

## O DNA Semiótico: análise semiótica sobre a bioarte

Deise Lorena Cordeiro de Araújo<sup>1</sup>

### Resumo

Este trabalho analisa uma obra de arte da corrente artística contemporânea que une arte e biotecnologia, a chamada bioarte. A obra escolhida é a polêmica coelha transgênica Alba, investigada à luz da teoria semiótica de Charles Sanders Peirce, enfatizando o estudo do signo em si e das categorias de percepção do signo em relação aos seus interpretantes.

**Palavras-chave:** *Artemídia; Bioarte; Semiótica.*

### Introdução

Os encontros e convergências entre arte, mídia e ciência se alinham desde meados do século XIX com a aceleração do desenvolvimento tecnológico e midiaticização dos costumes e do cotidiano, tornando-se praticamente onipresentes em inúmeros setores da vida humana nas últimas décadas. A arte não permaneceu imune a estas mudanças profundas tecnológicas e sociais, e achou-se munida de novos potenciais de criação a partir deste novo prisma. Os artistas viram nestas novas possibilidades técnicas e criativas uma chave para a arte do século XXI. (SANTAELLA, 2003b).

Entretanto, assim como em outros períodos da história da arte, ela sofreu mudanças que atingiram até mesmo questionamentos sobre o que agora seria arte ou não, ou o que agora pode ser considerado como um objeto de expressão artística. A arte sofre influências de sua sociedade; segundo SODRÉ (2002), estamos num patamar onde nossa existência adquiriu uma nova categorização: o *bios* midiático, uma nova forma de vida e de convivência humana que indica que estamos inseridos num meio ambiente midiaticizado, onde a mídia não é somente meio de informação, ou um meio estritamente funcional, mas ela agora determina formas de viver, formas de nos comunicarmos que alteram nossas

---

<sup>1</sup> Graduanda do último ano do curso de Arte e Mídia na Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: deiselorena@gmail.com

relações pessoais e de construção de uma visão de mundo, e do próprio mundo em si, que hoje depende das teias comunicacionais e dos produtos da mídia para situar-se em sua época, para podermos sobreviver no mundo que as próprias mídias teceram. Como Marshall McLuhan afirma em seu livro “Os meios de comunicação como extensões do homem” (1974), a mídia tornou-se uma extensão de nosso cérebro, e em sua célebre frase “O meio é a mensagem”, sintetiza que a mídia não é somente um veículo, mas está tão diluído em nossa vivência contemporânea que às vezes sequer percebemos sua mediação, e aí reside a grande importância do estudo de seus conteúdos e suas formas de significação e penetração na sociedade. A arte envolvida neste contexto encontra-se num novo patamar de análise, onde seus signos estão enrolados num manto que muitas vezes pode parecer invisível, como a própria natureza da mensagem contemporânea nos revela através das profetizações de McLuhan.

Esta união de conceitos foi delineada por Arlindo Machado em seu livro *Arte e Mídia* (2007), onde ele define o termo “artemídia” para sintetizar formas de expressão artística que se apropriam de recursos tecnológicos e das mídias para propor alternativas qualitativas. Este termo é genérico, designando todos os tipos de arte que se utilizam de mídias tecnológicas como meio e mensagem. Neste trabalho, abordaremos uma forma bastante peculiar de artemídia, que deriva da biotecnologia e de sua utilização como forma de arte: a bioarte. O objetivo é propor um ensaio analítico desta forma de expressão artística e social através da semiótica, uma ciência também nova que emerge no âmbito da explosão de signos e novas formas de compreendê-los em nossa sociedade contemporânea. As significações da bioarte serão abordadas com o intuito de analisar seus princípios e seus fins, com a rica e reveladora metodologia instituída por Charles Sanders Peirce, a semiótica geral dos signos, que trata de todo e qualquer processo de significação em diferentes processos (e não somente obras de arte fixas e palpáveis, mas também em formas de arte processuais típicas da artemídia) de produção de conteúdo, seja ele no campo das artes, das mídias e da tecnologia, ou em uma simbiose contemporânea, tema deste trabalho.

