

# A Bioarte

*José Alberto Levy*

*Universidade Federal de Rio Grande - FURG  
Professor Titular de Biologia Molecular, Aposentado.  
RJ - Brasil*

e-mail: [levy@mikrus.com.br](mailto:levy@mikrus.com.br)

## **Abstract**

The XXI century is undoubtedly the century of biology. Especially of molecular biology. In the Western world, science and arts usually walked together. Transgenic art or BioArt is the result of the historic moment we live. Product of recent discoveries of molecular biology and the contribution of philosophers like Foucault gives us the theoretical basis for this meeting of art and biology. Eduardo Kac in his manifesto for the creation of transgenic art, says he wants the transgenic art is an art form based on the use of new techniques of molecular biology to transfer material from one species to another, or create some natural living organisms with genes synthetics. The techniques of molecular genetics allow the artist to construct the genome of a plant and an animal to create new forms of life. Will be shown and discussed some of the works.

**Keywords:** Molecular Biology, Bioart and Transgenic art.

## **Resumo**

O século XXI e sem duvida o século da Biologia. Em especial da Biologia Molecular. No mundo ocidental, ciências e artes quase sempre andaram juntas. Á arte transgênica ou Bioarte é o resultado do momento histórico que vivemos. Produto dos últimos descobrimentos da Biologia Molecular e do aporte de filósofos como Foucault que nos dá a base teórica para este encontro da arte e a biologia. Eduardo Kac em seu manifesto de criação da Arte Transgênica, diz que pretende que a Arte Transgênica seja um tipo de arte nova baseado no uso das técnicas da biologia molecular para transferir material de uma espécie para outra, ou de criar alguns organismos singulares vivos com genes sintéticos. As técnicas da genética molecular permitem ao artista construir o genoma de uma planta e do um animal para criar formas novas de vida. Serão mostradas e discutidas algumas das obras.

**Palavras-chaves:** Biologia Molecular, Bioarte e Arte Transgênica.

## **Introdução**

O século XXI é sem dúvida o século da Biologia. Em especial da Biologia Molecular. Os últimos anos do século XX se caracterizaram pela enorme quantidade de novos conhecimentos que a Biologia Molecular proporciona. Estes saberes estão criando possibilidades surpreendentes de interferência no traçado do mundo natural. As aplicações destes descobrimentos básicos já estão chegando. Novas técnicas permitiram ascender ao interior da célula e manipular seu material genético.

Como disse Robert Pirsig<sup>1</sup>, estamos num período de "expansão das raízes". Em períodos como este tudo parece muito confuso e sem sentido. Observando a história, vemos que períodos como estes já aconteceram. A Renascença, por exemplo, surgiu da confusão causada pelo descobrimento do Novo Mundo. A idéia de que a terra era plana não podia ser mais sustentada; e para assimilar esse pensamento, era necessária uma nova concepção do mundo. Ante esta nova expansão das raízes, semelhantes ao que aconteceu na época medieval às pessoas morrem de medo. Faz ressurgir, da noite dos tempos, alguns dos mitos ancorados na angústia e ignorância do homem.

## **As Artes e as Ciências**

Arte e ciência constituem duas esferas da cultura claramente diferenciadas. Embora pode se dizer que a magia é a raiz comum a ambas as atividades. As ciências buscam construir uma representação do mundo tão próxima quanto possível do que chamamos realidade. Já as artes visam produzir representações do mundo, das quais cada uma imprime uma visão pessoal de uma realidade, tal como ela é percebida, imaginada ou sonhada. É, na maior parte do tempo e um trabalho individual, a diferença do trabalho científico que é uma empreitada coletiva.

No mundo ocidental, ciências e artes quase sempre andaram juntas tanto no tempo como no espaço. Por exemplo, no Renascimento os grandes mestres das artes sempre foram ávidos consumidores de novas tecnologias. Leonardo Da Vinci, Van Eyck e outros pintores da Renascença, só conseguiram imprimir noções de perspectiva em suas telas ao pincelar nuances de luz, cores e sombras com a ajuda da então novíssima tinta a óleo. Os artistas do Renascimento não viam mais o homem como simples observador do mundo que expressa à grandeza de deus, mas como a expressão mais grandiosa do próprio deus. E o mundo é pensado como uma realidade a ser compreendida cientificamente, e não apenas admirada. No mesmo momento, a história natural se aplica em classificar plantas e animais a partir de sua estrutura visível, ou seja, a partir do que se percebe de sua superfície.

