às experiências incluindo a tecnologia no campo da arte, Waldemar Cordeiro e Abraham Palatinik foram pioneiros. Justamente pelo impacto dessa responsabilidade, estes novos artistas não conseguiram se firmar como um grupo homogêneo e tiveram como emblema a exposição que uniu 123 artistas sob o título de “Como vai você, Geração 80?”, realizada em 1983, no Parque Lage. Depois das experiências fundamentais das duas décadas anteriores, que haviam colocado a baixo os principais pilares que regiam a Arte Moderna, viram-se diante de um impasse aparentemente insolúvel: o que ainda resta ser feito? Muitos apostaram em retornos, como a volta à pintura e ao figurativismo, que nunca realmente tinham deixado de existir com força, como testemunha a experiência pop, por exemplo. Outros, como Kac, preferiram desenvolver questões levantadas durante os anos 60 e 70, como a da participação do espectador na obra de arte, a partir dos caminhos abertos com o surgimento das novas tecnologias digitais.

“The idea of interactivity, that Hélio (Oiticica) and Lygia (Clark) always pursued in a quite dramatic way, the idea of the work of art as a living organism, was very important to me. The idea that the work only exists when manipulated by the viewer, that intellect and intuition cannot be separated, is something that has to do with the whole Neoconcrete movement” (KAC, 1994).

Em suas experiências de performance, que o tornaram conhecido no início da década de 80, Kac já colocava uma grande ênfase na experiência e no processo e tinha como principal interface o corpo: *“In my work in the early ‘80s the body was the tool I used to question conventions, dogmas, and taboos (...). The body became my writing medium ultimately”*(1994). Entre 1980 e 1982, Eduardo Kac fez parte de um grupo de artistas que promovia performances e experiências coletivas em espaços públicos. Toda quinta-feira, por exemplo, o grupo se reunia na Cinelândia, centro do Rio de Janeiro, e de repente começava a improvisar, gritando para a platéia, composta das mais diversas pessoas, transeuntes, comerciantes e mesmo alguns que deliberadamente iam ali apenas para assistir ao “espetáculo”. Em 13 de Fevereiro de 1982, dia em que seria celebrado o 60º aniversário da Semana de Arte Moderna, o grupo realizou um último evento para concluir o projeto de performances. Na praia de Ipanema, em frente ao posto 9, montaram uma performance como as que costumavam fazer na Cinelândia, com apresentações verbais, músicas, grafites. Quase ao final do evento, todos começaram a se despir e convidaram as outras pessoas a fazerem o mesmo. Seguiram então em passeata, com cartazes e faixas, distribuindo panfletos que conclamavam uma nova arte, uma nova sociedade e uma nova vida. A performance se encerrou com um mergulho coletivo no Oceano Atlântico.

As “Experiências”⁴⁶ de Flávio de Carvalho também foram inspiração para o que Eduardo Kac produzia nessa época. Uma das performances individuais de Kac trata-se de uma revisão da obra de Flávio de Carvalho “Novo Traje Masculino” – um traje completo desenhado e produzido por ele, que incluía uma saia para melhor ventilação, que usava como roupa básica, nas atividades cotidianas. Contrariamente a Flávio de Carvalho, que usava seu traje em uma performance declarada, a situação que Kac

⁴⁶ Nome que Flávio de Carvalho costumava dar a seu trabalho do início dos anos 30.

buscava era uma naturalização de sua atitude. A performance aqui ganha uma nova força ao se deslocar do contexto artístico preestabelecido, indo além da improvisação e colocando em jogo a fronteira entre arte e vida.

Paralelamente a estas experiências, Eduardo Kac produzia e pesquisava transgressões à linguagem poética. A utilização de palavras normalmente interditas foi o instrumento usado pelo artista para inserir o corpo, de forma geral, no campo imaculado da poesia. Seguindo a tradição de Gregório de Matos, Bocágio, Marquês de Sade, Antonin Artaud e mesmo de outros menos conhecidos que muitas vezes não chegaram a publicar – como os brasileiros Bernardo Guimarães e Emílio de Menezes –, Kac estava interessado em questionar a supressão do corpo e de tudo que concerne a ele, como seus fluidos, suas partes e as diferentes formas de sexualidade da arte poética. Suas performances poéticas utilizavam palavras vulgares, muitas vezes proibidas, positivando-as e dando um caráter nobre às mesmas.

“Scatological discourse and political discourse were one and the same and were manifested through cheerful orgiastic liberation. It was an attempt of using the body and working with the body as a tool, as a medium to express the multiplicity of the body, the possibilities of the body, the possibilities that involve multiple forms of sexuality as well as scatology, and everything that has been kept suppressed and repressed” (1994).

Em 1983, Kac edita ESCRACHO, um livro de artista que reúne poemas ainda ligados a esta relação entre obra e corpo, além de outros que já apontam novos caminhos. O corpo após ter sido bastante explorado como tema, parece migrar para as palavras, que passam a necessitar, elas próprias, de um corpo: é assim que se deslocam, em seguida, da página bidimensional para o espaço tridimensional da holografia.

II. 2- Holopoesia: a palavra fractal

As experiências com hologramas, iniciadas em 1983, representam melhor o campo em que Eduardo Kac iria se inserir a partir de então. A sua “holopoesia” colocava em jogo duas preocupações fundamentais do artista: a questão da linguagem e dos meios de comunicação. A holografia não o interessava apenas pelo seu caráter tridimensional, mas sim pela possibilidade de evidenciar a não-linearidade do tempo e do processo não-linear da construção do pensamento através da linguagem.

“That’s why the language in my holograms fluctuates, oscillates, changes and disappears. By not having a linear sequence, you can explore the image in any direction you want. You have a time reversal possibility. (...) This work reveals a distrust in the idea that we can simply use language to communicate a message, as the slave of meaning” (1994).

O termo “holopoesia” foi criado por Eduardo Kac para destacar que o que pretendia fazer não era o mesmo que seus predecessores e inspiradores dos anos 60 e 70 tinham feito com a poesia experimental. Em seu manifesto, Kac explica a diferença:

“A holopoesia dá continuidade à poesia experimental, mas trabalha a palavra como forma imaterial, ou seja, faz da palavra um signo capaz de se transformar ou de se dissolver no ar, rompendo com sua rigidez formal. Assim, livre da página ou dos objetos, a palavra invade o espaço do leitor, obrigando-o a lê-la de uma forma dinâmica: o leitor precisa se movimentar ao redor do texto, ele precisa descobrir o sentido e a relação que as palavras estabelecem entre si observando-as em pleno ar. Deste modo, a leitura do holopoema se dá aos saltos, irregularmente, descontinuamente, variando segundo diferentes pontos de vista” (1989).

Neste sentido, a poesia holográfica não pretende apenas dar corpo à palavra, como alguns poetas neoconcretos já haviam feito com seus poemas em acrílico, madeira ou metal. Uma nova dimensão é descoberta, a dimensão fractal. Eduardo Kac será influenciado pela física de Benoit Mandelbrot e sua teoria sobre os fractais, que demonstra a existência de dimensões intermediárias àquelas definidas por números

inteiros, como 1, 2, 3 e 4. O próprio Mandelbrot sugere uma definição informal:

“Os fractais são formas geométricas que são igualmente complexas nos seus detalhes e na sua forma geral.. Isto é, se um pedaço de fractal for devidamente aumentado para tornar-se do mesmo tamanho que o todo, deveria parecer-se com o todo, ainda que tivesse que sofrer algumas pequenas deformações.” (MANDELBROT, 1993)

No entanto, é importante ressaltar que o que Eduardo Kac faz não é exatamente o que se convencionou chamar de “arte fractal”. A arte fractal propriamente dita foi criada e desenvolvida por Mandelbrot e Richard Voss através da utilização estética da geometria fractal produzida por computador. No caso de Kac, a utilização do conceito de fractal também se dá em um nível metafórico. “Em arte, ser um fractal pode significar, por analogia, estar entre a dimensão verbal e a dimensão visual do signo” (KAC, 1984).

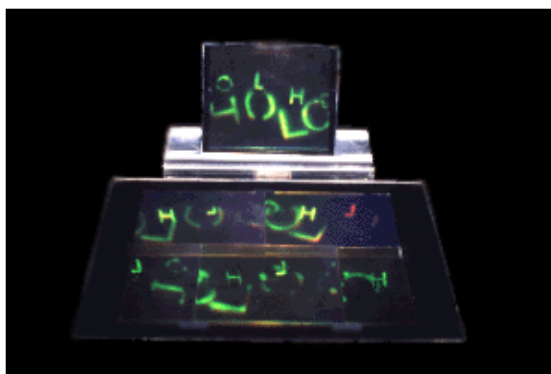
A poesia holográfica, como indica Arlindo Machado, é uma primeira aproximação do sonho de Mallarmé de realizar um livro integral, um livro que contivesse todos os livros possíveis (1996). A maior parte dos poemas esculpidos por hologramas, no entanto, é apenas uma adaptação tridimensional de poemas que já funcionam bem na página plana. É o caso de algumas experiências de Dieter Jung, que adaptou alguns poemas em versos de Hans Magnus Enzensberger. Em alguns casos, como em dois poemas intitulados “*Hologram*”, a metalinguagem tenta validar a utilização da tecnologia. O primeiro diz: “*Dieser Satz hier liegt in der Luft*” (“esta frase se encontra no ar”); e o segundo: “*It is easy to build a poem in the air*”. As experiências holográficas de Júlio Plaza com poemas de Augusto de Campos são exceções na tentativa de explorar todas as potencialidades desta tecnologia, assim como os holopoemas criados por Kac. Quando a palavra é restituída tridimensionalmente através da luz do *laser*, ganhando a possibilidade de movimentar-se no espaço, de evoluir no

tempo, a gramática que a rege torna-se necessariamente outra. “O próprio ato de leitura se redefine” (MACHADO, 1996).

O primeiro poema holográfico realizado por Eduardo Kac, HOLO/OLHO, teve co-autoria de Fernando Eugênio Catta-Preta, com quem trabalhou por três anos.

“O anagrama paronomástico HOLO/OLHO foi holografado (caixa alta, corpos grandes e pequenos) cinco vezes. Depois criei uma espécie de holocollage, fragmentando e remontando as quatro imagens pseudoscópicas do poema. A imagem pseudoscópica é o avesso da imagem que reproduz o objeto assim como foi holografado (ou imagem ortoscópica). Desta forma, o poema é a interpenetração tridimensional das palavras esculpidas em luz. Cada fragmento é concebido simetricamente a formar uma leitura em círculo: as duas palavras possuem quatro letras e as duas primeiras letras de "OLHO" (corpos pequenos) formam "olho" com as duas primeiras letras de "HOLO" e as duas últimas formam "holo" com as duas últimas de "HOLO" (corpos grandes). Pares de "O" ainda sugerem olhos humanos” (KAC, 1984).

O leitor, tornado aqui um espectador, tem várias alternativas de interpretação. O ponto de vista que assume, dependendo do seu posicionamento frente à instalação, irá determinar as possibilidades de leitura e de formação de sentido do poema holográfico. Ao ler o poema no espaço, girando em torno da holografia, a própria estrutura do texto se modifica constantemente. A nova gramática imposta pela tridimensionalidade da holografia não tem regras definidas e se constrói no próprio espaço. A holopoesia se torna um projeto interdisciplinar ao criar uma linguagem híbrida que mescla o visual e o verbal, a sintaxe e o espaço pictórico.



HOLO/OLHO, 1983

O holopoema Quando? (1987/88), produzido em co-autoria com Ormeo Botelho, utiliza três elementos distintos: o texto, a holografia e o fractal. Com um software de fractais normalmente usado para simulação de montanhas foi criada uma forma abstrata monolítica que girava em torno de seu eixo, revelando e escondendo o texto ao rodar. Um holograma de 360° foi criado e o fractal, ao girar duas vezes em seu interior, cria a ilusão de ampliação do espaço, que parece ter 720°. O texto foi concebido de maneira a ser lido de qualquer ângulo, com uma estrutura básica que permite a leitura no sentido horário e anti-horário. Na primeira opção, lê-se: A LUZ / ILUDE / A LENTE / LENTA / MENTE e no sentido oposto, tem-se: A LENTE / ILUDE / A LUZ / MENTE / LENTA. Várias outras leituras podem surgir desta seqüência verbal, como: A LUZ/ MENTE / LENTA / A LENTE / ILUDE, ou ainda ILUDE/ / A LUZ/ LENTA/ MENTE / A LENTE e assim por diante. As palavras nunca aparecem ao mesmo tempo, tornando-se visíveis na medida em que o fractal gira dentro do holograma, reestruturando o espaço.

“It is the fractal that causes the passage from one word to the next. As the fractal turns and passes from one word to the next, the words, which are legible when viewed frontally, are seen sideways, thus becoming illegible and being seen as abstract forms. In this case, the text loses its meaning and the entire set changes into a nonverbal form; thus the revolving fractal makes the viewer see a text in a reversible process. As the fractal turns, the boundary between word and image is assigned to time” (KAC, 1989).

Neste caso a poesia holográfica se une à tecnologia fractal para criar a quarta dimensão aspirada por Kac. A dimensão entre o verbal e o visual do signo surge no momento em que a palavra dissolve-se, tornando-se uma forma abstrata, e logo em seguida retorna à sua forma de signo verbal, sob a qual na verdade nunca havia deixado de existir.

I. 3- Por uma linguagem interativa e hipertextual

A tecnologia do videotexto, surgida também na década de 80, abriu novas possibilidades na busca de uma libertação da linguagem da “escravidão do sentido”. Este sistema interativo de informações que utilizava receptores de TV domésticos como terminais de acesso a bancos de dados – uma espécie de Internet que interligava aparelhos de TV via linha telefônica, que na França é chamado de Minitel – foi uma rica ferramenta para os artistas que, como Eduardo Kac, estavam interessados nas potencialidades que as novas tecnologias da comunicação possuíam na criação artística. Como atesta o artigo “Arte e Videotexto”, de Julio Plaza, publicado no catálogo da XVII Bienal de São Paulo, havia uma aposta de que o videotexto fosse cumprir um papel fundamental na busca de uma maior interatividade no processo comunicativo:

“O videotexto tende a transformar de uma maneira radical a tradicional distribuição de informações pela imprensa escrita, falada e televisiva, colocando essas mesmas informações com eficiência e instantaneidade ainda maior em terminais domésticos de vídeo”. (PLAZA, 1985)



Tesão, 1985/86

Entre 1985 e 1986 Kac realizou uma série de experiências utilizando o videotexto como suporte. Os poemas em videotexto animados, exibidos *on-line* em 1986, Tesão (1985/86) e D/eu/s (1986), são exemplos desta produção.

Em Tesão (1985/86), a partir da animação de linhas coloridas simples que formam estruturas verbais – letras sobrepostas, mas não palavras – e do preenchimento destas linhas em formas geométricas monocromáticas, o sentido final do poema

animado se constrói. É possível apenas identificar a palavra que nomeia a obra ao final da animação, na sobreposição das letras coloridas formadas por diagramas monocromáticos. Como o videotexto não permite uma grande quantidade de informação, alguns poucos *bits*, a simplicidade e a limpeza da imagem são impostas às experiências que utilizaram este meio. Daí o caráter estilizado e ideogramático da maioria das figuras criadas para o videotexto, como a obra apresentada por Alex Flemming na XVII Bienal de São Paulo, em 1983. Julio Plaza se remete à teoria de McLuhan para defender a “V-Ideografia eletrônica” (PLAZA, 1983). A baixa definição das mensagens do videotexto era considerada uma potencialidade do meio, posto que deslocava a ênfase dada ao “visual retiniano”, representada pelo alfabeto fonético e pela linguagem visual pós-fotográfica, criando uma linguagem ideogramática.

“Ao deslocar o interesse da “imagem-óptico-retiniana” (fotografia) pelas imagens mentais analógicas, o videotexto desloca o mundo das coisas para o mundo dos signos abstratos e esquemáticos. (...) O seu efeito é integrativo e inclusivo, e não desagregador como quer a escrita e a tradição fonética” (PLAZA, 1983).

Em D/eu/s (1986), Kac utiliza-se da imagem paradigmática do código de barras para proporcionar uma reflexão sobre a questão da autoridade de Deus frente às novas tecnologias da informação (tema que irá reaparecer nas mais recentes obras do artista). Ao se conectar na rede, o espectador primeiramente vê somente uma tela negra. Aparece então um retângulo branco, que aos poucos é entrecortado por barras pretas verticais, criando a imagem do código de barras. No lugar onde normalmente se encontram números e letras aleatórios, o espectador mais atento lerá a palavra “Deus”, com o seu centro “eu” em destaque pela separação de barras mais longas. Os números que se encontram ao lado da palavra formam a data em que a obra foi criada e colocada on-line pela primeira vez. O código de barras sugere a universalidade da linguagem digital, e o jogo de palavras Deus-eu dá ao autor da obra o status de criador demiurgo.

Apesar de o videotexto ter surgido com a promessa de ser uma tecnologia interativa, o grau de interatividade das experiências feitas com este meio é bastante baixo. Na verdade, o que muda é apenas o processo de difusão da obra, que passa a ser eletrônico. O espectador pode acessá-la de seu televisor doméstico, conectado à rede, mas não altera o sentido último da mesma, já que não participa de seu processo de construção. Neste sentido, fica bastante clara a limitação desta tecnologia no que concerne à procura de uma real participação do espectador na criação artística.

Na busca constante de ampliar a potencialidade da linguagem verbal, o computador e seus novos *softwares* de animação e de criação de hipertexto apareceram como ferramentas instigantes. Entre 1985 e 1996 Kac criou diversos trabalhos utilizando as tecnologias multimídia. *Storms* (1993) é um hipertexto interativo baseado na Árvore Sefirótica⁴⁷ da Cabala, organizado em bifurcações vocálicas e consonantais. O espectador é convidado a clicar em uma palavra em qualquer instante e algumas vezes a navegação pode se dar ao clicar fora de uma palavra. Aqui há um grau bem maior de interatividade, posto que, se o leitor não interagir com o poema, a leitura não se fará, ou será bastante reduzida. A cada leitura o poema apresentará sentidos diferentes e, por se tratar de um hipertexto, não existe uma ordem predefinida de navegação, assim como o fim é determinado pelo próprio leitor. Apesar de a obra se basear no conceito de uma árvore, que possuiria uma hierarquia de níveis, os caminhos que estão disponíveis são múltiplos, assim como a leitura da Cabala. A utilização da Árvore Sefirótica não se deu apenas no aspecto formal, mas também como forma de evidenciar a aproximação do hipertexto virtual à estrutura não linear do Talmud.

Suas últimas experiências com poesia digital chamam-se Erratum Series (1996).

⁴⁷ A Árvore Sefirótica é um diagrama das forças do universo feito a partir dos dez séfiras (números primários ou Ordens da criação), desenhado como círculos sobre a árvore em um padrão descendente, do maior aspecto de Deus no topo, ao aspecto mais físico de nosso mundo na base. As séfiras são conectadas por linhas numeradas, também chamadas de “caminhos”.

Aqui a tecnologia da Internet se une à holografia, disponibilizando o poema também na net. Pares de palavras são vistos em um campo no qual camadas de cores incorporam e dissolvem as formas verbais, fazendo com que a leitura tenha um alto grau de ruído. As palavras são quase homofônicas e sempre sugerem sentidos contrastantes, como “*Knife/Night*”, “*Face/Fake*”, “*Mind/wind*”. As imagens foram criadas à mão no computador, em uma sobreposição de vários efeitos e filtros. A imagem final se assemelha a uma colagem digital, em que as palavras são apenas sugeridas e o leitor necessita de um esforço além do normal para distinguir a linguagem verbal em meio ao emaranhado de cores e formas abstratas. A confusão entre código e significado acontece em dois níveis: em um primeiro momento se faz necessário reconhecer o código (letras) e então ter acesso ao significado; após este primeiro nível de leitura, o par de palavras começa a ganhar outros sentidos ao se articular entre si, sugerindo uma nova série de significações.