A arte sempre refletiu sua época, sempre foi, além de uma forma estética-apreciativa, uma forma de reflexão social. Através das escolas artísticas ao longo dos tempos, ao estudá-las podemos compreender toda uma época através de um contexto focado no artista e em sua sociedade. Portanto, a artemídia pode nos fazer entender a sociedade midiaticizada, ao mesmo tempo em que precisamos entender como funciona esta

nova conjuntura para que possamos compreender os alcances e efeitos da arte de nosso tempo.

### Arte e Ciência: convergência e novos paradigmas

A midiática do mundo e a elevação da mídia e da tecnologia ao nível de “extensões do homem” têm atingido várias camadas da sociedade, e com a arte não poderia ser diferente. O desenvolvimento da ciência, a explosão das tecnologias presentes em todas as esferas da vida humana afetou os modos de produzir arte, modificando paradigmas tanto do criador quanto do receptor da obra de arte. Como Walter Benjamin em *A Obra de Arte na Era de sua Reprodutibilidade Técnica* (1955) já pregava desde a emergência da hegemonia da comunicação de massa na sociedade, durante o século XX, a obra de arte há muito perdeu a sua aura, os seus valores de autenticidade, culto e tradições históricas que se sedimentaram no corpo da arte durante muitos séculos. Com a ascensão deste novo modo tecno-científico de viver e de compreender o mundo e seus processos sociais, a obra de arte encontra-se com paradigmas vigentes em seu contexto, como a cibercultura, a desterritorialização e principalmente suas novas formas de veiculação de conteúdo e estética. MACHADO sintetiza estes novos paradigmas entre arte, ciência e tecnologia:

Pode-se mesmo dizer que a artemídia representa hoje a metalinguagem da sociedade midiática na medida em que possibilita praticar, no interior da própria mídia e de seus derivados institucionais (portanto, não mais nos guetos acadêmicos ou nos espaços tradicionais de arte), alternativas críticas aos modelos atuais de normatização e controle da sociedade. (2002:25)

A ciência, cada vez mais presente não somente nos paradigmas funcionais da tecnologia do dia-a-dia (como os computadores e aparelhos eletrônicos), mas agora também presente na massiva utilização da manipulação genética de seres vivos, despertou nos artistas a impossibilidade de produzir arte sem sofrer influências destes novos meios de expressão e mobilização social. Dentre as várias correntes de criação artística, destacamos a bioarte.

### Bioarte

É uma nova corrente de criação artística que se caracteriza pela inspiração na biologia e biotecnologia e que promove o surgimento de uma nova natureza, artificial, simbiótica, dinâmica, aleatória e pós-humana. Os materiais usados pelos bioartistas são

células, moléculas de DNA e tecidos vivos. A bioarte é um exercício temporão do século XXI para artistas que aproximam arte e ciência em uma forma de expressão não somente artística, mas social, refletindo em sua estética e epistemologia a “corrida genética” implantada na esfera científica, que cada vez mais atinge a vida e o cotidiano social humano.

A bioarte não pretende que a arte imite a natureza nem a ciência, mas que a ciência desenvolva uma expressão artística capaz de superar a sua dimensão utilitária. Os bioartistas, seguindo as tendências do Modernismo em voga na primeira metade do Século XX, têm estado, sobretudo envolvidos em experimentar novas soluções e novos materiais, desprezando o ensino acadêmico das Belas-Artes e contestando os conceitos tradicionais do Belo, às vezes de forma irreverente e provocadora. Assim, o bioartista troca telas, madeiras e pedra por material biológico como proteínas, ADN, células estaminais e neurônios, entre outros, nos seus novos ateliers: os laboratórios de manipulação genética. Esta convergência entre arte e ciência obriga a que o bioartista e o cientista respeitem mutuamente as regras e os objetivos de cada uma das áreas. Se o objetivo do cientista é interpretar o mundo, o do artista é representá-lo.