O século XVII denominado de Era Clássica é conhecido como a época da representação. As ciências estudam a classificação de plantas e animais a partir de suas estruturas. Nas artes, também acontece o mesmo, como no quadro *As Meninas* de Velásquez se mostram rigorosamente os detalhes, como diz Foucault é a representação da representação, Levy<sup>2</sup>.

No Século XVIII o centro do interesse se internaliza. Surge a Biologia e se estuda as propriedades comuns a todos os seres vivos. Nas artes, os poetas e pintores começam a falar

deles mesmos e descrever suas realidades, como no quadro Fuzilamento do dia 3 de maio de 1808 de Goya.

No fim do século XIX a psicanálise freudiana faz explodir o sujeito e de certa forma o atomiza. Na pintura com a destruição da representação clássica e a explosão da cor, vamos à direção ao surrealismo e à abstração.

O século XX pode caracterizar-se pelo enorme aporte da Física. Podemos dizer que é o século da Física. Com os novos conceitos como: instabilidade, caos, relatividade, quanta, e a indeterminação pela qual o observador interfere com o fenômeno observado, (indecidibilidade). Dá-se a ruptura de um determinismo estrito e o avanço da evolução. Nas artes temos um naufrágio da significação, das formas e da inteligibilidade. Estas mudanças vão colocar em questão a mesma natureza da arte. Duchamp ao enviar um urinol invertido para uma exposição inicia uma nova época.

### **BioArte**

Pelos anos 90, antes do Projeto Genoma Humano, começaram a aparecer os primeiros "bio-artistas": pintores, fotógrafos, escultores. Estes abraçam a biologia molecular e a biologia genômica. Através de tecidos vivos, de bactérias bio luminescentes, organismos vivos, plantas, genes, ADN, pele, biorreatores, fazem explodir os sentidos dos espectadores e os acordam para perguntas que até então não eram feitas, umas reflexões sobre as mudanças da percepção, cultural e política ou as implicações filosóficas.

Em certos momentos da história, existe um tipo de eco entre a maneira como artistas e cientistas orientam seus pensamentos e as imagens que utilizam. E mesmo assim é realmente difícil analisar tais convergências. Como, por exemplo, a ideia de que uma obra de arte exprime a parte mais íntima, mais pessoal de um indivíduo e tem, ao mesmo tempo, um caráter universal. E isso também se aplica aos conceitos mais fundamentais, às noções de tempo, de espaço, de causalidade, que guiam nossas percepções e orientam a representação que temos do mundo e de nós mesmos. François Jacob<sup>3</sup> prêmio Nobel de Fisiologia, 1965, nos diz:

*“Pouco a pouco, passo a passo, o bebê constrói seu ambiente. Da mesma forma, o cientista constrói progressivamente sua realidade. Como a arte, a ciência não copia a natureza, ela a recria. E descompondo o que percebe da realidade para recompô-la de outra forma que o pintor, o poeta ou o homem de ciência edificam sua visão de universo. Cada um molda seu próprio modelo da realidade escolhendo esclarecer os aspectos de sua experiência que julga mais revelador e afastar os que lhe parecem sem interesse. Vivemos em um mundo criado por nosso cérebro, com continuas idas e vindas entre o real e o imaginário. Talvez o artista use mais este e o cientista mais aquele. É simplesmente um caso de proporções. Não de natureza.”*

A Arte Transgênica ou BioArte é o resultado do momento histórico que vivemos neste começo de século e milênio. Produto dos últimos 50 anos dos descobrimentos da Biologia Molecular e do aporte de filósofos como Foucault<sup>4</sup> que nos dá a base teórica para este encontro

da arte e da ciência, em particular a biologia. O artista Eduardo Kac<sup>5</sup> em seu manifesto de criação da arte transgênica ou BioArte, diz:

*"(...) a arte transgênica é um tipo de arte nova baseado no uso das técnicas de engenharia genética para transferir material de uma espécie para outra, ou de criar alguns organismos singulares vivos com genes sintéticos. As técnicas da genética molecular permitem ao artista construir o genoma de uma planta e do um animal para criar formas novas de vida. A natureza desta arte nova não só está definida pelo nascimento e o crescimento de uma planta nova ou um animal novo, mas principalmente, pela natureza da relação entre o artista, o público e o organismo transgênico".*

A Biologia das descrições morfológicas e das biomoléculas se submerge nas ideias da física: da relatividade, das nano partículas, da indeterminação pela qual o observador interfere com o fenômeno observado (indecidibilidade). Com o revolucionário avanço da Biologia Molecular das últimas décadas, as ciências e as artes parecem participar juntas de um novo ideal: a recriação dos seres vivos.