II. 3 - Arte telemática

Paralelamente às suas experiências poéticas, Kac irá utilizar-se das novas tecnologias da comunicação, desde o final da década de 80, para criar trabalhos interativos e comunicacionais. Assim como outros artistas que se interessavam pelas novas descobertas tecnológicas, via aí uma possibilidade de colocar em evidência suas inquietações sobre a participação do espectador, a crise da autenticidade e da autoria da obra e a influência dos meios de comunicação nas transformações ocorridas no plano da arte. O termo “*telematics*” foi criado por Simon Nora e Alain Minc, em 1987, para descrever a nova tecnologia derivada da convergência entre computadores e sistemas telecomunicacionais, incorporando o telefone, e telex e o fax (POPPER, 1993). Sob a liderança de Derrick de Kerckhove e Mario Costa, o Grupo Estética da Comunicação (*Aesthetics of Communication Group*) reunia artistas como Fred Forest, Christian Savette, Stéphan Barron, entre outros, e tinha como objetivo elaborar uma teoria estética e psico-sociológica ligada às novas tecnologias da comunicação. Roy Ascott, outro artista e teórico pioneiro no campo da arte telemática, defende a idéia de que a arte do nosso tempo é a arte do sistema, do processo, da participação e da interação. O processo de comunicação passa a ter uma grande importância no discurso estético das experiências que utilizam as tecnologias telemáticas:

“L’art de la communication imite la théorie de la communication dans son déplacement d’un modèle de signification à entrée/sortie (...) vers un système dans lequel la signification est négociée et où elle émerge des interactions de toutes celles impliqués dans le procès de la communication” (apud COUCHOT, 2002, p.65).

Partindo destes pressupostos, Kac irá explorar as potencialidades destas tecnologias em vários projetos. Retrato Suposto – Rosto Roto, feito em co-autoria com Mario Ramiro em 1988, é um trabalho que une o fax à televisão ao vivo para a criação

de um sistema de *feedback* baseado na troca e na transformação contínua de imagens. Kac comunicava-se de seu *atelier* no Rio de Janeiro em tempo real com Ramiro, que, por sua vez, se encontrava nos estúdios da TV Cultura em São Paulo. Enquanto o fax é normalmente um meio de comunicação privado e dialógico que torna possível uma via de mão dupla entre o emissor e o receptor, a televisão é um veículo que abrange um grande público de forma unilateral. A união destes dois meios antagônicos potencializou suas possibilidades interativas e criativas. A obra não tem como objetivo a elaboração de uma série de imagens construídas remotamente, mas sim a instalação de um evento assistido em tempo real por um grande público, a partir do qual estes meios de comunicação já naturalizados passam a possuir novas significações por meio da experiência artística.

Uma experiência similar foi realizada em 1989, abrangendo artistas de três cidades americanas (Chicago-Boston-Pittsburgh), intitulada “*Three-City Link*”. Neste caso, um sistema televisivo *slow-scan* foi conectado a uma chamada telefônica que viabilizava uma teleconferência entre as três linhas situadas em cada cidade, possibilitando uma troca de imagens e gerando uma reflexão visual nas relações entre o espaço urbano e o espaço telemático. Aqui, o telefone está potencializado, já que torna possível mais do que um diálogo, sua função inicial, criando um fluxo de comunicação de duas vias entre três pontos. A televisão *slow scan* amplia o campo de troca de mensagens, viabilizando a comunicação audiovisual.

Novamente, a experiência não se traduz apenas pelas imagens geradas e trocadas por estes artistas. É evidente que a escolha destas imagens não é aleatória. Kac, por exemplo, recriou digitalmente uma série de vistas aéreas via satélite especialmente para o evento, chamadas *Spacescapes* (1989). Esta série possui uma autonomia e não depende do evento para que possa se constituir como tal. O evento *Three-City Link*, que

teve como antecedente a experiência *Intercities São Paulo/Pittsburg* (1988), pretende levantar a questão dos novos espaços abertos com as possibilidades interativas da comunicação telemática e das transformações da obra de arte a partir da utilização das novas tecnologias da comunicação. Como deixa claro Artur Matuck, um dos organizadores de *Intercities*, pretendia-se abrir um debate sobre o novo discurso estético surgido com a interatividade intrínseca às experiências artísticas que utilizam estas novas mídias:

“The process would require a new attitude toward the artwork and a new creative strategy for the aesthetic discourse. Image sequences could no longer be structured as visual monologues. Artists would have to propose dialogical pieces that would properly utilize the system’s visual interactivity” (MATUCK, 1991).

Outro exemplo é o “evento-instalação” Elasticfax 2 (1994). Realizado simultaneamente na Internet, na rede telefônica e no Centro de Arte Contemporânea de Lexington⁴⁸, a obra consistia em um aparelho de fax, instalado acima do nível dos olhos, que recebia imagens sequenciais de artistas do mundo inteiro. Uma cascata de papel com as seqüências criadas era explorada livremente pelos visitantes da exposição. Quando o rolo de papel do fax acabou, uma instalação foi criada então e, no fim da exposição, as imagens foram escaneadas na ordem recebida e compiladas em um filme QuickTime disponibilizado na Internet, onde o projeto se iniciou.

Torna-se duvidoso, nesse trabalho, a autoria da obra e até mesmo o que é o objeto de arte. Poder-se-ia dizer que se trata de um trabalho coletivo e que cada artista que enviou imagens via fax teria o direito de reivindicar uma parte da autoria. Pode-se considerar ainda apenas o produto final, a animação feita pelo computador, como obra de arte. No entanto, para Kac, todo o processo deve ser levado em conta, desde a escolha dos artistas, à fruição do espectador que manuseou as imagens no momento em

⁴⁸ A primeira versão da obra se realizou em 1991 no MAM-RJ.

que eram recebidas na exposição, à instalação que ficou exposta por um tempo e, finalmente, ao filme que resultou deste projeto. O artista atua como o “propositor”⁴⁹ da obra, que se constitui em todo o processo, desde o momento de sua concepção até a sua finalização e perpetuação como objeto virtual acessível através da rede da Internet. A criação da obra de arte se faz em quatro estágios. Um primeiro, em que o artista a concebe teoricamente, um segundo, em que os artistas convidados enviam suas criações individuais, um terceiro, o qual compreende a intervenção do acaso ao unir estes desenhos na instalação que inclui a participação do público e um quarto, que sintetiza todos os outros em um produto final virtual.

Roy Ascott já havia realizado, dois anos antes, uma experiência semelhante, a *Télenoia* (1992). Durante vinte e quatro horas, artistas do mundo inteiro travaram uma comunicação intensa utilizando todos os meios disponíveis à época para trocar suas criações (músicas, textos, poesias, imagens, etc). Neste caso, porém, não houve um produto final que desse conta do que havia se passado durante o período de criação da “obra”, no caso uma performance coletiva. Para Ascott, isto acontece em todos os projetos telemáticos, pois o processo de interação só pode ser sentido a partir de um ponto da rede.

“Unlike painting, sculpture, or other artifact of the pre-telematic culture, whose surface is absolutely intended to be viewed, whose very purpose is to externalize meaning, a work of telematic art generates meaning through our intimate participation in its evolution. It cannot be viewed from the outside, as a discrete entity.” (ASCOTT, 1993).

A palavra “telenoia” foi criada por Ascott não apenas para nomear o evento, mas também para definir a natureza do processo telemático em geral. As raízes gregas “*tele*” (à distância) e “*nous*” (mente) passam a significar a consciência interconectada e

⁴⁹ Conceito criado pelos neoconcretos e bastante utilizado por Helio Oiticica e Lygia Clark para evidenciar a importância da participação do espectador (tornado então participante) na construção de suas obras.

interativa que surge a partir da comunicação à distância proporcionada pelos sistemas telemáticos.

Outra tecnologia que intrigou Eduardo Kac por muito tempo é a da robótica e da telepresença. A telepresença levanta uma questão antiga na arte, a possibilidade de estar ao mesmo tempo em um lugar e para além deste lugar (“là” e “hors là”) (COUCHOT, 2002). Os precursores da telepresença datam de antes mesmo do surgimento da rede da Internet (Doug Back – 1985, Fred Forest – 1992, Richard Kriesche – 1995) utilizando outras tecnologias da comunicação, como o telefone, para enviar ordens à distância. O próprio Eduardo Kac projetou seu Ornitorrinco desde 1986, tendo sua primeira realização e exposição, em 1990. As experiências com telepresença de Eduardo Kac também estão relacionadas às questões do ponto de vista, do *voyeurismo* e do controle à distância. Em uma entrevista, Kac define o que ele chama de *telepresence art*:

“Telepresence art can be identified in the intersections of robotics, telecommunications, and computers. It is part of a wider framework of electronic interactive art. It implies less stress on form (and composition) and more emphasis on behavior (choice, action) and negotiation of meaning. It highlights the public who, as participants, acquire an active role in shaping their own field of experience. The role of the artist here is not to encode messages unidirectionally, but to define parameters from which experiences will unfold. Telepresence art also implies the primacy of real time over real space.” (KAC, 1997).

Desde 1984, já Kac iniciava seus experimentos neste campo com o projeto Cyborg, que envolvia três galerias – Galeria Cândido Mendes, Funarte e a Escola das Artes do Parque Lage –, e o controle remoto de objetos. Este projeto acabou não se realizando devido a vários obstáculos técnicos. Em 1986, um robô antropomórfico foi criado para a exposição Brasil High Tech, no Centro Empresarial Rio. O robô circulava pela exposição como um anfitrião e travava diálogos com os espectadores através da emissão de uma voz humana via rádio e seu operador se localizava em um espaço não perceptível para os espectadores. Este mesmo robô foi ainda o protagonista de uma

performance em que travava um diálogo com as vídeo-criaturas da instalação de Otavio Donasci, improvisando respostas em tempo real para afirmações pré-gravadas das vídeo-criaturas.

Esta experiência foi uma das pioneiras na utilização das tecnologias de telepresença no contexto artístico. No entanto, é importante ressaltar que o telerobô em questão não possuía nenhum tipo de inteligência ou vida artificial, visto que seus movimentos e sua fala dependiam do comando remoto de um humano. O operador vivencia a sensação de estar presente no corpo do robô, que funciona como uma espécie de avatar concreto no espaço da exposição.



Ornitorrinco on the moon, 1993

Em 1989, entretanto, quando começa a trabalhar em colaboração com Ed Bennet, em Chicago, as idéias de Kac puderam tomar corpo no projeto Ornitorrinco, um robô que utilizava um telefone ubíquo e sinais DTMF para o controle remoto em tempo real. A partir de então, várias experiências com o robô foram feitas, como Ornitorrinco in Copacabana (1991-2), *Ornitorrinco on the moon* (1993) e *Ornitorrinco in the Sahara* (1996).

Como ressalta o próprio Kac em um texto de apresentação do projeto, a telepresença, assim como a holografia, há trinta anos atrás, era um novo campo de pesquisa tecnológica que nenhum artista tinha tido a ousadia de experimentar.

“The question to be addressed here, therefore, is the creation of a “telepresential aesthetics”, i.e., what experience is or can be unique to an art work which is created with existing or invented telepresence techniques” (1992).

O projeto *Ornintorrinco in Copacabana*⁵⁰ consistia em um telefone instalado na sala de exposição e um ambiente criado no Departamento de Cinética e Eletrônica da Escola de Artes do Instituto de Chicago. O espectador movimentava o robô remotamente através das teclas do telefone e compartilhava a visão da máquina neste ambiente estranho que foi criado em dimensões que não correspondem às humanas. Quando questionado por um espectador sobre a validade daquela obra, Kac ressaltou que um dos conceitos-chave era a tentativa de ir além do modelo linear que define a comunicação como a recepção e o envio de mensagens, observando sua pretensão de usar a telecomunicação para criar um contexto experimental aberto. Diante desta consideração, o espectador contestou o fato de que tudo pode ser considerado uma experiência, mesmo o simples ato de acordar pela manhã e calçar um sapato. Kac ressaltou que ele realmente poderia estar experimentado algo, mas não do ponto de vista do sapato.

“The work then becomes the ephemeral bridge between real spaces and the mental architecture instantiated by the participant as the navigation takes place. Ornitorrinco is a first step. Taken from the perspective of the shoe. It should be understood not as a single event or a finished piece but as a platform for ongoing aesthetic experiments” (1992).

Outro projeto que envolve a questão da telepresença a partir dos novos meios de comunicação é *Essay Concerning Human Understanding* (1994), realizado por Kac e Ikuo Nakamura. Foi criada uma instalação que permitia um diálogo por telefone entre uma planta em Nova York e um canário em Lexington, Kentucky. Um eletrodo foi colocado no filodendro para ler suas mudanças elétricas características via um leitor de

⁵⁰ Apresentado no evento SIGGRAPH'92 Art Show.

ondas cerebrais IBVA. Estas mudanças foram convertidas em sons MIDI tocados para o canário em Lexington, assim como o canto do canário foi transmitido para a planta em Nova York. O comportamento humano frente a estes seres influenciava suas atitudes e seu diálogo. A comunicação entre espécies (planta/canário) é utilizada como uma metáfora da comunicação humana.

Em *Dialogical Drawing* (1994), o processo dialógico reaparece como centro temático da obra. Ao apresentar dois objetos idênticos simultaneamente em dois espaços de exposição diferentes (*Center for Contemporary Art*, University of Kentucky, Lexington, e o Museu de Arte Brasileira, Fundação Armando Alvares Penteado, SP), Kac questiona o novo estatuto do objeto de arte na era da telemática. Em um primeiro momento, o espectador contempla a obra como se fosse um objeto de arte clássico, um desenho, uma pintura ou uma escultura. O trabalho, uma composição de linhas, retângulos e círculos, criada por circuitos, fios, microfones e amplificadores em uma placa retangular de madeira, passa a emitir sons que o espectador aos poucos identifica como sendo de vozes humanas. Os espectadores dos dois lugares tentam, então, travar um diálogo entre si, tendo como meio o que antes parecia ser o objeto de arte. O desenho que dá título à instalação representa justamente este diálogo que surge na interação dos espectadores que se encontram há milhares de quilômetros de distância mediados pelo objeto exposto em um espaço físico destinado à contemplação tradicional de obras de arte.

Suas experiências de telepresença passaram a incorporar a Internet como mais uma possibilidade de interatividade da obra. Os projetos Uirapuru (1999) e *Darker than the Night* (1999) partem do mesmo princípio da telepresença do ponto de vista de um robô, mas utilizam a net como um mundo de realidade virtual de multi-usuários.



Uirapuru, 1999

Em Uirapuru (1999), Kac se apropria da lenda e do pássaro amazônico para criar uma instalação que une a robótica à telepresença em diversos níveis. Nesta versão da lenda, o Uirapuru é um peixe voador que canta ao incorporar o espírito daqueles que estão distantes, distribuindo sorte e felicidade aos habitantes da floresta. Na instalação este peixe é representado por um robô teleguiado que sobrevoa a galeria. A floresta criada por Kac é habitada por pássaros coloridos que cantam de acordo com a intensidade do tráfego da *net*. Quanto maior o número de pessoas conectadas à rede, mais forte será o canto dos pássaros na instalação. Os movimentos do peixe voador são controlados de duas formas, seja por uma interface que se encontra no local da exposição, seja através de uma interface virtual disponível na rede. No primeiro caso, o espectador-participador movimenta um pequeno peixe, determinando a direção do vôo do Uirapuru sobre a galeria. Os movimentos do peixe-voador são identificados por um sistema de sensores que enviam a informação ao servidor de VRML, programando assim a trajetória do “avatar” do Uirapuru na Internet. O participante conectado à rede pode interagir não apenas com o pássaro virtual, mas também com os avatares dos demais usuários (ao todo são seis pássaros voadores na floresta virtual), navegando ou dialogando em um *chat*.

A instalação física possui três diferentes áreas: uma em que é projetada uma imagem produzida em tempo real por uma câmera do ponto de vista do pássaro voador; outra, que exhibe o mundo virtual, permitindo que os participantes vejam os outros avatares e se desloquem na floresta virtual; e uma terceira área escondida atrás da floresta onde é possível descansar ao som do canto do Uirapuru e de outros pássaros amazônicos.

Darker Than Night (1999) é uma obra interativa que explora a interface homem-máquina-animal. A instalação foi montada em uma caverna de 15 metros de diâmetro e 20 metros de altura no Zoológico Blijdorp (Amsterdã), onde os participantes interagiam com um robô-morcego e mais de 300 morcegos frutíferos vivos. Através de óculos de realidade virtual, os participantes compartilhavam a visão do telerobô, que possuía um sonar em sua cabeça o qual permitia que percebesse os obstáculos ao seu redor. Esta informação é transmitida a um terminal de computador que cria em tempo real a imagem vista nos óculos de realidade virtual. O que o participante vê são apenas pontos brancos que se movem na medida em que o robô-morcego gira a cabeça e em que os morcegos vivos se deslocam no espaço.



Teleporting an Unknown State, 1996

O interesse cada vez maior pela interseção entre arte, tecnologias da comunicação e biologia é claro no projeto *Teleporting an Unknown State* (1996). Neste trabalho, o

crescimento de um organismo vivo real (planta) se dá no espaço híbrido, virtual e real. Em uma sala totalmente escura, um pedestal sustenta o leito de terra onde uma semente deve brotar. Através de um projetor de vídeo suspenso sobre o pedestal, pode-se enviar luz remotamente via Internet para que a semente possa fazer a fotossíntese e crescer. Neste caso, o processo biológico - nascimento e crescimento da planta – é parte constitutiva do trabalho e só é possibilitado a partir da interação telemática dos espectadores. A transmissão de imagens videográficas perde o seu significado representacional e passa a funcionar como uma forma de teletransporte de partículas de luz. A ação de indivíduos espalhados por todo o globo terrestre torna possível o crescimento de um organismo vivo (não virtual), dando a estes indivíduos um senso de responsabilidade coletiva.

“A new sense of community and collective responsibility emerges out of this context without the exchange of a single verbal message. Through the collaborative action of anonymous individuals all over the world, photons from distant countries and cities are teleported into the gallery and are used to give birth to a fragile and small plant” (KAC, 1998).

A obra foi apresentada pela primeira vez na Siggraph 96, como parte do projeto *The Bridge*, que conectava o *Contemporary Art Center* de New Orleans e a Internet. A semente foi plantada no dia 21 de julho de 1996 e durante toda a exposição os espectadores podiam ver a instalação na qual um projetor emitia luz sobre o pedestal onde a semente se encontrava. Para que a luz do monitor fosse acionada era necessário que pessoas de lugares remotos ao redor do mundo captassem a luz do sol do local em que estavam, com uma câmara digital, e enviassem esta imagem através de Internet para o projetor que se encontrava no espaço concreto da instalação. No decorrer de toda a exposição, o lento crescimento da planta poderia ser acompanhado via Internet. No último dia do evento, 9 de agosto de 1996, a planta já media cerca de 18 polegadas e foi replantada pelo próprio Kac na entrada do *Contemporary Art Center* de New Orleans.

II. 4 - Por uma arte transgênica

Paralelamente às tecnologias da comunicação, um outro campo da ciência tomou grande importância no fim do século XX, o da microbiologia, principalmente com seus avanços na área da genética. Como bem assinalou Vilém Flusser em um artigo intitulado “Arte Viva” (1998, p. 83), um novo campo estético deve ser explorado pelos artistas contemporâneos:

“Estamos sendo testemunhas de duas revoluções arrasadoras: a ‘telemática’ e a ‘biotécnica’, e ambas estão convergindo. A primeira promete que a nossa vida será programável; a segunda que será programável não apenas a nossa vida, mas a vida como um todo. Em seu conjunto, as duas prometem que doravante seremos ‘artistas da vida’” (1998, p. 85).

Com efeito, a biotecnologia e a genética são os campos da ciência que mais chamam atenção atualmente devido a consequências éticas e ao imaginário criado a partir de suas novas descobertas. Desta maneira, o tema será abordado em diversos eventos artísticos, desde o início dos anos 90. Alguns exemplos representativos deste fenômeno, citados por Stephen Wilson (2002, p. 95), são: a edição do *Ars Electronica* de 1993, que tinha como tema central a engenharia genética; a exposição *Gene Culture* de Suzanne Anker em Nova York, a edição especial do periódico *Art Journal* em 1996, intitulada “*Contemporary Art and the Genetic Code*”, e as exposições *Art+Bio in Michigan* e *Paradise Now* de George Gessert e David Stairs (WILSON, 2002, p.96).