A biologia tornou-se uma ciência irradiante invadindo com novas visões muitos campos do conhecimento até então de raiz especulativa ou filosófica. Hoje se fala, por exemplo, de biosociologia, biopsicologia ou biopolítica. Esta ascensão do vivo e seus mecanismos não podia deixar de afetar também a arte. Numa primeira fase, essa influência resultou numa abordagem essencialmente ilustrativa ou exclusivamente ligada ao corpo humano, em particular o do artista, a qual ainda se mantém e é dominante. Mas a partir da década de 90 para alguns artistas a bio-inspiração deixa de ser representacional para se tornar experimental. Ou seja, mais do que representar, alguns artistas passaram a trabalhar diretamente na criação de novas formas de vida. Uma vida artificial na maioria dos casos ou numa particular tendência com fortes ligações às biotecnologias, na manipulação de vida existente.

Eduardo Kac, artista contemporâneo brasileiro, diretor do Departamento de Arte e Tecnologia da *School of the Art Institute of Chicago* e pioneiro da arte digital, arte holográfica, *arte da telepresença* e bioarte, foi um dos primeiros artistas a utilizar da biotecnologia para criar obras de arte; inaugurando a "arte transgênica", Kac apresentou em 1999 a obra "Genesis", realizada no contexto do festival *Ars Eletronica*, em Linz, Áustria.

Kac criou um "gene de artista": um gene sintético, inventado por ele mesmo e não existente na natureza, apenas com fins artísticos.

No entanto, Kac gerou enorme polêmica internacional com sua obra "*GFP Bunny*" (2000), que incluiu a criação, através de engenharia genética, de uma coelha com GFP, ou *Green Fluorescent Protein* (Proteína Fluorescente Verde). Sob luz azul, a coelha emite luz verde. Ela será o tema de uma análise semiótica no decorrer deste artigo.

## A Semiótica como Ferramenta de Análise da Arte

A semiótica é a ciência que tem por objeto de investigação todas as linguagens possíveis, ou seja, que tem por objetivo o exame dos modos de constituição de todo e qualquer fenômeno como fenômeno de produção de significação e de sentido; fenômeno, na semiótica Peirceana, que é a semiótica geral dos signos aplicada para este trabalho, é a descrição e análise das experiências que estão em aberto para todo homem em seu dia-a-dia, ou de maneira mais generalizada, é tudo que nos atinge e nos aparece à mente no mundo. Em suma, a semiótica peirceana estrutura-se sobre o estigma de uma filosofia científica da linguagem. (SANTAELLA, 1983).

Desde o apertar de um botão num controle remoto até o avanço da Internet e das "altas tecnologias" atingindo cada vez mais nosso cotidiano, a semiótica ganha seu destaque em patamares além do lingüístico-pragmático neste contexto de midiatização do homem contemporâneo; a proliferação dos meios de comunicação, e conseqüentemente, o crescimento e inovação de linguagens, códigos e difusão de idéias fazem emergir uma urgência por uma análise que leve em conta não somente os princípios e fins através dos meios, ou seja, a causa e os efeitos de expressões midiáticas através do próprio processo de mediação que sofremos, e o quanto somos alterados perceptivamente e intelectualmente por tais conjunturas. (SANTAELLA, 1996).

Na semiótica peirceana, o signo é seu elemento principal: é a unidade elementar que dá corpo a representação dos fragmentos do mundo, representa um objeto que é a própria causa determinante do signo, e esse signo produzirá um significado (através de uma percepção interpretativa inerente ao signo chamada de interpretante) em algum intérprete. Na definição de signo por Peirce, ele possui três níveis de análise, que são, de forma simplificada:

- O signo em si mesmo, nas suas propriedades internas, no seu potencial para significar algo;
- Na sua referência àquilo que ele indica, se refere ou representa;
- Nos tipos de efeitos que está apto a produzir nos seus receptores, isto é, nos tipos de interpretação que ele tem o potencial de despertar nos seus usuários.