#### **As Bio-Obras**

Inaugurando a "arte transgênica", Eduardo Kac<sup>6</sup> apresentou em 1999 a obra "Genesis" realizada no contexto do festival Ars Electronica, em Linz, Austria. Kac criou um "gene de artista": um gene sintético, inventado por ele mesmo e não existente na natureza. O gene foi criado através da tradução de um trecho em inglês do Velho Testamento para código Morse e depois do código Morse para DNA, de acordo com um código desenvolvido pelo artista especialmente para esta obra. Os traços do código Morse representam a timina, os pontos a citosina, o espaço entre as palavras a adenina e o espaço entre as letras a guanina; assim, têm-se os quatro constituintes fundamentais do ácido desoxirribonucléico ou DNA cujas combinações formam o "alfabeto" ou código genético. A sentença bíblica diz:

*"Que o homem domine sobre os peixes do mar, as aves do céu e todos os seres vivos que se movem na terra" (Gênesis 1, 28).*

O gene foi introduzido em bactérias, que foram postas em placas de Petri. Na galeria, as placas foram postas sobre uma caixa de luz ultravioleta, controlada por participantes remotos na Web. Ao acionar a luz UV, participantes da Web causam mutações do código genético e assim mudam o texto contido nas bactérias. Após a exposição, o gene foi lido de volta para o inglês, e o texto mutante publicado online na seção em inglês do site de Kac, Fig. 1.



**Fig. 1, Genesis** - Collection Instituto Valenciano de Arte Moderno (IVAM), Valencia, Spain

No ano de 2000, Kac<sup>7</sup> gerou enorme polêmica internacional com sua obra "GFP Bunny", que incluiu a criação, no Inra de Jouy-em-Josas na França, através de engenharia genética, de uma coelha com GFP, (Proteína Fluorescente Verde). Sob luz azul, a coelha emite luz verde. Eduardo Kac chamou atenção para o fato de que a coelha é perfeitamente saudável e que ele assumia responsabilidade por seu bem estar. Desde o princípio o objetivo do artista era trazer a coelha para viver com ele e sua família em Chicago. Alba é uma coelha transgenicamente criada verde e fluorescente. A primeira fase do projeto GFP Bunny completou-se em fevereiro de 2000 com o nascimento de Alba em Jouy-en-Josas, na França. A segunda fase seguiu de debates advindos do anúncio do nascimento de Alba feito por o Kac na conferência do Planet Work, São Francisco, em 14 de maio de 2000. A terceira fase levaria a coelha para a casa do artista, que a tornaria parte da família, Fig. 2. Isto não ocorreu, permanecendo no laboratório do INRA na França.



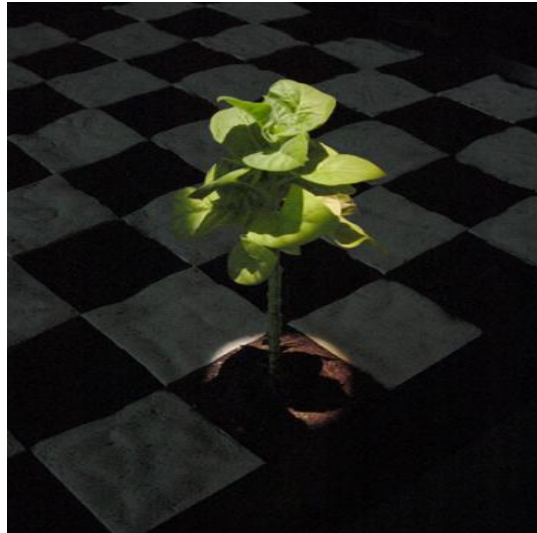
**Fig. 2, GFP Bunny** - Cortesia Laura Marsiaj Arte Contemporânea, Rio de Janeiro