Desde as primeiras experiências feitas por Eduardo Kac do que ele chama de Arte Transgênica⁵¹, o que se apresenta é um questionamento sobre as consequências da transformação sócio-cultural promovida por esta “mídia úmida”, conceito criado por Roy Ascott para caracterizar a união entre mundo “seco” da virtualidade e o mundo “molhado” da biologia. Mergulhando nos campos da biologia e da genética – onde pode

⁵¹ Termo criado pelo artista para definir suas experiências no campo da biogenética.

evidenciar mais claramente a dissolução da fronteira entre os organismos reais e virtuais –m o artista parte dos pressupostos de que a pele já deixou de ser a barreira imutável que contém e define o corpo no espaço, tornando-se um lugar de constante transmutação: desde a manipulação digital da aparência do corpo, produzida pelas tecnologias de realidade virtual, até as inúmeras possibilidades das cirurgias plásticas cada vez mais acessíveis; e de que, mais do que tornar visível o invisível, a arte deve possibilitar a consciência do que permanece para além do visual, mas que de fato nos afeta diretamente..

“Transgenic art, I propose, is a new art form based on the use of genetic engineering techniques to transfer synthetic genes to an organism or to transfer natural genetic material from one species into another, to creature unique living beings. Molecular genetics allows the artist to engineer the plant and animal genome and create new life forms” (KAC, 1998).

A Arte Transgênica que propõe irá possibilitar uma relação dialógica entre o artista, a criatura/obra de arte, e aqueles que manterão contato com ela. O problema ético envolvido na obra de arte/ser vivo torna evidente a existência de um novo campo de consciência, a chamada “tecnoética” (*tecnhoetic*): *“techne and gnosis combined into a new knowledge of the world, a combined mind that is spawning new realities and new definitions of life and human identity”* (KAC, 1998). Kac admite que apesar de toda obra de arte ter de lidar com questões éticas, estas se tornam mais cruciais do que nunca no contexto da bioarte, campo ainda muito mal compreendido pelo grande público, que assiste ao debate dos avanços da biotecnologia a partir do sensacionalismo da imprensa e de eventos paradigmáticos como o nascimento da ovelha Dolly, comparável às primeiras fotos da terra vista do espaço, em grau de importância. No entanto, pouca coisa séria é dita a respeito das descobertas reais feitas nesta área da ciência. A polêmica levantada pela mídia criou uma confusão entre os conceitos de “clones”, “transgênicos” e “quimeras”. Kac ressalta que o fenômeno de transmitir genes de uma espécie para

outra sem a indução humana é tão comum na natureza que pode ser encontrado até mesmo na espécie humana. As pesquisas para o mapeamento do genoma humano provaram que temos seqüências genéticas vindas de vários tipos de vírus, adquiridas no processo evolutivo. Neste sentido, até os seres humanos seriam “naturalmente” transgênicos. Isto não quer dizer, entretanto, que seja “natural” qualquer manipulação genética que o homem seja capaz de realizar em laboratórios científicos.

Time-Capsule (1997), o primeiro projeto de Kac que tem como suporte o próprio corpo do artista, foi realizado na Casa das Rosas (SP) e consistia em uma performance televisionada ao vivo nacionalmente por uma rede de televisão (TV Bandeirantes) e transmitida internacionalmente pela Internet. Kac explica o procedimento:

“Ao entrar na galeria onde esta obra se realiza, o público vê um médico e um leito hospitalar cercado por um computador *on-line*, por equipamento adicional de transmissão e um dedo tele-robótico. O médico inicia os procedimentos básicos limpando a pele do meu tornozelo com um anti-séptico, insensibilizando uma pequena área com um analgésico. Eu concluo o procedimento usando uma agulha especial para inserir subcutaneamente o microchip passivo, que é, de fato, um *transponder* sem fonte de alimentação nem partes móveis, isto é, nada nele precisa ser trocado ou substituído. O processo de scanear o implante com um *scanner* portátil gera um sinal de rádio de baixa energia (125Khz) que energiza o microchip. Este transmite então o seu inalterável e único código numérico de 16 caracteres, mostrado na tela de cristal líquido do *scanner*. Imediatamente após obter esta informação, registro-me via Web no banco de dados.(...) Registro-me tanto como animal quanto como proprietário usando o meu próprio nome .” (KAC, in: GIANNETTI, 1998)

A inserção do *microchip* no tornozelo tem um sentido simbólico evidente, por ser uma área do corpo que tradicionalmente foi acorrentada ou marcada. Através dessa experiência, Kac levanta várias questões e coloca em debate tanto o problema ético envolvido na sociedade de controle em que vivemos, intensificado pela tecnologia e pela Internet; quanto o futuro da espécie humana a partir do momento em que a inserção de memória digital em nosso organismo vivo é possível. Os sistemas de controle estão cada vez mais sofisticados, na medida em que um satélite é capaz de monitorar até

animais minúsculos como uma borboleta ou gigantes como uma baleia. A biométrica, capaz de tornar traços pessoais imperceptíveis como os padrões da íris em informação digital, surge como mais uma ferramenta de controle tão poderosa que nos faz lembrar narrativas de ficção científica. Aliás, como bem salienta Deleuze em seu *Post-Scriptum sur les Sociétés de Contrôle*, os sofisticados mecanismos que substituem o encarceramento da sociedade disciplinar não fazem parte apenas do território da ficção científica:

“Il n’y a pas besoin de science-fiction pour concevoir un mécanisme de contrôle qui donne à chaque instant la position d’un élément en milieu ouvert, animal dans une réserve, homme dans une entreprise (collier électronique)”
(DELEUZE, 1990).

De fato, o mecanismo utilizado para o controle de animais em extinção, do qual Kac se apropria em *Time Capsule*, concretiza a hipótese de Deleuze, principalmente se levarmos em conta a discussão em curso de que sejam utilizados mecanismos semelhantes para o controle de presos em liberdade condicional em alguns estados americanos.



Time-Capsule, 1997

As pesquisas médicas naturalizam cada vez mais a utilização de próteses artificiais e orgânicas (como pinos metálicos e válvulas de tecidos suínos) na busca da superação dos limites impostos pelo nosso corpo humano. No campo da cirurgia estética, as transformações possíveis são tão promissoras que viabilizam o projeto de Cindy Jackson, por exemplo, mulher que se tornou conhecida por se submeter a 47 cirurgias plásticas para ficar o mais parecida possível com a boneca Barbie. Para além do uso médico, a transformação do corpo para fins estéticos é cada vez mais popular, não apenas nas já mencionadas cirurgias estéticas, como nas populares técnicas de *body piercing*, que vêm se sofisticando e diversificando de maneira exponencial. Além das tatuagens, dos furos e alargamentos em diversas partes do corpo praticados há milênios por povos indígenas, novas práticas, como a *beading* e a Arte 3D, que consistem na inserção de bolas e de próteses⁵² diversas na região subcutânea, questionam a condição “natural” do corpo humano.

Artistas como Orlan e Sterlac já trabalham há alguns anos com a possibilidade da superação do humano através de intervenções cirúrgicas radicais, da interface entre carne e eletrônica ou de próteses robóticas que complementam ou expandem o corpo biológico. Orlan, por exemplo, cria performances a partir de procedimentos cirúrgicos que têm como objetivo tornar seu rosto semelhante a uma série de retratos famosos na história da arte. A Orelha Extra de Sterlac, por sua vez, é um bom exemplo da dissolução da barreira da pele e da fusão homem-máquina. O projeto de Sterlac prevê uma terceira orelha a ser implantada à frente da orelha “natural”, que teria outras funções como, por exemplo, emitir sons ou até mesmo falar.

“La piel era, como superficie, el inicio del mundo y simultáneamente el limite do individuo. (...) Expandida y penetrada por máquinas, la piel ya no es más superficie plana y sensible de un ligar o una pared intermediaria. (...) La piel ya no denota encierro.” (STERLAC, apud GIANNETTI, 2002)

⁵² Normalmente estes implantes subcutâneos usam materiais como metais cirúrgicos, teflon e silicone.

Kevin Warnick, do Instituto de Cibernética da Universidade de Reading, Inglaterra, investiga a inserção de elementos digitais no corpo humano de forma a que o homem absorva a interface que o separa das máquinas que o cercam. Em uma de suas experiências, feita em 1998, implantou no braço um microchip que permitia interagir de forma direta com diversos elementos (portas, luzes, etc) de uma casa “inteligente”.

No caso da experiência de Kac, a divulgação massiva em tempo real nos meios de comunicação (televisão e Internet) de sua experiência e a utilização dos bancos de dados universais existentes na rede mundial de computadores irá ampliar esta discussão, que sairá do âmbito exclusivamente científico ou artístico e ganhará espaço para um debate na esfera do senso comum. O tempo é outra questão central neste trabalho, já que a experiência estende-se entre o efêmero – o tempo necessário para a implantação do chip, na verdade o único momento possível de ser assistido por espectadores – e o permanente – todo o tempo que o chip ficará sob a pele do artista.

Em *A-Positive* (1997), também com colaboração de Ed Bennet, Kac promove uma troca intravenosa entre um robô e um homem: no caso ele mesmo, mas a experiência era aberta a qualquer pessoa que se voluntariasse. O corpo humano estava ligado ao robô através de tubos que transmitiam o sangue de um para o outro. O biorobô⁵³ extraía oxigênio do sangue que recebia, com o qual mantinha uma chama acesa, e devolvia glicose ao ser humano.

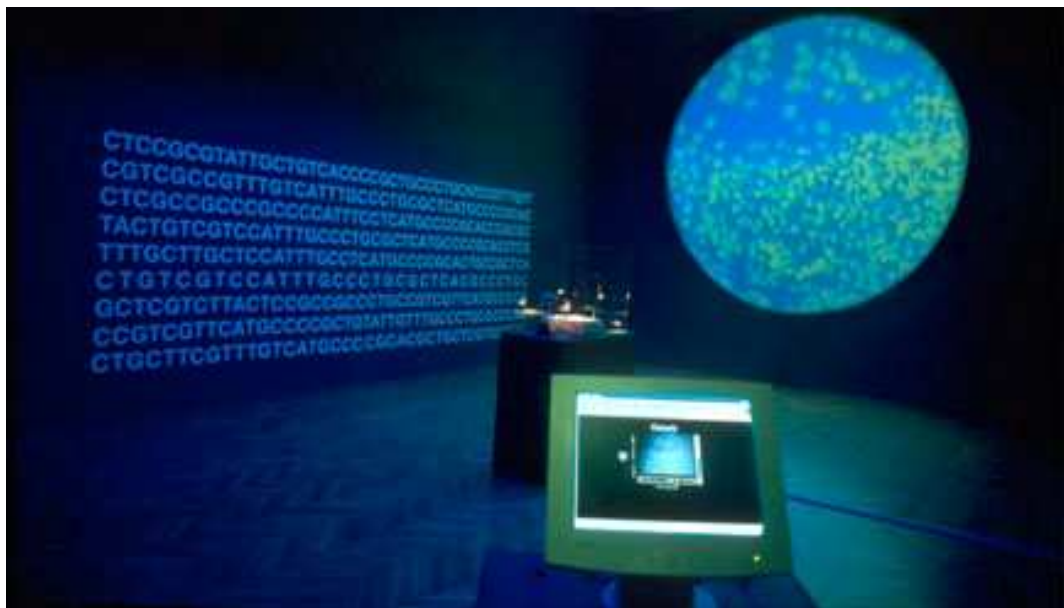
“A-Positive gives material expression to the Artificial Life concept, further blurring the lines that separates real (physical) and artificial (virtual) organisms. (...) In this sense, one might speak of the ethics of robotics and reconsider many assumptions about the nature of art and machines in the biobotics frontier.”(KAC, apud MACHADO, 1998)

⁵³ Termo criado pelo artista para designar este híbrido robô-ser-vivo.

O modelo conceitual deste trabalho está longe das representações convencionais em que os robôs cumprem papéis de escravos que são encarregados de tarefas difíceis, repetitivas ou impossíveis de serem feitas por seres humanos. Ao nutrir o robô com sangue humano, cria-se uma simbiose máquina-homem que inverte a relação hierárquica que normalmente rege as relações entre seres vivos e máquinas. Recuperando a distinção de Heinz von Foerster entre máquinas triviais e não-triviais, o que temos no biorobô de Kac é a evidência da não-trivialidade desta máquina. Segundo Foerster, as máquinas triviais são previsíveis e descritíveis em seu modo causal, somente possíveis em campos não-físicos, como o da matemática, enquanto que as máquinas não-triviais seriam todas aquelas que estão no espaço físico, submetidas aos processos entrópicos. Estas ainda se diferenciariam em duas categorias: aquelas que pretendem aproximar-se do comportamento das máquinas triviais, executando tarefas concretas e repetitivas, e as que não dissimulam e atuam apenas como máquinas não-triviais (FOERSTER apud GIANNETTI, 2002). O biorobô de *A-Positive* não está programado para cumprir nenhuma ordem ou tarefa mecânica, tampouco trata-se de uma prótese com funções que visem a melhoria da performance do corpo humano. Sua única “função” é simbólica, através da criação da metáfora da vida a partir da pequena chama que se acende com o processo de combustão detonado pelo oxigênio retirado da hemoglobina do sangue do artista.

Outro trabalho de Kac irá adicionar a estas questões a relação entre biologia, sistemas religiosos, tecnologias da informação, interação dialógica, ética e Internet. Através da criação do termo “gene de artista”, que remete ao conceito já amplamente conhecido na arte contemporânea “livro de artista”, Genesis (2000) parte da tradução de uma frase do Livro da Gênesis em código genético e da criação desse DNA artificial. A frase escolhida, pela dúbia idéia da supremacia humana sobre a natureza é a seguinte:

“Let man have dominion over the fish of the sea, and over the fowl of the air, and over every living thing that moves upon the earth”. Através da tradução, primeiramente para o código morse (escolhido por representar o mais arcaico sistema binário informacional), e em seguida para o código genético, utilizando-se um sistema arbitrário criado pelo artista que remete cada símbolo a uma das quatro letras que o compõe (AGTC), um gene artificial é criado por uma máquina de última geração.



Genesis, 2000

O gene sintético é então clonado em plasmas e transformado em bactéria, produzindo uma nova proteína. Dois tipos de bactéria são utilizados na obra: bactérias que incorporaram um plasma contendo proteína fluorescente azul (ECFP) e que contêm o gene sintético e bactérias que possuem proteína fluorescente amarela (EYFP – mutantes da GFP) que não contêm o gene. Estas bactérias são colocadas em uma lâmina e uma reprodução e mutação proveniente da comunicação entre elas ocorre acionada pela luz UV que incide sobre as mesmas. O processo é monitorado tanto no local da exposição como via Internet por uma micro-câmera. Na galeria, a imagem destas transformações é projetada em uma parede, e as outras paredes exibem a frase

original do Livro da Gênese e a frase que surge a partir da mutação do código genético originada por esta.

No contexto do trabalho, a habilidade de transformar a frase bíblica é um gesto simbólico: significa que não aceitamos seu sentido da forma que o herdamos e que novos significados emergem quando tentamos mudá-la. Da mesma forma que Champollion foi capaz de decifrar a Pedra Rosetta através de três línguas básicas (grego, escrita demótica e hieroglífica), o sistema triplo de Genesis (linguagem natural, lógica binária e código do DNA) seria a chave para desvendar o que será o futuro da ciência e da arte. No Éden, acredita-se que Deus e os animais falavam a mesma língua, ou como disse Émerson, “cada palavra foi um dia um animal”. Assim, as palavras escritas seriam objetos naturais, traços visíveis da mente de Deus. Ao interferir no texto divino, representado em última instância pelo texto original do genoma, Kac estaria criando uma metáfora da questão ética levantada a partir das últimas descobertas da ciência e da genética. Assim como os setenta primeiros tradutores da Bíblia do Hebreu para o Grego, Kac traduziu a Genesis em uma nova língua e incorporou-a em um livro, que é ao mesmo tempo um reflexo e um produto de sua época.

Ao tornar os espectadores da obra co-autores, que interferem na sentença na medida em que acionam a luz que estimula as transmutações do gene de artista original, Kac evidencia a impossibilidade de andar no Jardim, sem alterá-lo. O livro criado por ele é uma obra aberta, e, da mesma forma que os leitores da Idade Média alteravam os manuscritos, ao inserir comentários nas margens e nas entrelinhas, o resultado final não estaria violando o “original”, já que a leitura deveria ser o ato de desvendar aquilo que

permanecia escondido ou não-dito. O Midrash⁵⁴, prática judaica de explicação da Torá, tem como objetivo não a interpretação literal, mas guiar as pessoas através das complexidades e contradições de suas próprias vidas.

“The text, in this sense, was always being made new. And since making it new was figured as a way of life, it was obvious who had the authority to say what the text meant (...): Everyone” (TOMASULA, 2002).

O que Kac propõe é que possamos dar entrada no único livro que parecia inalterável e inacessível, o livro do corpo. Através das descobertas da biotecnologia, passamos a ter acesso ao alfabeto e à gramática deste livro e, além de podermos interpretá-lo, é possível também escrever nossos comentários nas entrelinhas. O processo de transformação do genoma original, que antes levava milênios para ocorrer e que obedecia ao sistema da seleção natural, passa a acontecer nos laboratórios em uma velocidade de meses e obedecem a outros sistemas, como a da lógica do mercado financeiro.

As consequências da alteração da Genesis de Kac são visíveis na tradução do código do DNA artificial transformado de volta para o inglês: “Let aan have dominion over the fish of the sea and over the fowl of the air and over every living thing that ioves ua eon the earth”. A falta de sentido da sentença resultante apenas ressalta a necessidade de um sistema que acelere esta transformação arbitrária. A transformação de uma palavra simples de três letras, digamos, APE, em outra, como MAN, quando feita de forma randômica, irá criar milhares de combinações intermediárias. No entanto, se seguirmos a regra de que cada passo deve ter um sentido, a mutação pode ter apenas

⁵⁴ O Midrash surge a partir da necessidade de compreender os ensinamentos e histórias da Torá. Auxilia na busca de sentido e compreensão do texto. Designa um recurso pedagógico, um método interpretativo cujo objetivo era desvelar o texto bíblico, preencher suas lacunas, reconciliar contradições e reinterpretar o texto à luz das condições históricas atuais e as situações do cotidiano. O Midrash é um tipo de interpretação e ensinamento que age sobre períodos, palavras e às vezes até fonemas ou letras particulares do texto de modo a aprofundar seu estudo e tornar atual e compreensível a mensagem do texto. A este ensinamento bíblico ou a Torá, cujo nome acabará por abranger os demais livros do Tanach, o Midrash se coloca lado a lado e se integra todo a uma série de comentários que aparecem com o nome de Orientação ou Tradição Oral.” FERREIRA, C. **Exegese Rabínica: Midrash**. Artigo disponível em www.pletz.com/chadi1.htm

oito passos⁵⁵. Estaríamos então assumindo o papel de co-autores reais, quando possuímos o conhecimento que nos permitirá alterar de maneira sistemática as transformações arbitrárias no livro original, assumindo finalmente o “domínio sobre todas as coisas vivas” sobre a Terra.

Em Genesis, Kac coloca em questão não apenas as possibilidades de utilização das descobertas das tecnologias de comunicação e da ciência, como instrumento técnico com uma finalidade estética. O resultado visual da instalação na galeria e do *display* na Internet se sustentaria como obra de arte, mas está longe de encerrar as potencialidades do trabalho. A união do campo da arte com o da ciência criada a partir da parceria com diversos co-autores da obra, os milhares de engenheiros, cientistas e técnicos dos quais depende a existência de Genesis, faz com que esta não funcione apenas como um objeto puramente estético. Isto não quer dizer, entretanto, que a experiência tenha alguma “utilidade” científica. Os procedimentos criados por Kac para a realização de Genesis já haviam sido descobertos há muitos anos – a técnica usada para inserir um gene artificial em uma bactéria, por exemplo, é utilizada em laboratórios desde os anos 70 – e não possuíam nenhuma finalidade prática que os sustentasse como experimentos científicos. O problema que se coloca aqui é justamente uma redefinição do papel da arte, e conseqüentemente do conceito de estética, assim como um questionamento da funcionalidade da ciência clássica, como demonstrado no primeiro capítulo.