Essas características de apreensão do signo por nós, em termos de percepção e compreensão, foram nomeadas por Peirce desta maneira:

- primeiridade – categoria do "desprevenido", da primeira impressão ou sentimento (*feeling*) que recebemos das coisas;
- secundidade – categoria do relacionamento direto, do embate (*struggle*) de um fenômeno de primeiridade com outro, englobando a experiência analogística e
- terceiridade – categoria de interconexão de percepções em direção a uma síntese intelectual, lei, regularidade, convenção, continuidade etc.

Estas são os três modos como os fenômenos aparecem à consciência, as três propriedades que correspondem aos três elementos formais de toda e qualquer experiência. (SANTAELLA, 2002). Desta forma, a análise de qualquer fenômeno pode se dar através desses parâmetros simples, para medição e/ou análise de contextos, causas e resultados de um signo em uma mente individual ou coletiva.

A semiótica geral de C.S. Peirce não possui qualquer ramificação especial, como uma já nascida “semiótica das artes”, mas ela própria é uma ciência lógica que se ocupa de qualquer fenômeno, no qual a arte não deixa de se incluir, como fenômeno estético, perceptivo, criativo e social. (SANTAELLA, 1996). Esta categorização dos efeitos perceptivos e interpretativos do signo pode ser plenamente aplicada a uma obra de arte, que é o caso deste trabalho. Estas categorias triádicas do fundamento do signo da semiótica de Peirce fazem parte da intenção criativa do artista, como se pode afirmar através de MARIN:

O processo criativo do artista está associado a sua sensibilidade, ou seja, a sua capacidade de acesso em maior ou menor profundidade às instâncias perceptivas do seu ser, que estruturadas em três níveis formalmente diferentes, corroboram na produção de obras nas quais podemos observar a preponderância de uma ou de outra instância. (2005: 71-72).



Para uma análise mais contida e funcional, analisaremos uma única obra de arte da corrente artística contemporânea da bioarte. Por seu poder já comprovado de mobilização social (através de jornais, debates e até mesmo produtos derivados dela), devido às inúmeras agitações promovidas pela criação dessa obra de arte, a obra *GFP Bunny*, ou a “coelhinha verde” de Eduardo Kac foi escolhida para uma breve análise e demonstração da ciência semiótica e do seu poder de aplicação e compreensão de tais fenômenos artísticos em nosso mundo neste século.

A coelha Alba é uma obra de arte de Eduardo Kac que consistiu em aplicar ao pêlo da coelha uma proteína verde fluorescente isolada de uma medusa (*Aequorea victoria*) da região noroeste do Pacífico, proteína essa que permite ao animal que a contém emitir uma luz verde brilhante quando exposto à radiação ultravioleta. A coelha, originalmente pertencente a uma família albina (sem nenhum pigmento de cor na pele), foi geneticamente modificada, por meio da aplicação de uma versão incrementada do gene fluorescente. Completada em fevereiro de 2000 em Jouy-en-Josas, na França, Alba deveria ser mostrada publicamente no programa *Artransgénique* do festival Avignon Numérique, em junho de 2000, mas a sua exibição foi proibida pela direção do instituto de pesquisa onde a coelha foi geneticamente modificada. A interdição só fez reacender o debate e trazer à tona todas as questões implicadas na intervenção de Kac: as conseqüências culturais e éticas da engenharia genética, a complexidade das questões relacionadas com evolução, biodiversidade, normalidade ou pureza racial, heterogeneidade, hibridismo, alteridade, bem como ainda a comunicação entre as espécies e a integração gregária ou social das espécies modificadas. No momento atual, Kac continua travando uma batalha legal e intelectual no sentido de libertar Alba de sua prisão laboratorial, integrá-la socialmente e devolvê-la à vida.