Em 2001 o artista Eduardo Kac<sup>8</sup> criou sua terceira obra transgênica, "O Oitavo Dia", uma verdadeira ecologia de seres transgênicos verdes, todos criados com GFP. A obra, que se conectava à Internet de várias formas, ainda incluiu um robô biológico, o segundo criado por Kac. A obra foi apresentada no Institute for Studies in the Arts, Arizona State University, Tempe, Arizona. Este trabalho investiga a nova ecologia de criaturas fluorescentes. Cria um novo e sintético sistema bioluminescente colocando juntos vidas transgênicas e um robô biológico (biobot) em um ambiente fechado, mostrando o que aconteceria se estas criaturas de fato coexistissem em um mundo em larga escala. The Eighth Day apresenta uma expansão da biodiversidade entre formas de vida. Como um sistema ecológico de vida artificial autocontida, adiciona um dia (conforme o título do trabalho) ao período da criação do mundo narrado pelas escrituras judaico-cristãs. As criaturas transgênicas no The Eighth Day são criadas através da clonagem do gene da proteína verde fluorescente, GFP. Como resultado, todas as criaturas expressam o gene através da bioluminescência visível a olho nu. As criaturas transgênicas no The Eighth Day são plantas GFP, amebas GFP, peixes GFP, e ratos GFP, Fig. 3.



**Fig.3, O Oitavo Dia** - Institute of Studies in the Arts, Arizona State University, Tempe.

Entre os anos de 2002 a 2004, cria "Move 36", apresentada na Bienal de São Paulo de 2004. Refere-se ao xeque-mate dado pelo computador Deep Blue contra o campeão mundial de xadrez Gary Kasparov. Em um tabuleiro, exatamente na casa em que o computador fez o movimento 36, que deu a vitória, posiciona-se a planta. Esta planta cujo genoma — criado por Kac a partir de células de tomate e tabaco — incorpora a transcrição, em ASCII (código de informática que representa caracteres romanos em linguagem binária), da expressão "Penso, logo existo", Fig. 4.



**Fig. 4, E. Kac - Move 36.**

A série "*Espécime do Segredo sobre Descobertas Maravilhosas*" (2004-06), apresentada na Bienal de Singapura de 2006, e uma série de trabalhos denominados por Kac de "biotopos" já que são peças de organismos vivos que mudam durante a exibição em resposta ao metabolismo e as condições ambientais, Fig.5.



**Fig. 5, *Espécime do Segredo sobre Descobertas Maravilhosas* - Collection Valério Ferrari, Paris. Foto Haupt e Binder**

*Edunia* (2003-08), uma nova forma de vida que Kac criou, é uma planta criada através de engenharia genética pela transferência de um gene de IgG do artista numa planta de Petúnia. A flor tem veios vermelhos e pétalas cor de rosa, Fig.6.





Fig. 6, E. Kac, Edunia - Collection Weisman Art Museum. Photo: Rik Sferra

Os veios vermelhos expressam um gene que foi isolado da imunoglobulina G do sangue de Kac<sup>9</sup>. Na Fig.7, se mostra as distintas etapas da produção de Edunia.