Outros dois projetos surgem da idéia de arte transgênica: o GFP K-9 e o GFP *Bunny*. “GFP” deriva de *Green Fluorescent Protein*, uma proteína encontrada em uma alga marinha (*Aequorea Victoria*) e que, exposta à luz UV ou à luz azul emite um brilho verde claro. Kac isolou esta proteína e propôs sua inserção (totalmente inofensiva) nos genes de um cão e de um coelho. Nos dois casos, foram escolhidos animais que

⁵⁵ APE/ARE/ARM/AIM/RIM/RAM/RAN/MAN”. In: TOMASULA, 2002.

historicamente sofreram várias transmutações genéticas devido à sua relação com o ser humano – a influência do homem na evolução do cão, por exemplo, remonta há 1.500 anos atrás. Kac ressalta ainda que criaturas fruto do híbrido entre espécies fazem parte de nosso imaginário há milênios, como a Quimera da mitologia grega, uma criatura que respira fogo, híbrido de leão, cabra e serpente. Quimera é, ainda, o termo técnico da biologia para organismos reais com células de um ou mais genomas distintos.

O GFP K-9 não pode ser concretizado, possivelmente por questões éticas legais. No entanto, o GFP *Bunny* foi realizado em Avignon, França, em fevereiro de 2000. Eduardo Kac define o projeto:

“The “GFP Bunny” project is a complex social event that starts with the creation of a chimerical animal that does not exist in nature (i.e., “chimerical” in the sense of a cultural tradition of imaginary animals, not in the scientific connotation of an organism in which there is a mixture of cells in the body) and that also includes at its core: 1) ongoing dialogue between professionals of several disciplines (art, science, philosophy, law, communications, literature, social sciences) and the public on cultural and ethical implications of genetic engineering; 2) contestation of the alleged supremacy of DNA in life creation in favor of a more complex understanding of the intertwined relationship between genetics, organism, and environment; 3) extension of the concepts of biodiversity and evolution to incorporate precise work at the genomic level; 4) interspecies communication between humans and a transgenic mammal; 5) integration and presentation of “GFP Bunny” in a social and interactive context; 6) examination of the notions of normalcy, heterogeneity, purity, hybridity, and otherness; 7) consideration of a non-semiotic notion of communication as the sharing of genetic material across traditional species barriers; 8) public respect and appreciation for the emotional and cognitive life of transgenic animals; 9) expansion of the present practical and conceptual boundaries of artmaking to incorporate life invention”(2000).

Apesar de possibilitado o nascimento do coelho fluorescente, nomeado Alba (nome escolhido pelo artista e sua família), Kac não pôde finalizar seu projeto, que previa a inserção do animal em um ambiente social. Não se trata apenas de um pequeno detalhe, pois Kac acredita que não interessa a criação de objetos genéticos por artistas, mas sim a invenção de sujeitos sociais transgênicos. O termo “estética” no contexto da arte transgênica deve ser entendido no sentido de que a criação, a socialização e a

integração doméstica sejam um único processo. Na visão do artista, não há razão para imaginar que a arte interativa será semelhante a qualquer coisa que conhecemos no século vinte. *“GFP Bunny shows an alternative path and makes clear that a profound concept of interaction is anchored on the notion of personal responsibility (as both care and possibility of response)”*. A utilização da ciência na arte pode, desta forma, ajudá-la a reconhecer o papel relacional e comunicacional no desenvolvimento de organismos e desmascarar a crença de que o DNA é uma “molécula mestre” (*“master molecule”*) através da ênfase no organismo completo e no meio ambiente. A arte transgênica poderia ainda contribuir com a estética, abrindo uma nova dimensão simbólica e pragmática da arte como uma criação literal e responsável da vida.



GFP Bunny, 2000

Vários questionamentos podem ser levantados a partir das consequências desta obra, mas podemos ressaltar a mudança na maneira com que o homem se relaciona com a natureza. Este deixa de estar em uma situação de contemplação perante a natureza, que, por sua vez, se apresenta pronta e perfeita, pela criação divina, e passa a ocupar o lugar do co-autor nesta criação que nunca cessa. Uma obra-processo sempre em andamento. O próprio conceito de natureza precisa ser redefinido face às novas possibilidades, não apenas científicas, mas culturais, criadas pelo conhecimento cada

vez mais amplo da linguagem que a constitui.

“Language not only enables us to understand nature, to communicate with nature, but to become partners in a process of co-evolution which will give us the responsibility to redefine nature.” (ASCOTT, 2000)

A arte é certamente uma linguagem e esta absorve outras linguagens, seja a da programação binária do computador, seja a do código genético que rege todos os seres vivos, inclusive o homem. Se pudermos considerar nossa existência como um fenômeno essencialmente estético, e não ético, religioso ou moral, segundo a insistência de Nietzsche (apud ASCOTT, 1999), a absorção das linguagens tecnológica e biológica pelo discurso artístico criará uma alteração evidente na forma tradicional de identidade. O corpo e natureza deixam de ser referenciais fixos para a auto-consciência, adquirindo a fluidez da virtualidade e da imaterialidade. A natureza deixa de ser pensada como algo externo, visto à distância, e passa a ser acessível como artifício manipulável pelo homem e pela tecnologia criada por ele.

O projeto *The Eighth Day* (2001), que completa a Trilogia da Criação, juntamente com *GFP Bunny* e *Genesis*, é mais um bom exemplo de como Eduardo Kac produz a união entre os elementos “secos” da tecnologia virtual e os elementos “molhados” da biologia. Kac reuniu um conjunto de seres vivos geneticamente alterados que possuem uma luminosidade verde fluorescente através da reprodução da mesma proteína (GFP) utilizada para a criação do *GFP Bunny*. Neste caso, porém, os seres que compõem a obra são justamente aqueles que costumam ser utilizados normalmente em laboratórios científicos sem que haja qualquer questionamento ético do senso comum: amebas, ratos, plantas e peixes. Eles formam um verdadeiro sistema ecológico juntamente com um *biobot*⁵⁶, um robô com elementos biológicos ativos em seu corpo responsáveis pelo seu comportamento. Uma colônia de amebas transgênicas constitui as

células do cérebro do robô, que possui uma estrutura criada por um bio-reator para comandar os movimentos deste de acordo com a duplicação das amebas. O movimento do *biobot* torna visível a reprodução das amebas e este interage com os demais animais que constituem este meio ambiente transgênico dentro de uma redoma de vidro na galeria.



The Eighth Day, 2001

O *biobot* também funciona como um avatar dos participantes da rede que, através da Internet, podem acessar o sistema audiovisual do robô, proporcionando novas perspectivas do meio ambiente em que ele se encontra. Do ponto de vista de quem acessa a obra *on-line*, os espectadores que se encontram na galeria também fazem parte deste sistema ecológico. A questão da telepresença reaparece aqui, na medida em que há um diálogo entre o espaço físico da galeria e o espaço virtual da rede através de uma câmera instalada no teto da galeria, monitorada remotamente pelos usuários da Internet.

Novamente uma questão “tecnoética” é levantada pelo trabalho de Kac. O título remete ao texto bíblico, adicionando um dia no tempo de criação da narrativa judaico-cristã. Metaforicamente, o homem estaria tomando o lugar de Deus ao criar, no oitavo

dia, um sistema ecológico híbrido de animais, vegetais e máquinas. Da mesma forma que a cosmogonia religiosa é criticada, a teoria da evolução de Darwin se encontra em cheque quando a seleção deixa de ser natural para se tornar artificial, a partir das possibilidades da manipulação genética e da criação de genes artificiais.

“The Eighth Day suggests that romantic notions of what is ‘natural’ have to be questioned and the human role in the evolutionary history of other species (and vice versa) has to be acknowledged, while at the same time respectfully and humbly marveling at this amazing phenomenon we call ‘life’” (KAC, 2003).

Estaríamos assistindo ao que Bill Hill chama de “Techno-Darwinismo” (in: ASCOTT (Ed), 2000), em que a seleção do mais forte não se dá mais pela lei da natureza, mas pela criação de novas tecnologias utilizadas pelo homem segundo a sua vontade. É claro que a alteração feita por Eduardo Kac não pretende promover nenhum tipo de seleção, pois sua obra utiliza a manipulação genética sem que nenhuma das características essenciais para a sobrevivência dos seres vivos utilizados seja alterada. Tampouco Kac está inovando cientificamente de forma significativa, já que a criação de ratos geneticamente alterados para possuir a luminescência verde é uma prática comum em diversos laboratórios há pelo menos cinco anos.

O inédito é o fato de Kac ter criado seres que apresentam a luminescência em todo o corpo, pois esta técnica costuma ser utilizada para o acompanhamento da evolução de doenças, por exemplo, tumores no sistema respiratório, e tê-lo feito sem nenhum objetivo prático. No entanto, o artista coloca para o grande público o questionamento sobre as consequências do desenvolvimento da biotecnologia, criando um diálogo entre ciências exatas e humanas através da arte. A ponte entre estas “duas culturas” estabelecida pelos artistas interessados nas novas tecnologias seria o caminho para a criação de uma “Terceira Cultura”, segundo Victoria Vesna (in: ASCOTT (Ed), 2000). A obra é assinada não apenas pelo artista, mas por uma equipe transdisciplinar de

mais de trinta pessoas, entre designers, engenheiros e biólogos. No entanto, é importante ressaltar, como bem fez Michel Punt, que não é o caso de que o artista passa a “fazer ciência” ou vice-versa.

“Artists working in what might be called bio-electronic media such as Christa Sommerer, Laurant Mignonneau and Eudardo Kac use the laboratory procedures and techniques of researches working at the edge of artificial life and genetic engineering, but it would be a serious error to confuse them with scientists or even to imagine that they are working in a synergic relationship with them. No doubt their research does offer insight to engineers of many shades and vice versa, but to suggest more than that is to deflect attention from the much more culturally significant interventions that they make” (in: ASCOTT (Ed), 2000).

Como em *Genesis* e *GFP Bunny*, o conceito de autoria (tanto a artística, quanto a divina) é colocado em questão. Além de a obra ser assinada não apenas por Kac, mas também por uma equipe transdisciplinar, a participação do público através da monitoria pela Internet e o imprevisível comportamento dos seres vivos que constituem a obra fazem com que esta tenha um desenvolvimento próprio independente de qualquer projeção a priori do artista ou dos cientistas que a criaram. A obra de arte adquire vida própria, evidenciando sua condição de “sistema vivo”.

III- Christa Sommerer e Laurent Mignonneau: arte como um sistema vivo

As experiências artísticas de Christa Sommerer & Laurent Mignonneau podem ser consideradas como uma das mais paradigmáticas no campo que une arte e ciência e novas tecnologias, representando o espírito interdisciplinar que predomina na passagem do terceiro milênio. Eles estão entre os expoentes da chamada arte genética, que busca integrar formas, processos e efeitos de vida na arte.

Desde o princípio, uma das características mais marcantes do trabalho dos dois artistas é o interesse pela natureza. Enquanto Sommerer fez sua formação em biologia e escultura em Viena, Mignonneau estudou vídeo arte, performance e artes gráficas na Academia de Belas Artes de Angoulême. Em 1992, Sommerer e Mignonneau se conheceram no *Institut für Neuen Media* de Frankfurt e passaram a trabalhar em parceria. Sommerer havia acabado de produzir esculturas e relevos em forma de folhas vegetais baseadas no sistema de Linneo⁵⁷ e buscava possibilidades mais realísticas de representação que incluíssem o fator temporal em seu mundo artificial. Os conhecimentos profundos em informática de Mignonneau se uniram às concepções mais teóricas de Sommerer para tornar possível este projeto.

Desde 1992, as pesquisas de Mignonneau e Sommerer se voltaram para a invenção do que seria uma “interface natural”. Trata-se da tentativa de utilizar elementos provenientes da natureza, como plantas, luz e água, como meio de interação com o mundo virtual, de forma a tornar esta interface menos “artificial”. Os conceitos de “mídia úmida” (*Moistmedia*) e “mente úmida” (*moist mind*) criados por Roy Ascott são elucidativos do que caracteriza as “interfaces naturais” criadas por Mignonneau e Sommerer:

⁵⁷ Sistema de classificação das espécies pré-darwinista que organiza todos os seres vivos em espécies e subespécies de acordo com suas similitudes e dissimilitudes, refletindo ou não um ancestral comum.

“Moist Mind/ (...) is where dry pixels and wet molecules converge/ is digitally dry, biologically wet, and spiritually numinous/ combines Virtual Reality with Vegetal Reality/ comprises bits, atoms, neurons, and genes/ is interactive and psychoactive/ embraces digital identity and biological being/ erodes the boundary between hardware and wetware (...)” (2000, p. 3)

O que caracteriza os trabalhos de Mignonneau e Sommerer é justamente esta convergência de pixels e moléculas que desmancha as barreiras entre o “*hardware*” e o “*wetware*”. Com este propósito, tiveram que aplicar seus conhecimentos científicos para criar programas que pudessem ser compatíveis com suas aspirações estéticas. O processo criativo se associa, assim, a um trabalho de pesquisa científica que é fundamental para a gênese dos trabalhos destes artistas. A linguagem de programação passa a ser um instrumento estético importante, na medida em que suas obras só são possíveis a partir da construção de *softwares* e algoritmos específicos que viabilizem a realização de suas idéias iniciais. No entanto, a linguagem de programação não funciona aqui apenas como um elemento instrumental, como a tinta para a pintura, a não ser que o pintor em questão também fosse um criador de cores a partir de pesquisas com novos pigmentos. Como ressaltam Mignonneau e Sommerer:

“The liberty of designing ones own software and creating ones own hardware could be compared to mixing ones own colors out of pigments as opposed to using a paint set with a fix amount of premixed colors” (2003).

Ao contrário do usuário comum, que tem de se limitar às ferramentas preestabelecidas dos *softwares* já existentes, são os próprios artistas que criam suas ferramentas, de acordo com as suas necessidades estéticas. Programar, neste caso, significa criar poeticamente e não somente determinar certos procedimentos (algoritmos) para um rol de possíveis situações, como faz usualmente um analista de sistemas. Na verdade, toda programação exige uma certa parcela de criação, já que nunca há apenas um programa possível para uma necessidade determinada. Quando se trata de programação de interfaces, este processo criativo se torna ainda mais

importante, já que uma vasta gama de variáveis são envolvidas. As interfaces criadas por Mignonneau e Sommerer partem de uma vontade de naturalizar o meio “seco” da computação, a partir da utilização de elementos “molhados” da biologia.

A interatividade utilizada como forma de potencializar as relações entre o espectador e a obra de arte, entendida como um processo, é mais um elemento importante no trabalho destes artistas. Não se trata aqui da interatividade simples que limita o espectador a escolha entre algumas opções pré-definidas. A interatividade só é interessante se for uma experiência não previsível, com caminhos não-lineares e inesperados. Os trabalhos de Christa Sommerer e Laurent Mignonneau são caracterizados por complexas inter-relações e interações entre entidades do real e do virtual, trazendo à tona a estrutura viva que está subjacente neste processo.

É neste sentido que se inserem as suas pesquisas no campo da “vida-artificial”⁵⁸, as quais procuram produzir processos naturais em um ambiente computacional, permitindo que programas de computador possam evoluir com o passar do tempo. Assim, as teorias sobre vida artificial não se ocupam com a vida baseada no carbono tal como a conhecemos, mas sim na vida tal como poderia ser (*life-as-it-could-be*⁵⁹). A vida artificial possui condutas ou processos generalizados equivalentes ao comportamento desenvolvido por sistemas vivos reais; o que a difere da vida real é o fato de ser desenhada e projetada por seres humanos. A programação dos seres de vida artificial, no entanto, não é da mesma natureza da programação de robôs de inteligência artificial. Enquanto no campo da inteligência artificial se programa o comportamento total *a priori*, dividindo-o em subsequências de comportamento bem definidas, o método de programação de vida artificial se faz de “baixo para cima”, imitando ou simulando processos naturais que se organizam por si mesmos (EMMECHE, C. apud

⁵⁸ Campo de pesquisa desenvolvido por Christopher G. Langton no Instituto de Santa Fe, Novo México, Estados Unidos.

⁵⁹ Termo criado por Christopher Langton.

GIANNETTI, 2002, p. 147). Segundo a teoria da vida artificial, a essência da vida está constituída mais pela forma destes processos do que pela matéria (carbono). O processo evolutivo seria um dos principais traços distintivos dos seres vivos. Fascinados com a idéia de criação a partir da evolução, Mignonneau e Sommerer estudaram a possibilidades de aplicar os princípios da vida artificial em projetos artísticos.

“Natural evolution has brought about a vast variety of forms and structures in nature: it became apparent that artificial evolution could function as a new mechanism of the visual creation process”(1998, p.153).

As pesquisas no desenvolvimento de ambientes de “realidade virtual” também fazem parte do campo de interesse destes artistas. Em 1995, Mignonneau e Sommerer criaram e patentearam uma nova interface, chamada “3-D Video Key”, que permite aos visitantes entrar no espaço virtual sem nenhum tipo de barreira e se verem dentro do ambiente virtual que o rodeia. Esta tecnologia foi utilizada, por exemplo, em uma instalação permanente do Museu de Fotografia Metropolitano de Tóquio, chamada “*Trans Plant*”, e na instalação “*Intro Act*”, feita em 1996 para a Bienal de Lyon.

No curso de seus estudos sobre os processos evolutivos da imagem, Mignonneau e Sommerer começaram a investigar em 1996 os blocos constitutivos da criação visual, explorando a potencialidade de criação de complexas formas a partir da manipulação genética de estruturas simples. “*GENMA – Genetic Manipulator*” é uma instalação interativa que permite aos visitantes criar, manipular e explorar a estrutura genética de criaturas artificiais.

A partir de 1997, a dupla começou a desenvolver vários projetos explorando o uso de imagens fotográficas na construção de ambientes virtuais imersivos. A primeira experiência neste sentido foi “*Gulliver’s Travels*”, um ambiente virtual tridimensional criado a partir de duas imagens panorâmicas de vídeo digital. Esta mesma técnica foi

usada nos dois últimos projetos de Mignonneau e Sommerer, *“The Living Room”* e *“The Living Web”*.

É importante ressaltar que a utilização das diferentes tecnologias pesquisadas por Christa Sommerer e Laurent Mignonneau em suas obras faz parte de um projeto amplo de revisão do papel do artista e do conceito de “objeto de arte”. Suas principais referências são o grupo Fluxus e os movimentos de performance dos anos 60 e 70, que integraram a participação do espectador no processo artístico e questionaram a importância do objeto na obra de arte. A experiência do artista japonês On Kawara, que introduziu a idéia de vida e arte como um processo, pintando todos os dias durante 23 anos (de 1966 a 1985) a mesma simples imagem da data daquele dia particular em um fundo cinza, também é citada como referencial para o que entendem ser o conceito de arte que querem defender. Vito Acconci merece o crédito, para eles, de ser um dos primeiros a se dar conta do potencial da nova relação entre o artista e o espectador, hoje evidenciada pela “arte interativa” produzida com o auxílio da tecnologia digital.

A partir do momento em que a obra se faz através dos processos criativos da natureza, como a evolução, a seleção e a complexidade da vida virtual, combinados com a intervenção seletiva do público, o lugar de criador em que deveria estar o artista deve ser repensado. É neste sentido que Mignonneau e Sommerer defendem a idéia de que o processo criativo pode ser comparado a um sistema vivo.

“Relativity Theory proved that the cosmic web is alive by showing that its activity is the very essence of being. On an abstract level, the activity of these interactive systems could be considered alive as they are processes of continuous change, adaptation and evolution” (Idem, p.159).

É desta forma que a integração arte/vida irá aqui tomar um outro sentido. Não é mais a vida do artista que será considerada uma obra de arte, mas é a própria obra que possui vida própria. O conceito de vida, a partir do momento em que é relativizado pela biologia contemporânea, passa a englobar situações ou objetos que não se restringem

apenas aos compostos de carbono da biologia moderna. Não há nenhuma definição de vida que não possua exceções ou debilidades.

“Toda propiedad que le acordemos a la vida es, o bien tan amplia que tambien se aplica a muchos sistemas inanimados, o bien demasiado específica y no puede incluir constraejemplos que intuitivamente consideramos vivos” (EMMECHE, apud GIANNETTI, 2002, p. 149).