Fig1. Coelha Alba. Fonte: [www.ekac.org](http://www.ekac.org)

Deve-se destacar, antes de começar a análise, que a semiótica é uma ciência que propõem um nível bastante alto de abstração, profundidade e complexidade em seu corpo, e uma análise semiótica próxima de compreender todos os aspectos do signo e suas relações de significação no mundo deve contemplar todas as categorizações que Peirce estudou e postulou, que vão desde os fatores de existência do signo até o nível máximo de interpretatividade que pode ser alcançada por um interprete, sem esquecer os inúmeros fatores externos contextuais que se inserem neste panorama demasiadamente vasto. A intenção deste artigo é delinear uma ínfima parte deste campo teórico imenso para demonstrar uma simples aplicação da semiótica numa área ainda pouco pesquisada, as obras de arte imersas, criadas e condicionadas pela tecnologia digital e genética, como no caso da bioarte. Neste caso, analisaremos a partir da ótica da gramática especulativa do signo no nível do interpretante imediato e dinâmico, ou seja, tentaremos operar a apreensão/tradução de seu funcionamento através da análise do interpretante do signo.

### **O DNA Semiótico: discussão sobre as significações da bioarte.**

Semioticamente falando, a coelha Alba é um signo, na forma em que ela é posta aqui em questão, como uma obra de arte. Agora, passaremos à análise desse signo como previamente descrevemos:

1º) O signo em si mesmo, seu potencial de significação: o signo aqui é uma coelha, um animal mamífero dócil, muitas vezes utilizado como animal de estimação, domesticado, de pelagem que varia de cinza ou marrom claros até o branco total e límpido. É sinônimo qualitativo de ternura, de paz, fertilidade, delicadeza (por conta de sua pelagem fina e lisa) entre outras qualidades associáveis com qualidades ternas e suaves. No caso de Alba, ela foi alvo de uma intervenção por obra de engenharia genética, aonde apenas uma parte de suas características naturais como ser vivo que é, carimbado pela sua própria natureza de ser, foi alterada, e uma lhe foi acrescentada. A parte foi a cor de sua pelagem, que passou de branco puro para um verde-limão fluorescente, uma cor bastante chamativa, vibrante, chocante e incomum para um ser vivo terrestre e que convive entre o meio ambiente humano. E reforçando estas qualidades, seu criador fez com que Alba emitisse luz fluorescente, algo ainda mais inédito para um ser vivo da classe dela. A partir dessas características, podemos notar que o que faz Alba se tornar um signo tão expressivo a ponto de ser tachada pelo seu criador como “obra de arte” é a modificação de sua cor e o



acréscimo de luz à sua pelagem, características que não existem para a categoria dos coelhos como signo já existente.

Nisso, podemos passar para a categoria da recepção, da percepção descrita anteriormente; na primeiridade, Peirce descreve a sensação, o primeiro contato sensorial, o choque como a primeira instância de interpretação do signo. No caso de Alba, este primeiro contato provavelmente reside na sua cor e na sua luminosidade, pois, nesta categoria, não há nenhum juízo de valor, gosto ou mesmo de tradução de formas figurativas. A cor de Alba, como já foi citado, é uma cor fluorescente, que inspira sentimentos de vibração, choque, excitação, e juntamente com a luminosidade, promove um efeito ainda mais agravado de estranheza, euforia e perturbação diante de uma transformação mutante em um simples animal de estimação, costumeiramente de cores tão opacas.