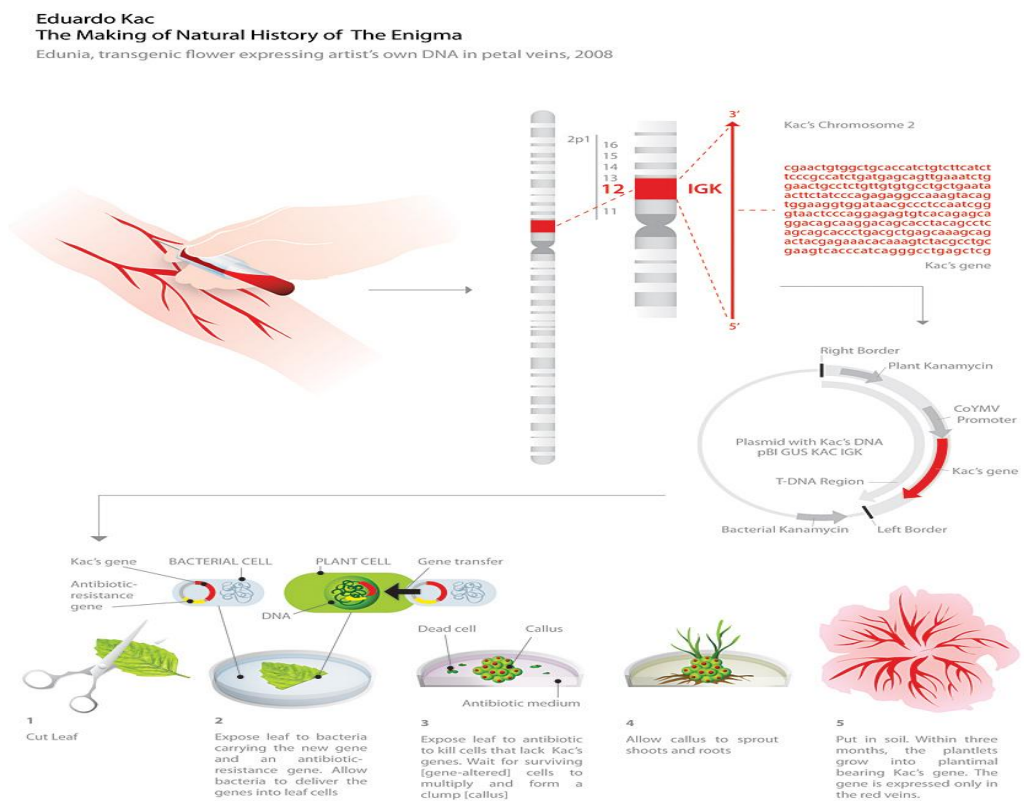


Fig.7, E. Kac - Produção de Edunia.



Este trabalho é uma reflexão sobre a contiguidade de vida entre as diferentes espécies. Segundo Eduardo Kac<sup>9</sup>, esta planta desperta no público a consciência da origem comum de toda forma de vida. O isolamento da sequência de codificação de seu DNA foi feito pelo artista de uma amostra de seu sangue.

*"O DNA do meu IgG é integrado ao cromossomo da Edunia. Isto quer dizer que cada vez que a Edunia se propagar por meio de sementes, meu gene estará presente nas novas flores", afirmou Kac.*

### **Discussão**

Em uma de suas últimas entrevistas, Michel Foucault<sup>10-11</sup> observou: "O que me surpreende, é o fato de que, em nossa sociedade, a arte se tornou algo relacionado apenas a objetos e não a indivíduos ou à vida, ou seja, algo especializado ou feito por especialistas que são artistas. Entretanto, não poderia a vida de todos se transformar numa obra de arte? Por que deveria uma lâmpada ou uma casa ser um objeto de arte, e não a nossa vida? Mas a vida de cada indivíduo não poderia se tornar uma obra de arte?"

Pensar a vida como uma obra de arte implica resgate da compreensão da filosofia como prática existencial. Tornar a si mesmo objeto de auto elaboração exige criatividade, abertura para o novo, tentativas, acertos e também erros. Esta prática de si implica aprender, transformar-se e, principalmente, constituir maneiras de resistência ao enquadramento em formas de vida socialmente proscritas. Ao contrário, a vida como obra de arte se encaixa perfeitamente numa ideia expressa por Foucault desde os anos sessenta, a das heterotopias. Foucault<sup>12</sup> afirmou, em sua conferência "De outros espaços", que cada sociedade sempre tem suas heterotopias, ou seja, espaços reais em que todos os aspectos de uma cultura estão contidos, mas são simultaneamente, representados, contestados. Deslocar a arte - entendida como um conjunto aberto e variável de técnicas de construção e criação - do mero âmbito dos objetos ao da vida e colocar esse conjunto de técnicas nas mãos de cada indivíduo para que ele mesmo produza sua própria vida e gerencie sua própria liberdade é uma aposta que Foucault faz.

Neste mesmo caminho Prigogine<sup>13</sup> comenta que o legado, da mesma herança histórica das artes e das ciências modernas, levaria a uma contradição se as ciências fizessem triunfar uma visão determinista da natureza. Ele aponta para o surgimento de uma ciência que não se contenta mais com situações simplificadas e idealizadas, senão que coloque diante de si a complexidade do mundo real: "*uma ciência que permita que se viva a criatividade humana como a expressão singular de um traço fundamental e comum a todos os níveis de natureza*". Talvez aí, na hipótese de se conceber a criatividade em todos os níveis de natureza, esteja o elo de interação que une as Artes às Ciências.