A utilização da vida artificial em instalações artísticas pretende colocar em evidência a ampliação do espectro englobado pelo conceito tradicional de “vida”.

A partir do momento em que a arte passa a ser considerada análoga a um sistema vivo, é evidente sua autonomia em relação ao artista. É neste sentido que a interação do espectador com a obra de arte viva e em evolução passa a ser mais importante do que a criação do artista, já que este não tem nenhum controle de seu desenvolvimento desde o momento de seu nascimento.

III. 1- Por uma interface natural

As primeiras experiências artísticas feitas por Christa Sommerer e Laurent Mignonneau a partir do momento em que passam a trabalhar juntos têm em comum a intenção de criar interfaces “naturais” para suas instalações interativas. O conceito de interface deve ser considerado aqui dentro do contexto tecnológico, ou seja, como um tradutor que media a relação entre o usuário e o computador, tornando ambas as partes sensíveis entre si⁶⁰. Em várias instalações de Mignonneau e Sommerer, o computador praticamente se torna invisível para o espectador. A interação entre o campo simbólico do usuário-espectador e a linguagem binária da máquina se dá através de elementos naturais ou naturalizados, como uma planta real ou uma tela sobre um ambiente aquático.

Em um ambiente interativo, o espectador tem o duplo papel, na medida em que sua fruição depende de uma interação com a interface e com o sistema digital. Este novo agente foi conceituado de diversas maneiras por teóricos da arte digital. Bill Seaman, por exemplo, o chama de “vuser”, unindo os termos *viewer* e *user*, enquanto que Claudia Giannetti utiliza o termo “interator” (2002, p. 194), por considerar a palavra usuário limitada ao *uso* simples do computador, e não à interatividade. O termo interator tem ainda uma semelhança semântica com o conceito de participador, utilizado para designar o espectador ativo da arte participativa dos anos 60 e 70.

Apesar de se poder dizer que o espectador tem uma participação na arte interativa, esta participação possui uma natureza diferente daquela que ocorria na dita arte participativa. Tendo em vista a influência dos precursores que incluíram a participação na arte sobre os artistas em questão, será adotado o termo criado por

⁶⁰ Podemos citar as definições usadas por Steven Johnson (JOHNSON, Steven, 2001, p. 17) ou por Pierre Lévy (LÉVY, Pierre, 1999, p. 37) para o termo “interface” na linha do sentido que se pretende adotar aqui.

Giannetti, “interator”. É importante ressaltar ainda que este termo é provisório, já que não há um consenso entre os que refletem sobre a arte interativa sobre como o espectador/participador deve ser chamado. Uma das confusões que este conceito pode ocasionar, por exemplo, seria em relação ao termo “ator” que funciona apenas quando entendido como sufixo e que não deve ser lido como uma das raízes da palavra.

A primeira instalação interativa criada por Mignonneau e Sommerer chama-se *Interactive Plant Growing* (1992-97) e faz parte do acervo permanente do ZKM (Centro de Arte e Tecnologias Midiáticas), Karlsruhe. Nesta instalação a mediação entre o interator e o espaço virtual é feita através de uma interface natural, uma planta real. Pela primeira vez uma instalação interativa computacional não inclui o uso de aparatos como *joysticks*, *mouses*, ou luvas e capacetes com sensores. Ao tocar ou mover as mãos em direção à planta, os interatores influenciam e controlam o crescimento virtual de plantas artificialmente criadas por programas de vida artificial, que são visualizadas em tempo real em uma grande tela a sua frente. O visitante passa a fazer parte da instalação ao decidir como a interação será traduzida na tela e como as plantas artificiais devem crescer. A distância em que suas mãos se encontram em relação à planta real determina o surgimento e crescimento de novos seres artificiais. O interator pode ainda modificar a aparência, a cor e as posições das plantas virtuais. No entanto, para tal, deverá ter desenvolvido uma grande sensibilidade de forma a encontrar os diferentes níveis de aproximação e distância responsáveis pelos eventos da evolução dos seres artificiais, tornando-se mais cômico de sua relação com a planta real.

A questão do crescimento como um evento no tempo e no espaço que define um dos princípios da vida – a transformação e a morfogênese de certos organismos – é um dos principais aspectos conceituais desta obra. Ao construir uma instalação que simula o processo evolutivo de organismos de vida artificial em um espaço virtual

tridimensional, Mignonneau e Sommerer buscam evidenciar a importância do crescimento como um acontecimento essencial na gênese da forma orgânica. A noção de tempo, muitas vezes tida como menos relevante na configuração de um organismo em relação à noção de espaço se revela um dos fatores determinantes na forma final do organismo.

“The rate of growth deserves to be studied as a necessary preliminary to the theoretical study of form, and organic form itself is found, mathematically speaking, to be a function of time. (...) We might call the form of an organism an event in space-time, and not merely a configuration in space” (D’ARCY THOMPSON, 1942, apud MIGNONNEAU e SOMMERER, 1997).

Interactive Plant Growing compara o crescimento virtual de organismos de vida artificial no espaço tridimensional de um computador (*Silicon Graphics*) com a planta real que pode ser tocada ou aproximada pelos interatores. A partir do momento em que estes percebem sua responsabilidade sobre o crescimento e, conseqüentemente, sobre a forma final dos organismos artificiais através do *feedback* da tela em que é projetada a construção das plantas virtuais em tempo real, passam a ter mais consciência de sua relação com a planta real. Apesar de não podermos acompanhar o processo de formação e evolução da planta real e a influência que temos sobre este evento a olhos nus, ao nos depararmos com a simulação virtual teremos uma maior percepção do paralelismo entre estas duas situações.

A programação do crescimento das plantas artificiais de *Interactive Plant Growing* foi baseada em algoritmos especialmente criados de acordo com as diferentes características morfológicas de plantas reais. O crescimento virtual não é baseado nos mesmos princípios do crescimento real, mas na aparência de movimento, de diferenciação e de determinação no processo de evolução pode ser considerado visualmente similar. Tecnicamente, a interação entre o humano/interator e a planta/interface é produzida pela medição da diferença do potencial elétrico entre eles.

Esta diferença de voltagem varia de acordo com a distância entre a mão e a planta e dependendo do tamanho e da morfologia da mesma. Todos os dados derivados desta interação são interpretados como variáveis que determinam cada característica da planta virtual no programa de crescimento artificial. Desta maneira, cada valor irá ser responsável por eventos de crescimento específicos, como mudança de rotação, escala, translação, localização e cor. A partir de uma programação que utiliza parâmetros randômicos, diferentes formas botânicas podem ser criadas, resultando em pelo menos seis tipos de espécie e múltiplas variações de aspectos visuais específicos como cor e tamanho.



Interactive Plant Growing, 1992-97

A interatividade é um fator essencial para a existência deste trabalho. A obra só existe a partir do momento em que o visitante interaja com a interface natural da planta, deixando o lugar de contemplação e indo além da simples participação, criando novas formas e configurações no plano virtual, representado pela tela à sua frente. Esta interação, no entanto, não se faz a partir de atos pré-definidos, como cliques em um mouse ou escolhas entre opções limitadas. Na verdade, apesar de exercer uma influência decisiva na criação das imagens tridimensionais das plantas de vida artificial, o interator

tem tão pouco controle sobre a forma final destes organismos quanto os artistas que projetaram o programa que os originam. A imprevisibilidade resultante desta interação é representativa desta característica comum entre a criação artística e o processo de crescimento e evolução dos organismos vivos. É justamente este paralelo que está no cerne dos aspectos conceituais desta obra.

O projeto *Osmose* (1995), de Char Davies, pode ser citado como um dos precursores na busca de um novo tipo de interatividade que vá além da simples participação sensório-motora calcada em opções binárias, do tipo sim/não ou A ou B. Neste trabalho, o espectador é convidado a subir em uma plataforma onde seus movimentos são captados por um dispositivo infravermelho, vestindo um equipamento pesado ao redor do peito e um capacete dotado de óculos-telas estereoscópios e fones de ouvido. Durante vinte minutos o visitante navega em um ambiente virtual, controlando seu deslocamento através de sua respiração – a inspiração provoca um movimento para cima e a expiração, movimento para baixo – e de sua inclinação para os lados e para frente.

Este trabalho tem como principal mérito a inovação na forma de interação do usuário com o ambiente digital. Apesar de possuir uma interface muito presente e perceptível, o que diminui a sensação de imersão, o simples fato de sua interação ser determinada por ações naturais do corpo possibilita ao interator uma experiência totalmente nova em relação ao ambiente virtual. A relação imediata entre o ato físico da respiração e o deslocamento do ponto de vista no espaço digital torna a interação menos artificial. Neste caso também é necessário que o visitante desenvolva uma sensibilidade apurada de modo a obter maior controle de seu corpo real e de como suas atitudes irão influenciar a experiência no mundo virtual em que está imerso.

No que diz respeito à proposta de Mignonneau e Sommerer em *Interactive Plant Growing*, percebem-se pelo menos duas diferenças imediatas. A utilização da planta como interface entre o usuário e o ambiente digital torna a interação entre o mundo real e o ambiente virtual mais naturalizada ou “úmida”, no sentido que Ascott lhe atribui. Por outro lado, no caso de *Osmose*, a liberdade do interator se limita aos caminhos que este irá seguir durante sua imersão no ambiente virtual, sendo este ambiente pré-programado pelo artista que o criou. Os organismos virtuais criados em *Interactive Plant Growing* são sempre novos, não obedecendo a nenhuma ordem prévia.

Para determinar os diferentes graus de interatividade, Claudia Giannetti irá elaborar um esquema conceitual que estabelece três tipos básicos de sistemas interativos. Em um primeiro nível estariam os “sistemas mediadores”, baseados nas reações pontuais, simples, normalmente binárias, a um programa dado; os “sistemas reativos” se dão através de uma interatividade de seleção, implicando a possibilidade de acesso multidirecional a informações audiovisuais para a execução de operações pré-determinadas pelo sistema, e, portanto, limitadas a estas. Já os “sistemas interativos” permitem que o receptor atue também como emissor, em que o interator dispõe de um maior grau de possibilidade de intervir e manipular as informações audiovisuais, ou até mesmo gerar novas informações (2002, p. 119). Desta forma, poderíamos classificar o sistema de *Osmose* como reativo, já que sua interatividade se restringe à seleção dos caminhos a serem tomados no ambiente virtual pré-determinado pelo programa. Em *Interactive Plant Growing*, por sua vez, o interator possui uma maior liberdade de manipulação e intervenção das imagens que compõem o ambiente virtual, que só se constrói a partir de sua interação, gerando a todo momento novas informações. Desta forma, poderíamos dizer que se trata de um sistema interativo, dentro do sistema criado por Giannetti.

Nano Scape (2002) é uma experiência que propõe vários questionamentos ao campo da arte interativa. Trata-se de uma escultura invisível, assim como o nanouniverso que ela pretende representar. Enquanto a ciência procura formas de capturar a imagem destas partículas mínimas de forma a torná-las compreensíveis, Mignonneau e Sommerer tentam fazer com que sejam acessíveis intuitivamente através do tato. Uma interface magnética foi desenvolvida pela dupla de maneira a ligar a posição das mãos dos interatores às forças magnéticas de reação produzidas pelas nanopartículas. Uma câmera de detecção é utilizada para medir a localização de magnetos fixos em anéis a serem utilizados pelos interatores. Fortes eletromagnetos estão situados embaixo da mesa da instalação e as posições dos magnetos produzem forças magnéticas modulatórias que podem chegar a um campo de 6000 Gauss. Esta nova interface cria um novo e inédito tipo de experiência interativa, em que os interatores sentem fortes atrações e repulsões invisíveis como resultado de suas ações.

“In terms of interactive art and interface design this works tries to push the boundaries of the known and established. It aims to show how interaction is omnipresent and can be found on a sub-atomic, atomic, microscopic, macroscopic and even on a social and political level, as interaction per se is the driving force for any productive activity and progress”⁶¹

Neste sentido, o conceito de interatividade está expandido aqui a interações fora do campo audiovisual em que normalmente está situado. Ao interagir em um nível subatômico, o que está em jogo é a sensação de atração e repulsão que forma a imagem mental da escultura invisível criada pelo campo magnético produzido pelo interator. *Nano-Scape* pretende se situar na contramão de uma tendência da arte interativa que busca sempre interpretações mais rápidas precisas e práticas do visível, do visual e do factível. Mignonneau e Sommerer buscam se contrapor a esta tendência, levantando

⁶¹ Disponível em:

<http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/CONCEPTS/NanoScapeConcept.html>.

uma questão mais abstrata e crítica sobre do que se trata efetivamente a interatividade e como a qualidade da experiência interativa pode ser reduzida às suas características essenciais, como a percepção, a interpretação ou até mesmo as expectativas do interator. Neste sentido, podemos comparar a interatividade proporcionada nesta instalação à participação inerente a obras que não se enquadram na categoria de arte numérica, mas que já questionavam a posição passiva do espectador no processo criativo.



Nano Scape, 2002

As experiências participativas de Lygia Clark e Hélio Oiticica, por exemplo, representam bem o que Mignonneau e Sommerer estão destacando como características essenciais da interatividade. Os Objetos Sensoriais de Lygia Clark buscavam reconfigurar o sistema perceptivo do participante, deslocando seus sentidos, desvalorizando a visão retiniana e propondo sensações novas que despertassem a consciência do participante para sua percepção tátil, olfativa e auditiva. Trata-se de uma forma de interação menos concreta e não visível, assim como a experiência do interator com a escultura microscópica de *Nano-Scape*.

A trajetória de Hélio Oiticica é exemplar desta concepção da interação *per se* como a força motora de qualquer atividade e processo. A relação obra/participador no Parangolé, por exemplo, vai além da participação sensório-motora, produzindo uma vivência rica e criativa. Para Hélio Oiticica, o Parangolé deve ser fruído como um ato coletivo, em que o participador não apenas veste e explora a capa, mas assiste a outros fazerem o mesmo. O “vestir-assistir” a capa do Parangolé pode ser considerada uma experiência interativa, no sentido mais amplo e abstrato do conceito de interação reivindicado por Mignonneau e Sommerer.

No entanto, é importante ressaltar que as experiências de Hélio Oiticica e de Lygia Clark não se enquadram na nova definição de arte interativa utilizada pela maioria dos críticos e teóricos de arte contemporânea. Existe uma diferença conceitual importante entre o que se costuma classificar de arte participativa e o que chamamos aqui de arte interativa. A principal distinção entre uma experiência artística participativa e uma interativa está na possibilidade de retroação aberta pelos dispositivos tecnológicos numéricos, especialmente o computador. Assim, grosso modo, pode-se dizer que o que distingue a interatividade da arte participativa dos anos 60 daquela que surge no fim dessa década é a utilização do potencial dialógico do computador. Como ressaltava Couchot, isto acontece porque o computador surge trazendo muitas vantagens sobre as técnicas interativas tradicionais experimentadas pelos artistas da participação. “Ele permite tratar com maior exatidão as informações trocadas entre a obra e o espectador, alargar o leque de modalidades perceptivas (imagens, textos, sons, gestos, etc.) e obter os efeitos em tempo real” (2003, P. 221). Neste sentido, torna-se até mesmo difícil enquadrar a instalação *Nano Scape* dentro da classificação de arte interativa, já que não se trata de uma experiência em que são utilizadas as vantagens da tecnologia numérica. Na realidade, ao buscar a essência do ato interativo, *Nano Scape* se aproxima

mais das obras participativas que prescindiam das tecnologias digitais do que da maior parte das experiências da chamada arte interativa.

III.2- Arte como um sistema vivo

Um outro viés da pesquisa de Mignonneau e Sommerer se faz a partir da analogia entre a criação artística e o processo evolutivo que caracteriza os sistemas vivos. As experiências realizadas pela dupla dentro deste projeto costumam ser agrupadas no campo da chamada arte genética, juntamente com uma parte das obras de Eduardo Kac e com o trabalho de alguns artistas como Karl Sims, Louis Bec, Georges Gessert, Thomas Grünfeld, Thomas Ray, Eric Fong, Suzanne Anker, entre outros.

A-Volve (1994-97) surge a partir da colaboração com Thomas Ray, cientista criador do sistema “Tierra”⁶², que desenvolve pesquisas na criação de “vida artificial”. Nesta instalação o visitante pode dar vida a criaturas artificiais a partir de uma pequena tela *touch-screen*, a qual é projetada em um espelho que mede 100x150cm no chão de uma piscina, representando um ambiente aquático. Ao desenhar qualquer forma com os dedos na tela *touch-screen*, as pessoas automaticamente dão vida a criaturas virtuais tridimensionais, que logo começam a “nadar” na água real da piscina. A forma destes organismos irá determinar diversos comportamentos fisiológicos das criaturas artificiais, como reprodução, movimento e alimentação. De acordo com uma maior ou menor adaptação ao meio – as criaturas terão movimentos mais rápidos ou lentos dependendo da aerodinâmica resultante de seu desenho –, estes seres artificiais irão se desenvolver, caçar, ser presas e dar “crias”. O comportamento no ambiente será uma expressão de sua forma. Os mais fortes e adaptados tenderão a se unir e reproduzir, trocando códigos genéticos e dando origem a novos organismos. Já os mais fracos, não adaptados, tendem a desaparecer, em uma seleção natural simulada.

⁶² Um ambiente no qual programas computacionais modificam seu próprio código de forma a desenvolver novas capacidades.



A-Volve, 1994-7

A intervenção do homem neste ambiente, porém, não se limita a dar origem a estes organismos artificiais. Ao tentar tocar em uma criatura, ela tentará fugir, mas se o interator conseguir pegá-la, seu movimento será congelado, salvando, por exemplo, uma presa de seu predador. A partir da intervenção coletiva no ambiente virtual, cria-se também uma interação entre as diversas pessoas que visitam o espaço real da instalação. Ao criar e se sentir responsável por uma vida artificial, o interator pode tentar salvá-la de presas ou mesmo incentivá-la a reproduzir-se.

Esta instalação interativa é mais um passo na busca de diminuir as barreiras entre o mundo “real/natural” e o âmbito “virtual/artificial”. Assim como em *Interactive Plant Growing*, o que está em jogo em *A-Volve* é a naturalização da interface a partir do uso da metáfora da vida. A descrição da intenção conceitual da obra feita por seus propositores é bastante clara:

“A-Volve reduces the borders between real and unreal, by connecting reality to ‘non-reality’. Human decision in the creation of a new form and the rules of evolution and selection will create an environment that is open to all possible modifications and selections, following the laws of evolution and creation. (...)”

Water as a metaphor for birth and basic evolution is the medium for this artificial life 'pool', that is open to its real environment."⁶³

O conceito de mídia úmida se aplica perfeitamente ao pressuposto conceitual desta obra. A conexão entre a realidade e a “não-realidade” (real e irreal/virtual) se faz a partir da utilização de leis naturais – nascimento, crescimento, evolução, seleção e morte – em um ambiente artificial. A intervenção humana nestes processos naturais simulados, que acontece na interatividade em diversos níveis, cria ainda mais uma ponte entre o mundo “molhado” (“*wetware*”) e o ambiente seco digital (“*hardware*”).

A idéia metafórica de arte como um sistema vivo está bem clara nesta instalação. O visitante se torna responsável pela criação de um ser vivo que, após seu ato originário – desenho na tela de uma imagem plana –, possuirá autonomia e fará parte de um meio ambiente virtual em que crescerá, se desenvolverá, eventualmente se reproduzirá e finalmente morrerá. A intervenção do “criador” após o nascimento é bastante limitada e não influirá na constituição essencial deste organismo, o qual estará sujeito às leis da evolução, simuladas por algoritmos que permitem que o seu código genético seja transmitido de geração em geração, proporcionando um processo seletivo que tende a evoluir a partir da sobrevivência e reprodução dos mais adaptados. O processo evolutivo é, em si, um processo criativo, como ressalta Thomas Ray:

“Evolution is a creative process, which acting independently, has produced living forms of great beauty and complexity. Today, artists and engineers are beginning to work together with evolution. In the future, it may be possible for artists to work in collaboration with evolution to produce works of art whose beauty and complexity approach that of organic life” (1998, p. 81).