2º) Referência àquilo que o signo indica: Um início de percepção cognitiva começa a se delinear nesta fase da percepção, que se junta ao sentimento anterior de estranheza conjugado agora com um início de reflexão sobre o objeto em si que o signo representa, ou seja, o coelho, que na obra de arte é dotado de uma mutação profunda em sua aparência. Alterações na percepção começam a emergir a partir do reconhecimento do objeto já conhecido do coelho com o acréscimo da cor e da luz à esse ser. É provável que suscite um princípio de transtorno, visto que em situações naturais, uma mudança de cor num animal proveria de uma situação não desejável ou no mínimo preocupante; seria este um nível de preocupação prática, passada a sensação do choque, do susto da primeiridade; neste nível, as emoções se conjugam ao início de um contato com a mente que raciocina, porém ainda sem formação de valores acerca do feito de Eduardo Kac, do ato para com a coelha.

No caso da secundidade, a tentativa de realizar uma analogia com o real é automática, e daí provém o início da intervenção intencional do artista no processo comunicativo de sua arte. Entretanto, os valores que ele quer realmente passar só serão, neste tipo de obra de arte, concretizados a partir da terceiridade.

3º) Tipos de interpretação que o signo desperta em seus receptores: em sua descrição do processo da obra de arte que resultou em Alba, Eduardo Kac enumerou três fases: a criação da coelha, a convivência dela numa casa (o objetivo de Kac era levá-la para morar com sua família, o que não foi possível devido a proibição do laboratório no qual Alba foi modificada geneticamente) e na última fase, a discussão que o processo de Alba como obra de arte geraria. (PISANESCHI, 2006). Podemos já notar que o artista,

desde o princípio da gênese da idéia da obra de arte, já considera os efeitos que ela terá na sociedade, e chega ao ponto de, neste caso, ser premeditado, ser um paradigma para a criação da própria obra de arte. A “coelha verde” foi criada como signo com o fundamento de provocar reações intelectuais, destoando da aura clássica da obra de arte apenas como objeto de contemplação e fruição estética, ou puramente estética. Tal como o processo tecnológico, a engenharia genética, nossa midiaticização e dependência de máquinas, Alba reflete a frieza e a racionalidade da vida e do cotidiano midiático/científico/tecnológico no qual estamos imersos. Kac traz com sua obra um estímulo ao questionamento na terceiraidade, ou seja, a quebra de paradigmas sociais que produzem símbolos que se enraízam em nós, e engessam nossa percepção. O potencial interpretativo de Alba é uma bandeira que Kac levanta para transformar nossa interpretação, para colher nossas reações e para reinventarmos nossa terceiraidade. Kac, em sua justificativa para a criação de Alba, diz:

Como um artista transgênico, eu não estou interessado na criação de objetos genéticos, mas na invenção de sujeitos transgênicos sociais. Em outras palavras, o que importa é o processo completamente integrado de criação da coelhinha, inserindo-a na sociedade e provendo-lhe um ambiente de amor e cuidados no qual ela possa crescer segura e saudável. (KAC *apud* ARANTES, 2005:144)

Não iremos descrever todos os efeitos perceptivos e interpretativos oriundos da percepção da terceiraidade gerados pelo projeto *GFP Bunny*; como foi delineado previamente, tais ramificações merecem estudos individuais. Neste artigo, apenas podemos alertar para alguns dos pontos que devem ser destacados como produtos da terceiraidade e dos possíveis questionamentos que o signo presente em Alba pode gerar, a saber: debates sobre a ética na manipulação genética de seres vivos; a convivência de animais modificados geneticamente no cotidiano; a atenção da mídia que as fotos e produtos sobre Alba que foram divulgados e como a mídia interfere em nossa pauta de discussões; discussões sobre os limites da arte e da ciência, dentre vários outros tópicos que esta obra estimula, e que podem ser analisados à luz da semiótica e do signo criado por Eduardo Kac para estimular nossa percepção e reação intelectual.