Aproximar **Arte e Ciência** tem uma dinâmica transformadora e é de natureza tal que a criatividade, que em realidade e a força de expansão das diversas manifestações culturais, artísticas e científicas, age no sentido de conciliar e moldar o complexo reticulado do

conhecimento humano. Neste encontro há plasticidade e adaptação, o que leva a situações como os "memes" descritos por Dawkins<sup>14</sup> que aponta para uma forma de "Darwinismo Universal" no qual o surgimento de ideias intelectuais e artísticas é fruto do refinamento de conceitos competindo entre si.

Os avanços na biologia molecular, que foi o campo da ciência que mais chamou a atenção no fim do último milênio por suas consequências éticas e pelo imaginário que é criado a partir de suas novas descobertas, estão no cerne das novas criações de Kac<sup>5</sup>. Os eventos Time-Capsule e A-Positive (1997) já vislumbravam algumas das possibilidades da união entre Arte, Comunicação e Biotecnologia.

Eduardo Kac<sup>5</sup> irá, então, mergulhar no campo da biologia molecular onde pode evidenciar mais claramente a possibilidade de criar organismos reais o que irá chamar de Arte Transgênica. 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; e 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. A Arte Transgênica que propõe, irá possibilitar uma relação dialógica entre o artista, a criatura/obra de arte, e aqueles que irão manter contato com ela.

Para Didier Ottinger<sup>15</sup> a aparição de Alba, a Coelhoa GFP, de Eduardo Kac provoca no campo da arte um terremoto comparável àquele causado pelo mictório invertido de Marcel Duchamp. O animal, "realizado" por um laboratório do INRA em Jouy-en-Josas, na França, nunca pôde ser exposto no espaço público para o qual foi concebido. Sua fotografia, em compensação, foi reproduzida na primeira página dos maiores jornais do mundo. Assim como o mictório ao contrário, a coelha fluorescente levanta questões que conduzem a uma redefinição de nossas ideias e critérios estéticos. Estas mudanças vão colocar em questão a mesma natureza da arte. Duchamp ao enviar um urinol invertido para uma exposição inicia uma nova época. Após essa "obra", o que esta em jogo não é mais nem a obra, nem o processo artístico. É o próprio ato. E se a arte é um ato, nada mais pode definir o que é arte. O que começou com a destruição de um espaço termina também com a destruição do próprio objeto de arte. Este seria o momento de instauração da modernidade nas artes plásticas. Então qualquer objeto se pode transformar em objeto artístico.

Alba apesar de "fabricada" em um laboratório resiste a se deixar aprisionar nas categorias aplicáveis aos ready-made, Ottinger<sup>15</sup>. Alba, como diz Kac<sup>5</sup>:

*"(...) é, sem dúvida alguma, um animal muito especial, mas eu quero ser claro que sua singularidade formal e genética não é senão um dos componentes do trabalho GFP Bunny, um projeto o qual envolve um complexo social que inicia com a criação de um animal que não existe na natureza. As principais preocupações da obra são:*

1. *Estabelecimento de um diálogo continuado entre profissionais de diferentes campos (arte, ciência, filosofia, direito, comunicação, literatura, ciências sociais) e o grande público sobre as implicações culturais e éticas da engenharia genética;*

2. *Contestação da suposta supremacia do DNA na criação da vida em prol de um entendimento mais complexo do relacionamento existente entre genética, organismo e meio ambiente;*
3. *Extensão dos conceitos de biodiversidade e evolução, de modo que neles seja incorporado o trabalho meticuloso que se desenvolve no nível genômico;*
4. *Comunicação interespecies entre humanos e mamíferos transgênicos;*
5. *Integração e apresentação do GFP Bunny em contexto social, interativo, e dialógico;*
6. *Exame das noções de normalidade, heterogeneidade, pureza, hibridismo e alteridade;*
7. *Consideração de uma noção não semiótica de comunicação como o compartilhamento de material genético através das barreiras tradicionais das espécies;*
8. *Reconhecimento e respeito público para com a vida emocional e cognitiva de animais transgênicos;*
9. *“Expansão de práticas atuais e limites conceituais da arte para incorporar a invenção da vida.”*

*“O que define essa arte não é apenas o nascimento e o crescimento de uma planta ou animal, mas a natureza das relações entre o artista, o público e o organismo transgênico”;* explica Kac5.