As pesquisas em arte genética, no entanto, não devem se ater aos experimentos que visem a criação de novas espécies orgânicas, seja através de técnicas de acasalamentos e híbridos, utilizadas pelo homem há milênios, seja através dos avanços da microbiologia

⁶³ Disponível em: <http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/CONCEPTS/A-VolveConcept.html>

que permitem a alteração do código genético de seres vivos.⁶⁴ Apesar de termos nos acostumado a pensar a evolução em termos da vida orgânica, este processo não está limitado à química do carbono:

“Life on Earth is the product of evolution by natural selection operating in the medium of carbon chemistry. However, in theory, the process of evolution is neither limited to occurring on Earth, nor in carbon chemistry.” (RAY, T., apud WILSON, S., 2002, p. 352)

Assim, os experimentos com vida artificial que simulam o processo evolutivo seriam uma forma de evidenciar o caráter artístico inerente à evolução orgânica. Através do desenvolvimento de programas que simulam a evolução orgânica em seres digitais, pretende-se evidenciar o caráter artístico do processo evolutivo, dentro de um projeto de uma arte genética.

Outro campo de pesquisa científica que está por detrás da concepção de *A-Volve* é a teoria de sistemas complexos, que nasce com a pesquisa sobre o surgimento da vida na Terra e que tem como objetivo determinar como partes de um sistema fazem emergir comportamentos coletivos e como o sistema interage com seu meio ambiente. Sistemas sociais compostos por seres humanos, o sistema nervoso composto por neurônios e moléculas formadas por átomos podem ser citados como exemplos de sistemas complexos. Ainda que não haja nenhuma definição exata para o que seria um sistema complexo, existe um consenso de que, quando um conjunto de partículas ou agentes autônomos interage, o sistema global resultante apresenta propriedades coletivas emergentes, evolução e comportamentos críticos que possuem características universais. Em um artigo publicado na revista Leonardo intitulado *“Modeling the Emergence of Complexity: Complex Systems, the Origin of Life and Interactive On-line Art”*, Mignonneau e Sommerer destacam as características gerais que todos os sistemas complexos devem possuir:

⁶⁴ Podemos citar as experiências de George Gessert no primeiro grupo, e de Joe Davis e Eduardo Kac no segundo.

“(the agents of a complex system): couple to each other; learn, adapt and organize; mutate and evolve; increase in diversity; react to their neighbors and external control; explore the options; replicate; organize a hierarchy of higher-order structures” (2002, p. 164).

De fato, todas estas características podem ser encontradas no sistema de vida artificial de *A-Volve*. Paralelamente a esta lista de comportamentos, são citadas também no artigo algumas propriedades normalmente associadas à definição de sistemas complexos (é importante ressaltar que não existe um consenso entre os pesquisadores da teoria dos sistemas quanto a uma lista de propriedades universais). São destacadas as seguintes propriedades:

- Variedade: um sistema complexo deve exibir uma grande variedade de comportamento e de propriedades. O grau de variedade é uma indicação da complexidade do sistema.
- Dependência: outra forma de medição da complexidade se dá a partir da constatação do grau de dependência (conectividade) das partes do sistema, segundo Francis Heylighen.
- Irredutibilidade: a irredutibilidade é uma fonte de complexidade, segundo Randy J. Nelson, Philip W. Anderson e William Wimsatt.
- Habilidade para surpreender: esta habilidade não é encontrada em sistemas simples e bem conhecidos, sendo, portanto, uma característica distintiva dos sistemas complexos.
- Falta de simetria: nenhuma parte de um sistema complexo pode prover informação suficiente para prever estatisticamente as propriedades das outras partes.

É a partir desta pesquisa teórica que Mignonneau e Sommerer tentam construir ambientes virtuais que possam se constituir em um sistema complexo, como no caso de *A-Volve* e de diversas outras instalações interativas criadas posteriormente pela dupla.

Phototropy, outra instalação computacional interativa projetada pela dupla entre 1994-97, também faz parte do contexto da busca da criação de novas interfaces naturais e das pesquisas sobre vida artificial e biogenética. O termo que nomeia a obra tem sua origem na biologia e descreve a força que faz com que organismos, como bactérias ou plantas, persigam a luz de forma a conseguir nutrição para sobreviver. Nesta instalação, organismos virtuais em forma de insetos seguem e lutam por luz em busca de alimento. Uma lâmpada real manipulada pelos interatores irá nutrir estes organismos dando-lhes energia para sua autopreservação. Na medida em que o interator move a lâmpada, estes os insetos artificiais irão segui-la e lutar para chegar o mais próximo possível de seu centro. A luz, ao mesmo tempo em que representa a salvação destes organismos, pode ser um perigo fatal, já que se o inseto atingir exatamente o centro da lâmpada, morre imediatamente. A única outra maneira dos insetos virtuais morrerem é se não houver luz alguma. Desta forma, o interator deve ter cuidados ao manipular a lâmpada, pois a vida destes organismos estará sob sua responsabilidade. Se a luz se mover rápido demais, os insetos não conseguirão segui-la e não terão como se alimentar, mas se a lâmpada estiver parada, atingirão seu centro e morrerão.

Duas formas de reprodução são disponíveis: se o interator nutrir bem os insetos, eles criarão novas gerações; e se a luz se desligar completamente, um conjunto de casulos autogerados crescerá e novas larvas surgirão de dentro de ninhos em forma de frutas. O interator é quem decide quais as larvas e quantos casulos deverão evoluir e se tornar insetos, nutrindo-os com luz. Desta forma, em *Phototropy* um ciclo de vida completo é representado por organismos de vida artificial que evoluem, se desenvolvem, se alimentam, se reproduzem e morrem ao longo do tempo.

Mais uma vez o conceito de vida artificial serve aqui para criar uma aproximação entre o real e o virtual, entre a vida orgânica e a esfera digital:

“A life cycle of the metamorphosis of life is created in ‘Phototropy’. Life is not only seen as a temporary appearance, it is considered to be an involving mechanisms, that links the artificial life of the insects to the real life of the visitors.”⁶⁵

A luz serve de interface entre estas duas esferas, sendo um meio real e irreal ao mesmo tempo. Da mesma forma que a luz tem uma importante carga simbólica como fonte de energia para todos os seres vivos, já que sabemos que sem luz não haveria vida na Terra, a luz real determina a vida de seres virtuais. Mais uma vez a interação entre o mundo real e o ambiente virtual é feita de forma naturalizada. Não há nenhum dos dispositivos clássicos de interação computacional (*mouse, joystick, etc*). O visitante pode agir livremente no espaço, apenas carregando uma lâmpada para explorar e descobrir o mundo orgânico da biosfera artificial criada por Mignonneau e Sommerer.

Este trabalho possui um caráter lúdico, sendo um exemplo de como podemos incluir certas instalações interativas na definição de “jogo”. De acordo com Huizinga: “no jogo, nós encontramos uma função do ser vivo que não pode ser determinada nem biologicamente, nem logicamente”, e Portmann define o jogo como “uma atividade com tensão e alívio, normalmente em relação a um parceiro” (Apud GRAU, Oliver, 2003, p. 306). Aplicando estas definições a *Phototropy*, podemos perceber uma semelhança conceitual à idéia de jogo. Os jogadores são, via de regra, parte de um mundo paralelo, no qual intervêm de acordo com as regras pré-estabelecidas que constituem o jogo. Em *Phototropy* os jogadores/interatores têm o poder de determinar o que acontecerá no ambiente em que estão imersos, sendo responsáveis, em última instância, por sua existência. Aos poucos, aprendem as regras que determinam o nascimento, a alimentação ou a morte dos seres virtuais que habitam este mundo, interagindo com eles de acordo com as estratégias que lhe parecerem mais adequadas. Assim como em *A-Volve*, exemplo usado por Oliver Grau de experiência artística que adere à categoria

⁶⁵ Disponível em: <http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/CONCEPTS/PhotoConcept.html>

conceitual de “jogo”, *Phototropy* representa o espaço virtual de um jogo com inúmeras possibilidades, que se transforma o tempo todo, onde os agentes funcionam como uma projeção das fantasias, energias e desejos do visitante. Para Grau, este caráter lúdico é uma das possibilidades levantadas pelo novo estatuto da arte, a partir de sua interação com as tecnologias de vida artificial:

“A-Volve gives validity to the illusion it creates and fascinates the users with the creatures of its artificial creation whose survival and welfare depends on the inspired game of the visitors. The game communicates an experience, which may not be confined the dealings with art but in the future may give rise to a new experience of art” (2003, p. 307).

Outra experiência criada pela dupla com o propósito de aproximar a criação artística dos processos biológicos foi feita em *GENMA* (1996-97). O sistema criado é definido por eles como sendo “máquina que nos permite manipular a ‘Natureza’”. Aqui, a natureza é representada em escala micro por formas amébicas artificiais em três dimensões. Princípios de vida artificial e programação genética são implementados nestas criaturas, permitindo o visitante manipular seus genes virtuais em tempo real. Em uma caixa de vidro espelhada estes seres são representados por projeções estereoscópicas. O interator tentará inutilmente alcançar as criaturas que flutuam virtualmente a sua frente. A interatividade é proporcionada por uma tela *touch-screen* em que o código genético de cada organismo virtual está esquematicamente apresentado. O visitante poderá manipular com o dedo o código genético das criaturas virtuais, movimentando partes de sua seqüência de genes. Ao modificar geneticamente estes organismos, o interator aprenderá a criar formas mais complexas, partindo de estruturas relativamente simples.

O propósito de *GENMA* é satisfazer o desejo humano de transformar a natureza, como atesta a história das ciências naturais e as mais recentes experiências em biogenética.

*“The wish of understanding nature has lead mankind to the development of natural sciences; these have become increasingly skilled in dissecting all parts of nature and it’s inner structures. (...) The seeking for knowledge and the fascination of trials and initially innocent experiments shall be capture in GENMA.”*⁶⁶

Através da manipulação genética de seres de vida artificial estaríamos “brincando de Deus”, assim como os cientistas que pesquisam a possibilidade de clonagem animal e que criaram os alimentos transgênicos. No entanto, Mignonneau e Sommerer não propõem, em GENMA, uma tomada de posição na questão ética subjacente nas experiências científicas, mas sim a reflexão sobre nossa fascinação em relação ao desconhecido e o inexplorado.

GENMA não se constitui em um instrumento no sentido científico, não possui nenhuma utilidade prática para os estudos em biogenética. A utilização da ciência tem o propósito de enfatizar o significado das ações de manipulação, transformação e interação em uma experiência estética. A possibilidade de criar, manipular e interagir com as imagens que constituem o objeto artístico (no caso, organismos de vida artificial) coloca em jogo o conceito de “design natural” ou “autodesign”. A imagem não é mais prefixada e controlada pelos artistas, mas representa o grau de interesse e de interação de cada visitante.

A ênfase na analogia entre o processo de criação artística e o sistema complexo que caracteriza todos os seres vivos é também o pressuposto conceitual de *Life Species* (1997), *Life Species II* (1999) e *Verbarium* (1999). Em *Life Species*, o espaço comunicacional e interativo da instalação consiste em um ambiente virtual complexo em três dimensões, povoado por organismos artificiais que reagem aos movimentos e gestos dos interatores. As criaturas de vida artificial também se comunicam entre si, criando um universo artificial onde vida artificial e real estão interligadas. O sistema

⁶⁶ Disponível em: <http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/CONCEPTS/GenmaConcept.html>

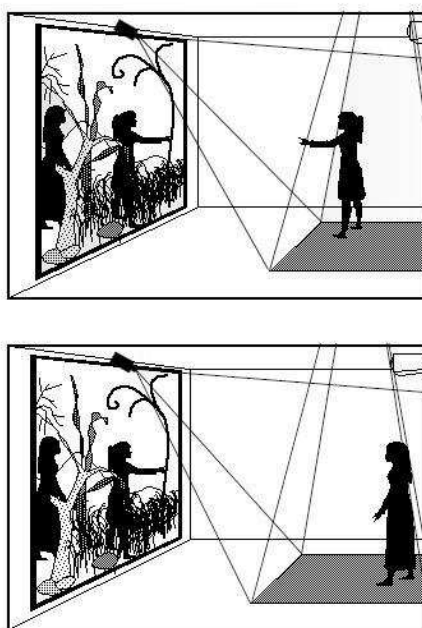
permite ainda que visitantes remotos interajam com os visitantes presentes in-sito através da Internet. Ao enviar uma mensagem utilizando a página da *web* de *Life Species*, o interator remoto estará criando automaticamente uma criatura artificial que habitará o mundo virtual da instalação. Os e-mails recebidos pelo sistema serão traduzidos em códigos genéticos que criarão diferentes espécies de organismos artificiais, de acordo com a complexidade da mensagem. Estes organismos podem, ainda, se reproduzir, propagando o seu genótipo e contribuindo para a formação de grupos de diferentes espécies.

Não há como prever como as criaturas irão surgir e evoluir, fazendo com que o conceito de autoria seja questionado mais uma vez, já que o que define a aparência dos organismos virtuais que constituem a instalação depende exclusivamente da intervenção dos visitantes e do processo evolutivo autônomo a que estão submetidos. Convencidos de que a interação e a inter-relação entre diferentes entidades são as forças motoras da estrutura da vida, Mignonneau e Sommerer acreditam que o processo criativo e a interatividade na arte possuem a mesma estrutura de um sistema vivo.

“Creation is not any more understood as expression of the artists inner creativity or ‘ingenium’(according to Hegel), but becomes itself an intrinsically dynamic process, that is based upon the interaction between the human observer, his/her consciousness and the evolutionary dynamic and complex image processes of the work, which themselves are based upon principles of artificial life, evolution and dynamic non-local interrelations (= “Art as a Living System”).”⁶⁷

A partir do momento em que os conceitos de autenticidade e de autoria deixam de fazer sentido quando a inter-relação entre a obra e o público – que deixa a condição de espectador contemplativo, para assumir o papel de interator criativo – define a configuração da experiência artística, pode-se afirmar que há um paralelo entre o processo criativo e o processo evolutivo complexo que caracteriza os seres vivos.

⁶⁷ Disponível em: <http://www.iamas.ac.jp/~christa/WORKS/CONCEPTS/LifeConcept.html>



"Life Spacies"
(c)97, Sommerer & Mignonneau

Life Spacies, 1997

Verbarium irá aplicar a ferramenta que transforma texto em códigos genéticos em um sistema interativo produzido para a Internet. Muitos artistas vêm trabalhando com o potencial interativo que a Internet possui. Podemos citar como alguns exemplos de pioneiros no uso da Internet como suporte para experiências artísticas Toshihiro Anzai⁶⁸, Masaki Fujihata⁶⁹, Amerika⁷⁰ e Ken Goldberg⁷¹. A exposição on-line Net-condition⁷² promovida pelo ZKM (Centro de Arte e Tecnologias Midiáticas) é uma amostra do que vem sendo produzido nesta área.

Apesar de muitos trabalhos feitos para a Internet incluírem a interatividade, não são construídos necessariamente sob o paradigma dos sistemas complexos. Em *Verbarium*, os princípios da teoria dos sistemas complexos são aplicados em um sistema interativo on-line. Ao enviar uma mensagem para a página de *Verbarium*, o interator irá

⁶⁸ www.renga.com

⁶⁹ www.flab.mag.keio.ac.jp

⁷⁰ www.grammatron.com

⁷¹ <http://memento.icor.berkeley.edu>

⁷² NET-CONDITION, 2000.

criar automaticamente uma forma tridimensional produzida pelo código genético resultante do texto escrito por ele. A complexidade da forma assumida pelo organismo criado estará intimamente relacionada com a complexidade do texto enviado pelo interator. A imagem do organismo será integrada em uma imagem coletiva que reúne todas as formas criadas pelas mensagens enviadas para o servidor. Se o interator clicar em qualquer parte desta imagem, ele terá acesso às mensagens enviadas por outros interatores anteriormente. A página funciona, assim, como um herbário virtual produzido por verbos, que contém virtualmente um diário composto por todas as mensagens enviadas para o sistema.

III.3- Penetrando o espaço virtual

Movidos pelo desejo de criar uma imersão nos ambientes virtuais tridimensionais, aumentando ainda mais a sensação de indistinção entre mundo real e mundo virtual, Mignonneau e Sommerer desenvolveram e patentearam uma nova forma de interface chamada “3-D Video Key”. Este sistema permite que o usuário⁷³ entre no espaço virtual totalmente despido de qualquer dispositivo técnico como óculos, roupas ou luvas e se ensira no ambiente tridimensional que o envolve. Pode cruzar o espaço virtual livremente e interagir em tempo real com os elementos que o constitui de uma forma bastante natural. Esta tecnologia foi utilizada em diversas instalações da dupla, como em *Trans Plant* (1995), por ocasião de um convite do Museu Metropolitano de Tokio.

Com o apoio do ATR (Laboratórios Avançados de Pesquisa em Telecomunicações), Mignonneau e Sommerer criaram *Trans Plant*, uma instalação que pretende reproduzir a sensação de estar envolvido por uma selva de plantas virtuais. Ao entrar no ambiente da instalação, o visitante imediatamente se vê em uma tela de projeção em forma de semi-círculo, e uma floresta virtual começa a surgir em sua volta. O visitante logo percebe que a grama aparece para onde quer que ele se mova e que, ao ficar parado, árvores e arbustos crescem ao seu lado. A forma, o tamanho e a espécie destas plantas dependerão da altura da pessoa e da velocidade com que esta se move no espaço. Mais de uma pessoa pode participar da experiência ao mesmo tempo, mas somente uma liderará a interação. Como cada indivíduo irá criar uma floresta virtual

⁷³ Como o sistema pode ser utilizado em qualquer mundo virtual e não apenas nas instalações interativas com fins artísticos, deve-se atentar para o fato de que o simples uso da interface não determina a interação criativa suposta pelo termo “interator”.

diferente, cada interator terá uma experiência única, uma expressão do próprio entendimento do ambiente virtual em que está imerso.



Trans Plant, 1995

O conceito de imersão será importante para a compreensão da relação do visitante com o mundo virtual criado nesta instalação. A sensação de imersão não está restrita às instalações artísticas que se utilizam das tecnologias digitais para criar uma realidade virtual. De fato, a história dos dispositivos imersivos na arte remonta à pintura clássica e teve o seu auge no fim do século XVIII, quando surgiram os grandes panoramas que ocupavam enormes construções com o intuito de promover viagens ilusórias a paisagens longínquas⁷⁴. A imersão pode ser definida como um processo mental que se caracteriza por um enfraquecimento da distância crítica daquilo que é visto e um crescente envolvimento emocional com o que está acontecendo (GRAU, 2003, p. 13). Na maioria das vezes, para que esta sensação aconteça, o ambiente é totalmente isolado das impressões visuais externas, expandindo a perspectiva do ambiente real para um espaço ilusório. A intenção é instalar um mundo artificial que

⁷⁴ *Virtual Art: from illusion to immersion* de Oliver Grau faz um cuidadoso estudo sobre a história dos dispositivos imersivos na arte ocidental.

ocupe praticamente todo o campo visual do observador. Para Oliver Grau, no entanto, há uma distinção conceitual básica entre o simulacro e a realidade virtual. A simulação, do seu ponto de vista, não necessita ser imersiva e se restringe ao factual ou ao que pode ser real sob as leis da natureza. A realidade virtual, seja no passado ou atualmente, é essencialmente imersiva.

“... using the strategy of immersion virtual reality formulates what is ‘given’ in essence’, a plausible ‘as if’ that can open up utopian spaces. The metaphor of the mirror does not adequately express the phenomenon of the virtual, which can also compose elements of the impossible (under natural law), the fantastic, and the awesome” (2002, p.15).

A sensação de imersão nesta instalação é maior por dois fatores: pelo fato de não haver nenhum dispositivo técnico servindo de interface entre o visitante e o ambiente virtual e por, mesmo assim, a pessoa ser representada na tela em três dimensões. Isto possibilita, por exemplo, que ela interaja livremente com o mundo virtual em que está imersa, se escondendo atrás das folhas e tocando as plantas. A grande diferença entre este tipo de simulação e o que acontecia nas instalações criadas anteriormente pela dupla é justamente o fato de haver uma imersão do corpo do interator no ambiente virtual, através de sua representação tridimensional na tela em que este mundo se apresenta.