## Conclusão

Como foi alertado durante o texto, esta análise semiótica é somente um primeiro passo para a análise de um fenômeno tão complexo e novo como a bioarte, e as artes

imersas em tecnologias em geral. A filosofia de Charles Sanders Peirce é bastante complexa, profunda e repleta de categorizações para uma completa análise de uma fenomenologia contemporânea. Entretanto, o destaque dado para a terceiridade e o caráter intelectual e abrangente do ponto de vista das discussões acerca das novas tecnologias através da arte é de grande valia para o próprio desenvolvimento da arte em nosso século, uma enorme contribuição da ciência semiótica para o campo das artes. Neste contexto, a semiótica torna-se também uma ferramenta de análise sociológica, permitindo visualizar o debate social no espelho dos próprios signos que os artistas criam para sua sociedade. As contribuições da semiótica para o debate e para a percepção da arte e de nós mesmos como receptores e intérpretes de fenômenos tão complexos e espelhados em nosso mundo se estendem por entre as teias sógnicas tecidas pelos criadores de significado em nossa sociedade. Este artigo traçou as bases para uma reflexão acerca do poder da semiótica como um olhar crítico, analítico e dissecativo sobre nossa arte contemporânea.

### Referências Bibliográficas

ARANTES, Priscila. *Arte e Mídia: perspectivas da estética digital*. São Paulo: Senac São Paulo: 2005.

BENJAMIN, Walter. *A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica*. [http://www.dorl.pcp.pt/images/SocialismoCientifico/texto\\_wbenjamim.pdf](http://www.dorl.pcp.pt/images/SocialismoCientifico/texto_wbenjamim.pdf) . Acessado em 21/05/09

ENCICLOPÉDIA ITAÚ CULTURAL – ARTE E TECNOLOGIA. *Eduardo Kac*. <http://www.cibercultura.org.br/tikiwiki/tiki-index.php?page=Eduardo%20Kac>. Acessado em 29/05/09

KAC, Eduardo. *Site oficial de Eduardo Kac*. [www.ekac.org](http://www.ekac.org) . Acessado em 30/05/09

\_\_\_\_\_. GFP Bunny: a coelhinha transgênica. *Galáxia: Revista Transdisciplinar de Comunicação, Semiótica, Cultura*. Tradução de Irene Machado, pp. 35-58, N. 3, Programa de Estudos Pós-Graduados em Comunicação e Semiótica-PUC-SP, 2002.

MACHADO, Arlindo. *Arte e Mídia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed. 2007

\_\_\_\_\_. Arte e mídia: aproximações e distinções. *Galáxia*. N.4, pags. 19-32, 2002. <http://www.revistas.univerciencia.org/index.php/galaxia/article/viewArticle/1309>. Acessado em 26/05/09.

MARIN, Ronaldo. *As bases fisiológicas da estrutura triádica da semiótica: análise dos processos perceptivos e cognitivos da criação artística*. Dissertação (Mestrado em Artes) Universidade Estadual de Campinas: Campinas, SP, 2005.

MCLUHAN, Marshall. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. Tradução de Décio Pignatari. 4º ed. São Paulo: Cultrix, 1974.

PISANESCHI, Juliana. *BioArte: Arte, Ciência, Tecnologia*. Especialização em Mídias Interativas. SENAC: 2006.

SANTAELLA, Lúcia. *Cultura das Mídias*. São Paulo: Experimento, 1996.

\_\_\_\_\_. O Campo Controverso da Bioarte – Arte e Ciência. *Interatividades – Itaú Cultural*, São Paulo, 2003b. <http://www.itaucultural.org.br/interatividades2003/paper/santaella.doc>. Acessado em 28/05/09.

\_\_\_\_\_. *O que é Semiótica*. São Paulo: Brasiliense, 1983.

\_\_\_\_\_. *Semiótica Aplicada*. São Paulo: Cengage Learning, 2002.

SILVEIRA, Marcelo Tomazi. *O DNA da criação artística em Eduardo Kac: uma engenharia construtora e reveladora de limites*. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, 2006.

SODRÉ, Muniz. *Antropológica do espelho: uma teoria da comunicação linear e em rede*.  
Rio de Janeiro: Vozes, 2002.