Claudia Giannetti acredita que a realidade virtual pode ser considerada um simulacro, mas irá criar uma distinção entre dois níveis de simulação: uma “fraca” e outra “forte” (2002, p. 137). A “simulação fraca” ou “mimética” estaria orientada à eficiência do programa em aplicar corretamente as informações predeterminadas, criando um paralelo com o modelo que pretende representar, enquanto que na “simulação forte” não há uma fronteira clara entre o real e o simulado, aproximando-se esta mais do conceito original de *simulacrum*.

A simulação mimética se mantém restrita ao tempo subjetivo do espectador; já a simulação forte implica a instauração da noção de simultaneidade e da idéia de espaço virtual como “espaço-tempo”. Este efeito, no entanto, não está restrito às simulações obtidas com as novas tecnologias de realidade virtual. A autora cita o uso feito por Kircher da “lanterna mágica” em meados do século XVII, de maneira a desvincular o conceito de “simulação forte” de uma questão puramente tecnológica. O cientista e padre jesuíta alemão criou sua “lanterna mágica” integrando a câmara escura a uma luz artificial interna e uma lente, com o intuito de representar na dimensão terrestre a imagem mental do inferno. Suas imagens de fato eram de tal realismo, por sua ampliação e pelo movimento que possuíam, que pode ser considerada como uma simulação, extrapolando o âmbito do sagrado para atuar no campo da cultura e da estética. A experiência simultânea e direta que os fiéis tiveram do outro mundo, o inferno, até então não visualizado, teria provocado uma sensação de imersão em outra dimensão da realidade, que poderíamos chamar de virtual. Ainda que baseado na ilusão, o inferno visual de Kircher pretendia proporcionar ao observador o conhecimento do possível, a existência virtual do mundo infernal.

A simulação não estaria, assim, necessariamente potencializada com as tecnologias de realidade virtual computacionais. Na verdade, como ressalta Giannetti, em muitos casos o que acontece é o contrário. A sensação de imersão pode ficar bastante prejudicada quando os aparatos envolvidos nos experimentos de realidade virtual – como luvas, capacetes e roupas com sensores – são muito incômodos, diminuindo a força da simulação pretendida. No entanto, ao contrário de Oliver Grau, Giannetti não acredita que a realidade virtual e a simulação sejam conceitos absolutamente distintos.

“Para que el simulacro basado en tecnología de RV sea eficaz, cuerpo y mente deben compartir um mismo (ciber)espacio. Ésto puede llegar a ser posible cuando las interfaces sean internalizadas, hasta el punto de hacerlas invisibles y potenciar la fusión entre simulacro y realidad (...)” (Idem, p. 143).

Em *Trans Plant*, ao proporcionar uma sensação de imersão do visitante no ambiente virtual sem necessitar de nenhuma interface externa ou visível, torna-se possível uma fusão entre o simulacro – espaço virtual – e a realidade exterior. É evidente que o fato de haver a interface da tela diante do interator enfraquece o simulacro à sua frente, pois a fusão criada pela realidade simulada não é total. De fato, não é possível criar um simulacro perfeito não com as tecnologias de realidade virtual. Como ressalta Oliver Grau, “mesmo uma criança de seis anos é capaz de diferenciar a realidade da dimensão criada pelos mundos virtuais”. Na medida em que possuímos o controle de entrada e de saída da realidade simulada e podemos perceber a interface que nos separa desta – a tela, neste caso –, também controlamos a distinção entre realidade e simulacro, por mais real que pareça o espaço virtual.

Na exposição da SIGGRAPH de 1996, *Trans Plant* teve uma nova versão chamada *Mic Exploration Space*. Neste caso, dois sistemas imersivos localizados em espaços físicos diferentes foram conectados via internet. Isto permitiu que os visitantes penetrassem o mesmo espaço virtual estando de fato em lugares reais distintos. A instalação passa a possibilitar não apenas a imersão em uma realidade virtual, mas também a telepresença em um espaço real distante. O grau de interatividade também é aumentado, na medida em passam a interagir uns com os outros na mesma floresta virtual.

Mignonneau e Sommerer, a convite da Bienal de Lyon, desenvolveram a instalação *Intro Act* (1996) utilizando-se da interface “3-D Video Key” com o mesmo propósito conceitual de *Trans Plant*. Aqui, o interator se vê imediatamente integrado ao

mundo virtual em uma tela à sua frente. Na medida em que se move no espaço, três diferentes dimensões evolutivas de formas orgânicas abstratas são sincronizadas e conectadas com os seus movimentos e gestos. Explorando este novo universo, o visitante buscará descobrir quais movimentos irão determinar as diferentes formas que surgem e desaparecem ao seu redor. Ao levantar um braço, por exemplo, repentinamente organismos crescerão de sua mão. Enquanto que alguns movimentos podem causar a destruição de determinados seres, outros comportamentos irão construir, expandir e diferenciar as espécies virtuais que constituem este mundo. O interator se encontra totalmente imerso neste ambiente, e quanto maior a sua interação, mais ele se torna parte do sistema.



Intro Act, 1995

Em *Intro Act*, o caráter lúdico reforça a sensação de imersão e, conseqüentemente, a simulação criada pelo ambiente virtual da instalação. Na tentativa de descobrir as regras pré-estabelecidas deste jogo, o visitante tende a se sentir parte deste mundo paralelo que ele mesmo constrói, define e destrói. Imerso no ambiente virtual sem que nenhum aparato sirva de interface entre seu corpo e sua imagem, como

em *Trans Plant*, o interator está diante de uma simulação “forte”, recuperando o conceito criado por Giannetti.

Explorando o uso de imagens fotográficas para construir um ambiente virtual em três dimensões, Mignonneau e Sommerer criaram a instalação *Gulliver's Travels* (1997) em colaboração com o programador Roberto Lopez-Gulliver. O processo de construção da imagem foi desenvolvido para que o ambiente virtual possuísse um maior caráter realístico: uma cena panorâmica de 360° foi gravada com duas câmaras digitais, tornando possível produzir um conjunto de imagens estereoscópicas. As informações sobre a profundidade das imagens foram calculadas através de técnicas de combinações estereoscópicas, resultando em um grupo de imagens duplas em profundidade que possibilitaram a construção de um ambiente virtual em três dimensões. O visitante penetrava assim o ambiente virtual tridimensional, caminhando pela instalação e automaticamente se integrando à imagem fotográfica estereoscópica.

A inclusão da estereoscopia na pesquisa de Mignonneau e Sommerer teve como objetivo resgatar a fascinação que a visão estereoscópica suscita na cultura ocidental desde a Grécia Antiga. Por volta de 300 aC, Euclides explicou pela primeira vez o princípio da visão binocular. Demonstrou que o olho esquerdo e o direito vêem versões sutilmente diferentes da mesma cena e que a junção destas duas imagens produz a percepção da profundidade. No mesmo período em que Leonardo Da Vinci pesquisava a técnica da perspectiva, procurando representar a profundidade na pintura, o pintor florentino Jacopo Chimenti criou pela primeira vez pares de desenhos “estéreos”. No entanto, foi com a invenção da fotografia que foi possível massificar a visão estereoscópica em três dimensões. O primeiro visor patenteado foi o estereoscópio refletor de Sir Charles Wheatstone, em 1838. Por volta de 1851, uma nova versão mais portátil, o estereoscópio de Brewster foi lançado na Grã-Bretanha e os slides de

paisagens longínquas e de acontecimentos históricos, como a construção do Canal do Panamá, por exemplo, tornaram-se muito populares entre os europeus.

A partir de uma pesquisa rigorosa acerca do caráter técnico da imagem estereoscópica em três dimensões e de uma investigação sobre a importância das representações de momentos históricos em imagens estereoscópicas, surge a instalação *Time_Lapse* (1999), também em colaboração com Lopez-Gulliver. Quinze imagens estereoscópicas coloridas que representavam várias localidades e tempos diferentes do acervo do Museu Metropolitano de Arte de Tóquio foram selecionadas para servir de base para a criação dos ambientes virtuais interativos em 3-D que constituem o projeto de *Time_Lapse*.

O ambiente imersivo consiste em uma sala branca de 4x2,1m com uma tela onde são projetadas as imagens históricas tridimensionais e a imagem do visitante, extraída através de um sensor ótico. Este ambiente é conectado a outros ambientes exatamente iguais em espaços geográficos distantes. O interator possui diversas formas de interagir com o ambiente em que está imerso e com os ambientes e interatores remotos, como descrevem Mignonneau e Sommerer:

“Four basic commands are provided for the user: inviting the remotely located person into one's image scene by bowing towards him/her; taking a snapshot of both image scenes by "virtually" standing beside each other and changing the displayed image scene forward/backward by raising his left/right hand, respectively” (1999, p. 301).

Como o visitante não pode ver a cena em que está remotamente projetado, um certo sentido de descorporificação está implicado nesta experiência. O conceito de telepresença implica em uma sensação subjetiva e objetiva de estar presente em outro lugar distante, sentido que é garantido com a interação com o interator remoto. *Time_Lapse* pretende lidar ainda com a sensação de ubiqüidade, entendida como a múltipla presença da imagem de alguém em diferentes ambientes ao mesmo tempo.

Gulliver's Travels e *Time_Lapse* potencializam as imagens estereoscópicas analógicas através do processo de digitalização que as tornam interativas e virtuais. Todo processo de virtualização implica em um acréscimo de complexidade à entidade atual considerada, como ressalta Pierre Lévy (1996, p. 17). As imagens selecionadas por Mignonneau e Sommerer para a criação das instalações citadas adquirem, ao se tornarem virtuais, novas formas de serem apreendidas. Os slides de imagens estereoscópicas do século XIX tinham como objetivo simular viagens no tempo e no espaço. A imagem virtual possibilita a interação e a imersão nestas imagens, fazendo com que estas fortaleçam seu caráter simulatório.

Também em colaboração com Lopez-Gulliver e com o suporte técnico de Stephen Johnson, Mignonneau e Sommerer criaram a instalação *Riding the Net* (2000). Aqui, o espaço virtual da rede da Internet é explorado pelo visitante de forma mais intuitiva e lúdica. Duas pessoas se sentam uma de frente à outra e, enquanto conversam, suas palavras são captadas por um sistema de reconhecimento de voz, que utiliza o conteúdo da conversa como palavras chaves de busca na Internet. Quando os interatores falam as palavras “casas” ou “flores”, por exemplo, imagens destes objetos são selecionadas da Internet e projetadas em uma tela interativa. A projeção tridimensional reúne uma variedade de imagens sobre cada assunto, que se transforma constantemente na medida em que novas palavras-chave são captadas na conversa entre os interatores. Quando o interator encosta a mão em uma das imagens, faz com que esta pare e recebe a informação exata do endereço URL de sua proveniência na tela de outro computador.

A instalação imersiva *The Living Room* (2001), que utiliza o mesmo sistema de reconhecimento de voz de *Riding the Net*, funciona como um ambiente inteligente e

interativo, resgatando o conceito de “sistema vivo”. O ambiente se torna vivo (*living*) na medida em que “percebe” a presença do visitante e seus movimentos. Todos os sons, os gestos, os deslocamentos do interator são detectados por uma câmera de localização, assim como por um sistema de reconhecimento de voz. Quando os interatores se comunicam entre si, também estarão interagindo com o ambiente vivo em que estão imersos. Nas quatro paredes da sala são projetadas imagens provenientes do acervo on-line virtualmente infinito da Internet, que mudam constantemente de acordo com as informações apreendidas pelo sistema de percepção do ambiente. Além de interpretar as interações e as conversas dos interatores visualmente, *The Living Room* também usa estes dados para emitir seu próprio som.



The Living Room, 2001

A idéia de vigilância está em jogo nesta experiência, na medida em que o visitante tem todos os seus movimentos e ações percebidos pelo sistema inteligente do ambiente em que está imerso. A “sala viva” poderia ser compreendida como uma metáfora da sociedade de controle em que vivemos, no sentido conferido por Deleuze (1990). Para ele, estaríamos presenciando a transformação da sociedade disciplinar definida por Foucault, que teve o seu apogeu no início do século XX, para um novo paradigma de sociedade baseada no controle. Na medida em que se multiplicam os mecanismos sociotécnicos de controle flexível, inspirado pelo modelo administrativo de uma empresa que se tornou tutelar, não são mais as instituições de confinamento que

funcionam como dispositivos disciplinares que atuavam como moldes. O controle se faz através de dispositivos numéricos, que ao invés de servirem como “moldes”, funcionam por “modulações”. As câmeras de vigilância em espaços públicos, os bancos de dados criados a partir do perfil de consumo dos cartões de crédito, os celulares e a rede da Internet, que funcionam como localizadores ubíquos, são os novos instrumentos da sociedade de controle. Os dispositivos técnicos utilizados em *The Living Room* trabalha como mecanismos de vigilância total, na medida em que qualquer movimento ou som emitido no espaço da instalação é captado e codificado pelo sistema informatizado que controla o ambiente.

A instalação *The Living Web* (2002) retoma o trabalho com Lopez-Gulliver para criar um ambiente imersivo baseado na tecnologia das CAVEs (*Automatic Virtual Environment*)⁷⁵. Trata-se de um espaço cúbico com projeções de imagens tridimensionais e sons provenientes da “rede viva” da Internet. As conversas dos interatores são captadas por microfones e utilizadas para gerar e baixar arquivos de imagens e sons correspondentes na Internet, utilizando o mesmo mecanismo de *Riding the Net*. Os interatores ainda podem navegar estes dados através de interfaces intuitivas, explorando o seu conteúdo mais detalhadamente.

O sistema da CAVE contribui para aumentar o grau de imersão e de simulação do ambiente virtual composto, neste caso, pelas imagens vivas da rede mundial de computadores. Por ser um espaço cúbico em que todas as seis superfícies são utilizadas como telas de projeção, inserindo o interator no ambiente imagético, a sensação de penetrar o espaço virtual é aumentada. Em praticamente todas as experiências em que é utilizada a tecnologia CAVE, as imagens projetadas são visualizadas através de algum

⁷⁵ Marca patenteada pela Universidade de Illinois da qual o *Fakespaces Systems Inc.* é o explorador exclusivo, que funciona como termo genérico para o espaços imersivo cúbico com projeções estereoscópicas em todos os seus lados.

dispositivo estereoscópico, como os óculos de cristal líquido. As imagens tridimensionais fazem com que o simulacro criado pela realidade virtual tenha ainda mais força. É o caso, por exemplo, da instalação de Maurice Benayoun, *World Skin*, premiada com o *Golden Nica* na categoria de Arte Interativa no festival *Ars Electronica* de 1997. O ambiente imersivo tridimensional criado nesta instalação representa uma paisagem devastada pela destruição da Guerra em uma atmosfera apocalíptica. O visitante faz uma espécie de foto-safari, na medida em que, através de uma câmera portátil, poderá selecionar figuras humanas, que serão capturadas e desaparecerão, deixando em seu lugar apenas sua silhueta. Estas imagens são impressas ao final do “passeio” virtual e cada visitante poderá levar consigo as suas capturas.

The Living Web, por sua vez, não pretende simular um ambiente concreto e dramático, como *World Skin*. A imersão se dá pelo espaço difuso e infinito de dados hipertextuais da Internet. Como todo hipertexto, ele é caracterizado por um vasto reservatório de informações de diferentes naturezas – sons, imagens, palavras escritas, números, etc. – organizado não de forma hierárquica, como costumam ser o texto e os sistemas de indexação, mas através de um sistema de associações inspirado no complexo processo reticular que embasa o exercício do raciocínio humano (LÉVY, P., 1993, p. 28).⁷⁶ A navegação proporcionada pela instalação *The Living Web* é feita através de uma interface entre o leitor e o hipertexto praticamente imperceptível, tornando a leitura/escrita um processo natural. A simulação proposta aqui é a do próprio processo vivo da inteligência e da criação, na medida em que o sujeito se torna co-autor do texto virtual em que está imerso através de suas interações com o ambiente vivo da instalação. O hipertexto, que funciona como uma analogia do processo do pensamento humano, toma corpo ao ganhar o espaço tridimensional e se faz acessível através da

interatividade permitida na instalação imersiva em *The Living Web*. O visitante irá mergulhar, então, no espaço tridimensional da rede viva que simula o próprio processo criativo intelectual.

Conclusão

A imbricação entre os campos da arte, da ciência e das tecnologias da comunicação não é uma especificidade da época contemporânea, como ficou claro no panorama histórico traçado no primeiro capítulo. Os termos arte e ciência nem sempre significaram campos totalmente distintos. O campo da arte só passa a ser um campo autônomo que abrange apenas as “belas artes” na modernidade. O desenvolvimento das tecnologias da comunicação digitais e a mudança de alguns paradigmas da ciência moderna terão um papel fundamental nas relações entre estes campos e a arte, no final do século XX. Esse século representa o ápice do projeto moderno e também sua crise: por um lado, a ciência moderna tem muitos dos seus preceitos básicos colocados em questão pela teoria da relatividade e deve se reformular; por outro, a arte de vanguarda pretende romper definitivamente com os fundamentos da representação clássica instaurados desde o Renascimento. Outra característica que irá marcar a experiência cultural do século XX é o surgimento de um aparato tecnológico comunicacional de tal ordem que se pode dizer que este seria o “século da informação”. A temática das relações entre o discurso da arte, da ciência e da comunicação se coloca como uma questão central frente às experiências artísticas que surgem na passagem do milênio utilizando a comunicação mediada por computador e as novas teorias científicas contemporâneas. Através das experiências representativas de Eduardo Kac e de Christa Sommerer & Laurent Mignonneau, pôde-se delinear algumas das potencialidades da utilização das novas tecnologias da comunicação e de recentes teorias científicas – principalmente na área da biotecnologia – na criação artística contemporânea.

Da mesma forma que a arte, a ciência pode ser vista como uma criação de mundos possíveis, ou visões possíveis do mundo. A teoria da evolução de Darwin já

havia demonstrado que o mundo vivo atual é apenas um entre os infinitos mundos possíveis. As recentes descobertas da biotecnologia possibilitam uma intervenção no antes aleatório processo de seleção responsável pela configuração deste mundo. As experiências estéticas que utilizam as descobertas da biologia e da programação de vida artificial pretendem intervir na criação de novos mundos possíveis com os quais a tecnociência passa a lidar, seja intervindo no código genético de seres vivos reais, seja criando mundos paralelos formados por modelos de vida artificial.

Eduardo Kac, em seus mais instigantes trabalhos, mergulha no campo da biologia e da genética – a fim de evidenciar a dissolução da fronteira entre os organismos reais e virtuais –, criando o que chama de Arte Transgênica. Através de intervenções no código genético de seres vivos reais (coelho, bactérias, ratos ou plantas), Kac cria interfaces híbridas, “úmidas”, que unem os elementos “secos” da máquina e do silício (robótica, telepresença e Internet) aos elementos “molhados” da vida. As experiências da dupla Christa Sommerer & Laurent Mignonneau, por sua vez, procuram explorar as possibilidades interativas da arte no terreno da vida artificial. A interatividade proporcionada por “interfaces naturais” possibilita uma resposta de seres virtuais criados por programas de Vida Artificial, simulando as leis de criação e crescimento dos seres vivos. O conceito de arte como um sistema vivo (*“Art as a Living System”*) sintetiza os projetos criados por Sommerer & Mignonneau.

O paralelo traçado entre as trajetórias de Eduardo Kac e de Christa Sommerer & Laurent Mignonneau indica duas experiências distintas a partir das novas possibilidades estéticas surgidas com a utilização da biotecnologia e das tecnologias interativas na arte. Os exemplos escolhidos são complementares, na medida em que Eduardo Kac utiliza a biotecnologia para manipular geneticamente seres vivos reais, dando ao interator a possibilidade participar deste processo através de meios interativos, enquanto Sommerer

& Mignonneau criam seres vivos virtuais através das pesquisas em Vida Artificial, tornando a interatividade um processo naturalizado, por meio de interfaces vivas ou imersivas.

Uma das questões a serem levantadas, tendo em vista a utilização do discurso e da prática científica evidente na trajetória destes artistas, seria se seus trabalhos poderiam ser considerados experiências científicas. Neste sentido, deve-se ressaltar que o fato destes artistas se referirem a teorias da ciência ou utilizarem tecnologias que costumam ser restritas à prática científica não faz com que estes possam ser considerados cientistas ou que suas obras possuam relevância para o campo da ciência. Trata-se antes de um deslocamento do discurso científico a fim de potencializá-lo, destacando, sobretudo, as suas possíveis consequências éticas.

Também é questionável até que ponto as experiências que se afirmam como pertencentes ao campo da arte, produzidas a partir de pressupostos do discurso científico, utilizando o seu aparato técnico, realmente possuem relevância estética. De fato, na medida em que reivindicam o valor estético de suas práticas, que possuem o status de obra de arte e são expostas em espaços institucionalmente ligados ao tradicional campo da arte, estas experiências não se diferem em nada daquelas produzidas por qualquer artista contemporâneo. A arte contemporânea depende de um sistema que abrange teóricos, críticos e instituições, legitimando um certo grupo de pessoas como artistas e certas experiências como obras de arte. Se certas práticas científicas são reconhecidas por este sistema como pertencentes ao campo da arte, isto deve significar que fazem parte do que é considerado arte dentro de um novo paradigma estético contemporâneo.

A questão do determinismo tecnológico intrínseco em grande parte do discurso sobre a arte que se utiliza das novas tecnologias eletrônicas também não pode deixar de

ser lembrada. A concepção original de *techné*, que pressupunha uma manualidade e um certo saber fazer do artista, não faz mais sentido no novo estatuto da arte tecnológica, quando a possibilidade de a mão exercer a sua destreza, em uma realização natural entre a vontade e a realização, é substituída por uma mediação tecnológica equivalente a uma caixa preta miraculosa que trabalha obscuramente. Na medida em que a criação contemporânea é tecnológica, o meio aparece em primeiro plano. O problema é que ele se torna demasiadamente visível, funcionando não como um instrumento estético, mas sim constituindo muitas vezes o próprio objeto de arte. No entanto, é importante deixar claro que não se pode buscar uma compreensão da nova concepção estética subjacente à arte eletrônica apenas a partir do uso que ela faz dos aparatos tecnológicos. No lugar de determinar a experiência artística contemporânea, a tecnologia a condiciona.

É preciso também buscar uma posição distanciada do objeto em questão e indicar alguns caminhos que levariam a uma crítica daquilo que propomos analisar. O papel central que o conceito de interatividade possui no discurso daqueles que se propõem na interseção entre arte, ciência e tecnologia, poderia significar uma espécie de utopia realizada. Esta é a posição, por exemplo, de José de Bragança Miranda (2000). “Depois de destruídas todas as categorias idealistas, a arte aparece confrontada com uma categoria universal, a da interatividade.” As artes interativas surgem após a ruptura promovida pelas vanguardas modernas, que trabalhavam nas fronteiras entre arte e vida, material e imaterial. Tais fronteiras aparecem totalmente dissolvidas na arte contemporânea, a partir do momento em que a interatividade une positivamente, sem a carga disruptiva vanguardista, arte e vida, criando uma nova “obra de arte total”. O discurso de alguns artistas e críticos defensores desta nova forma de arte, como Roy Ascott, por exemplo, parece ir ao encontro deste ponto de vista. A interatividade promovida pela tecnologia digital parece pôr fim às barreiras antes intransponíveis entre

objeto e sujeito, material e imaterial, natural e artificial. Ao mesmo tempo em que percebemos uma crítica à representação como mimesis, que teria marcado toda a arte até o surgimento das mídias interativas, há uma crença de que finalmente teríamos atingido o objetivo final da arte, fundir-se à vida. Mas esta fusão pode ser interpretada, em última instância, como o simulacro perfeito. Estaríamos frente a uma arte da “aparição”, como quer Ascott, ou da “desaparição”, como afirma Baudrillard?

Bibliografia Geral

ASCOTT, R. (Ed.) *Reframing Consciousness – Art, mind and technology*. Exeter: Intellect, 1999.

_____. (Ed.) *Art, Technology, Consciousness- mind@large*. Exeter: Intellect, 2000.

_____. *Telematic Embrace: visionary theories of art, technology and consciousness*. Berkley: California, 2003.

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ANKER, Suzanne, "Gene Culture: Molecular Metaphor in Visual Art". In: **Leonardo**, Cambridge/MA: MIT Press, vol. 33, n. 5, 2000.

BARROS, Anna e SANTAELLA, Lucia. **Mídias e Artes – os desafios da arte no início do século XXI**. São Paulo: Unimarco Ed., 2002.

BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1968.

BOHM, D e PEAT, D. **Ciência, ordem e criatividade**. Lisboa: Gradiva, 1987.

BAUDRILLARD, Jean. **A arte da desapareição**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.

BECKER, Barbara. "Crossing traditional borders of body and identity in the context of new technology". In: **Leonardo**, Cambridge/MA: MIT Press, vol. 33, n. 5, 2000.

BENJAMIN, Walter. "A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica". In:

BENJAMIN, ADORNO, HORKHEIMER, HABERMAS. **Os Pensadores**. São Paulo, Abril cultural, 1980.

_____. "Pequena História da Fotografia". In: COHN, Gabriel. **Comunicação e indústria cultural**. São Paulo, Companhia Editora Nacional/ Editora da Universidade de São Paulo, 1971.

- BIJVOET, Marga. *"How intimate can art and technology be? A survey of the art and technology movements of the sixties"*. In: HAYWARD, 1991.
- BUREAUD, Annick, *"The Ethics and Aesthetics of Biological Art"*, **Art Press**, n. 276, Fevereiro, 2002.
- CAUQUELIN, Anne. *Pétit traité d'art contemporain*. Paris: Édition du Seuil, 1996.
- COUCHOT Edmond. **A tecnologia na arte: da fotografia à realidade virtual**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2003.
- _____, HILLAIRE, Norbert. *L'art numérique: comment la technologie vient au monde de l'art*. Flammarion, 2002.
- CRAIG, Alan B e SHERMAN, W. R. *Understanding Virtual Reality – Interface, Application, and Design*. San Francisco: Morgan Kaufmannn Pub., 2003.
- DEBORD, G. **A sociedade do espetáculo**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997.
- DELLEUZE, Gilles, GUATTARI, Félix. **O que é filosofia?** Rio de Janeiro: Editora 34, 1997.
- DELLEUZE, Gilles. *Mille Plateaux*. Paris: Minuit, 1980.
- DENNET, Daniel. **A Perigosa Idéia de Darwin**. Rocco, Rio de Janeiro, 1998
- _____. *Brainstorms: philosophical essays on mind and psychology*. Cambridge/MA: MIT Press, 1981.
- DOMINGUES, Diana (Org). **A arte do século XXI**. São Paulo: UNESP, 1997.
- _____. **O corpo tecnologizado e o sentir pós-biológico**. IN: Simpósio de Artes Plásticas - "As Tecnologias e as Novas Sensibilidades" - XII Festival de Artes Cidade de Porto Alegre. Disponível na internet: www.eavparquelage.org.br/revista/revistaesq.html
- DUBOIS, Phillipe. **O ato fotográfico**. Campinas: Papirus, 1984.
- DRUCKERY, Timothy (ed). *Ars Electronica*. Cambridge/MA: MIT Press, 1999.

- FLUSSER, Vilém. “Arte Viva”, In: **Ficções filosóficas**. São Paulo: Edusp, 1998.
- _____. “Criação Científica e Artística”. : **Ficções filosóficas**. São Paulo: Edusp, 1998.
- GESSERT, G. "A Brief History of Art Involving DNA," **Art Papers**, Setembro/Outubro, 1996.
- _____. "Notes on Genetic Art," **Leonardo**, Cambridge/MA: MIT Press, vol. 26, n. 3, 1993.
- _____. “On Exhibiting Hybrids”, **Art + Technology Supplement of CIRCA 90**, também disponível em: <http://indigo.ie/~circa/c90/supple/8.html>
- GIANNETTI, Claudia (ed). **Ars Telemática: telecomunicação, internet e ciberespaço**. Lisboa: Relógio d'Água, 1998.
- _____. *Estética Digital – sintopía del arte, ciencia y la tecnologia*. Barcelona: L'Angelot, 2002.
- GILDER, George. *Microcosm: The Quantum Revolution in Economics and Technology*, Nova York: Simon and Schuster, 1989.
- GOLDBERG Ken, *The Robot in the Garden. Telerobotics and Telepistemology in the Age of the Internet*. Cambridge, Mit Press, 2000.
- GULLAR, F. **Etapas da arte contemporânea: do cubismo à arte neoconcreta**. Rio de Janeiro: Editora Renavam, 1998.
- GRAU, Oliver. “Lebendige Bilder schaffen: Virtuelle Realität, Artificial Life und Transgenic Art”, IN: BAUMUNK, B.-M e JOERGES, J. *Sieben Hügel: Dschungel. Sammeln, Ordnen, Bewahren: von der Vielfalt des Lebens zur Kultur der Natur*. Berlin: Henschel Verlag, , 2000.
- HAAR, Michel. **A obra de arte: ensaio sobre a ontologia das obras**. Rio de Janeiro: Difel, 2000.

HAYLES Katherine, “*Narratives of artificial life*”. In: **Future Natural: Nature/Science/Culture**. Londres e Nova Iorque/; Routledge, 1996. Também disponível em: <http://www.stanford.edu/class/history34q/readings/Hayles/ALife.html>

HAYWARD, Philip (editor). *Culture, technology and creativity: in the late twenty century*. Londres: John Libbey, 1990.

JACOB-FRANÇOIS. **O jogo dos possíveis: ensaio sobre a diversidade do mundo vivo**. Lisboa: Ed. Gradua, 1982.

JOHNSON, S. **Cultura da Interface - como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001. Coleção Interface.

JONES, Stephen. “*Towards a Philosophy of Virtual Reality*”. In: **Leonardo**, vol. 33, n.2, 1989, pp.397-402.

Também disponível em: <http://www.immersence.com/publications/Sjones-F.html>

KAC, Eduardo. “*Toward telepresence art*”. In: **Interface**, vol. 4, n. 2, nov., 1992, Advanced Computing Center for the Arts and Design, The Ohio State University, Columbus, OH, 1992, p. 2-4. Também disponível em: <http://www.ekac.org/towards.html>

_____. *Interactive Art on the Internet*, disponível na internet: www.ekac.org/InteractiveArtontheNet.html

_____. “Poesia Holográfica: as três dimensões do signo verbal”. In: **VII Salão Nacional de Artes Plásticas**, Rio de Janeiro: Funarte, 1984, pp. 43-44. Também disponível em: <http://www.ekac.org/holo.leonardo.eng.html>

_____. “*Holopoetry and fractal holopoetry: Digital holography as an art medium*”. In: **Leonardo**, vol. 22, n. 3/4, 1989, pp. 397-402. Também disponível em: <http://www.ekac.org/holo.leonardo.eng.html>

_____. *Time Capsule*, disponível em: <http://www.ekac.org/timcap.html>

_____. *Eduardo Kac – the asthetic of the dialogue*. Entrevista a Simone Osthoff, originalmente publicada em: **Revista do Mestrado de Arte e Tecnologia da Imagem**, N. 0, Institute de Arte, Departamento de Artes Visuais, Universidade de Brasilia, disponível em: <http://www.ekac.org/intervcomp94.html>

_____. *Transgenic Art*, publicado originalmente em **Leonardo Eletronic Almanac**, vol. 6, n. 11, Dezembro, 1998. Também disponível em www.ekac.org/transgenic.html

_____. *Negotiating Meaning: the dialogic imagination in eletronic art*, publicado originalmente in **Procedings of Computers in Art aand Design Education Conference**, University of Tesside, Inglaterra, 1999. Também disponível em www.ekac.org/dialigicimag.html

_____. *GFP Bunny*. Publicado primeiramente em DOBRILA, P, **Eduardo Kac: Telepresence, Biotelematics, and Transgenic Art**, Maribor, Slovenia : Kibla, 2000.

_____. *"Telepresence: A New Communicative Experience"*, In: **Epipháneia**, n. 2, março, 1997, Salerno, Itália, pp. 53-55. Também disponível em: <http://www.ekac.org/Telepresence.art. 94.html>

KAPROW, Allan. "A educação do Não-Artista, Parte I (1971)". In: **Concinnitas**, n. 4, ano 4, Mar, 2003.

LEVY, Ellen. *The Genome and art: finding potential in unlikely places*" In: **Leonardo**, Cambridge/MA: MIT Press, vol. 34, n. 2, 2001.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999. (coleção TRANS)

_____. **O que é virtual?** Rio de Janeiro: Editora 34, 1996. (coleção TRANS)

_____. **Tecnologias da inteligência.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993
(coleção TRANS)

LOVEJOY Margot, *Postmodern Currents, Art and Artists in the Age of Electronic Media.* Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997.

MACHADO, Arlindo. **O quarto iconoclasmo e outros ensaios hereges.** Rio de Janeiro: Rios Ambiciosos, 2001. Coleção N-Imagem.

MACIEL, K. e PARENTE, A (org). **Redes Sensoriais: Arte, Ciência e Tecnologia.** Rio de Janeiro: Contra Capa, 2003.

_____. **A arte do vídeo.** São Paulo: Editora Brasiliense, 1988.

_____. **Máquina e Imaginário.** São Paulo: Edusp, 1996.

_____. “*Expanded bodies and minds*” IN: ***Teleporting an Unknown State.*** Narodni Dom, Eslovênia, 1998.

MANDELBROT, Benoit. “Fractais: uma forma de arte a bem da ciência”. IN: PARENTE, André. **Imagem máquina: a era das tecnologias do virtual.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

MANOVICH Lev, *The Language of New Media.* Cambridge: MIT Press, 2001.

MASSUMI, Brian. *Parables for the virtual: movement, affect, sensation.* Londres: Duke University Press, 2002.

MATEAS, Michael. “*Expressive AI: a hybrid art and scienc practice*” IN: **Leonardo,** Cambridge/MA: MIT Press, vol. 34, n. 2, 2001.

MATUCK, Artur. “*Telecommunication Art and Play: Intercities São Paulo/Pittsburg*” IN: **Leonardo,** Cambridge/MA: MIT Press, vol. 24, n. 2, 1991.

MATURANA, H. R. **Da Biologia à Psicologia.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

_____. e VARELA, Francisco. **De Máquinas e Seres Vivos: autopoiesis – a organização do vivo.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MCLUHAN, M. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. São Paulo: Cultrix, 1971.

MEDIA *Art History – Media Museum*. ZKM/ Center for Art and Media, Karlsruhe. Munique/NY: Prestel, 1997.

MIRANDA, José Bragança de. “A cultura como problema” IN: **Revista Comunicação e Linguagens**, Tendências da Cultura Contemporânea. Lisboa: Ed. Relógio d’Água, outubro 2000.

MOSER, Mary Anne (ed) ***Imersed in Technology***. Cambridge/MA, MIT Press, 1996.

NET-CONDITION, *Zentrum für Kunst und Medientechnologie*, Karlsruhe, 2000.

PENNY, Simon. “*Darwin Machine: introduction to and critique of Alife*”, 1996.
Disponível em: <http://www.heise.de/bin/tp/issue/download>

PETER T. and KOSTIC, Aleksandra (eds.). ***Teleporting an Unknown State***. Maribor, Slovenia: Narodni Dom, 1998.

PLAZA, Julio. “Arte e Videotexto”. In: **Arte, Novos Meios, Multimeios: Brasil, anos 70, 80**. São Paulo: Instituto de Pesquisa Setor Arte Fundação Armando Alvares Penteado, 1985.

_____e TAVARES, Monica. **Processos Criativos com os Meios Eletrônicos: Poéticas Digitais**. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.

POPPER, Frank. ***Art, Action et participation - l'artiste et la créativité aujourd'hui***. Paris: Klincksieck Esthétique, 1985.

_____. ***L'art à l'âge électronique***, Hazan, paris, 1993.

PRIGOGINE, Ilya. **As leis do caos**. São Paulo; Unesp, 2002.

_____. **O fim das certezas**. São Paulo: Unesp, 1996.

OSTHOFF, Simone. “*Object lessons*”. In: ***Teleporting an Unknown State***. Narodni Dom, Eslovênia, 1998.

_____. "Art as a Living System". In: **Leonardo**, Cambridge/MA: MIT Press, vol. 32, n. 3., 1999.

RAY, Thomas. *Evolution as artist*. In: SOMMERER, Christa, MIGNONNEAU, Laurent (org.), *Art @ Science*. Viena: Springer, 1998. Também disponível em: <http://www.isd.atr.co.jp/~ray/pubs/art/>

RUSH, Michael. *New Media in late 20th Century Art*, London: Thames&Hudson world of art, 1999.

SEAMAN, B. *Recombinant Poetics: Emergent Explorations of Digital Video in Virtual Space*. Disponível em [http://oldcda.design.ucla.edu/faculty/seaman/texts.html].

SHANKEN, Edward. "Life as We Know It and/or Life as it Could Be: epistemology and the ontology/ontogeny of Artificial Life", 1998. In: **Leonardo**, Cambridge/MA: MIT Press, vol.31, n. 5, 1998.

_____. "Cybernetics and Art: Cultural Convergence in the 1960s." In: HENDERSON, Linda Dalrymple e CLARKE, Bruce (Eds.) *From Energy to Information*. Palo Alto: Stanford University Press, 2000.

STELARC. **Zombies and Cyborgs**. (cat.) Lima, 2001.

STENGERS, Isabelle. **A invenção das ciências modernas**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 2002. Coleção TRANS.

_____. **Quem tem medo da ciência?**. Siciliano, São Paulo, 1990.

SOMMERER, Christa, MIGNONNEAU, Laurent (org.), *Art @ Science*. Viena: Springer, 1998.

_____. "Modeling the emergence of complexity: complex systems, the origin of life and interactive on-line art". In: **Leonardo**, Cambridge/MA: MIT Press, vol.35, n. 2, 2002.

_____. "ALife in Art, Design, Edutainment, Game and Research". In: **Leonardo**, Cambridge/MA: MIT Press, vol. 34, n. 4, 2001.

_____. "Modeling Complex Systems for Interactive Art on the Internet," IN MMM2000 MultiMediaModeling Conference Proceedings Nagano, Japão, (World Scientific, 2000)

_____. "Designing Interfaces for Interactive Artworks". In: KES 2000 Knowledge Based Engineering Systems Conference Proceedings (University of Brighton, Inglaterra, 2000).

_____. "Art as a Living System," In: **Leonardo**, Cambridge/MA: MIT Press, , vol. 32, n. 3., 1999.

_____. "Designing Interfaces for Interactive Artworks" , In: KES 2000 Knowledge Based Engineering Systems Conference Proceedings (University of Brighton, Inglaterra, 2000).

_____. "PICO_SCAN: using body data to create artificial life forms". In: **AROB5th International Symposium on Artificial Life and Robotics Conference Proceedings** (Oita University, Japan, 2000), pp.124-127.

_____. "CODE – The Language of our Times". In: **Ars Electronica 2003**, G. Stocker e C. Schöpf (Eds.), Hantje Cantz Verlag, 2003.

TOMASULA, Steve. "Genetic art and the aesthetics of biology". In: **Leonardo**, vol.35, n. 2, 2002.

_____. (Gene)sis, originalmente publicado em DOBRILA, P, **Eduardo Kac: Telepresence, Biotelematics, and Transgenic Art**, Maribor, Slovenia : Kibla, 2000, pg. 85-96. Também disponível em www.ekac.org/tomasula.html

TURKLE, S. *Life on the Screen.— identity in the age of the Internet*. Nova York: Simon & Schuster. 1997.

WEIBEL, Peter e Druckrey. *Net condition. Art and global media*, Massachusetts: MIT Press, 1999.

WILSON, Stephen. *Information Arts*. Cambridge, Mass. e Londres: MIT Press, 2002.

Sites principais de referência:

www.ekac.org – Site oficial de Eduardo Kac.

www.iamas.ac.jp/~christa/ - Site oficial de Christa Sommerer e Laurent Mignonneau.

www.caiia-star.net – Site do Caiia-star.

<http://mitpress2.mit.edu/e-journals/Leonardo/home.html> – Site da revista Leonardo on-line.

www.aec.at/en/index.asp – Site do festival *Ars Electronica*.

www.zkm.de – Site do *Zentrum für Kunst und Medientechnologie*, Karlsruhe.

<http://userwww.sfsu.edu/~infoarts/links/wilson.artlinks2.html#ecology> - Site de links sobre arte, tecnologia, ciência e cultura organizado por Stephen Wilson.