A arte transgênica é um modo de inscrição genética que está dentro e fora do domínio operacional da biologia molecular, negociando o terreno entre ciência e cultura. A arte transgênica pode ajudar a ciência a reconhecer o papel de dados relacionais e comunicacionais no desenvolvimento de organismos. Pode ajudar desmascarando a crença popular que DNA é à “molécula mestre” por meio da ênfase no organismo como um todo e no ambiente. Também, a arte transgênica pode contribuir para o campo da estética, inaugurando novas dimensões simbólicas e pragmáticas da arte como a criação literal da vida e de responsabilidade por ela.

O núcleo criador da cultura deste terceiro milênio está nascendo da interação entre a biologia e a física. Estamos vislumbrando já uma grande revolução conceitual na Biologia, é a mudança do pensamento reducionista para o pensamento sistêmico. A biologia começa a despojar-se dos véus do determinismo para incorporar uma visão mais holística e mais participativa. A estrutura do mundo vivo já não é mais linear e contínuo, ao contrário e não linear e descontínuo. O projeto genoma nos mostra que temos menos genes do que se pensava. Genes e proteínas não são mais objetos únicos próprios de uma espécie. É a combinação destes que dão essa infinita variedade, dando criatividade para re-configurar-se, re-alinhar-se e re-projetar-se. O paradigma do gene está sendo questionado e no dizer de Stohman<sup>16</sup> estamos numa mudança de paradigma. As Referências atuais para a dinâmica não-linear ou teoria da complexidade ou do caos são interessantes e começam às contribuições para uma nova teoria.

Sem dúvida todas estas obras do BioArte geram uma grande polemica. Por um lado se pensou que no Século XX seria o fim da arte. Mas novos tipos de arte estão sendo criados com outras ideias e com o uso de novas tecnologias. No caso da Bioarte e em particular a arte

transgênica todos os conhecimentos da Biologia Molecular podem e estão sendo usados. Para Kac<sup>17</sup> do objeto de arte estamos passando ao sujeito de arte, que é o ser vivo. Isto exige uma estética ética, porque as relações entre os sujeitos de arte compreendem além da forma de produção de uma rede de relações, sociais, culturais, comportamentais quiçá mais importantes que a mera utilização de uma tecnologia. Por isso devemos ter o cuidado fundamental de concretizar um pacto entre a Biologia e a Ética.

Desejamos e esperamos que nos próximos anos a BioArte auxilie a consolidar cada vez mais o pacto entre a Biologia e a Ética, Levy<sup>18</sup>.

### **Agradecimentos**

O autor agradece ao Dr. Eduardo Kac pelas estimulantes discussões sobre BioArte e pela revisão e adições ao manuscrito. Assim como também ao Jornalista Oscar Xavier pelo auxílio na correção do texto.

### **Bibliografia**

1. Pirsig, R., 1990. Zen e a arte da manutenção de motocicletas. Uma investigação sobre valores. Editora Parma Ltda. Guarulhos, SP.
2. Levy, J. A., 2007. A Bioarte: um estudo preliminar. Monografia do Curso de Arte Moderna, Departamento de Artes e Design. PUC, Rio de Janeiro.
3. Jacob F., 1998. O rato, a mosca e o homem, São Paulo. Companhia das Letras.
4. Foucault M., 1966. *Lês mots et lês choses*, Paris, Gallimard.
5. Kac E., 2007. *Signs of Life. Bio Art and Beyond* The Mit Press, Série - Leonardo Books.
6. Kac E., *Genesis: Biotechnology Between the Verbal, the Visual, the Auditory, and the Tactile*. Originally published in **Leonardo Digital Reviews**, October 2001 <[http://mitpress2.mit.edu/e-journals/Leonardo/reviews/oct2001/ex\\_GENESIS\\_osthoff.html](http://mitpress2.mit.edu/e-journals/Leonardo/reviews/oct2001/ex_GENESIS_osthoff.html)>.
7. Kac, E., 2000. *GFP Bunny*, publicado primeiramente em in Dobrila, Peter T. and Kostic, Aleksandra (eds.), *Eduardo Kac: Telepresence, Biotelematics, and Transgenic Art* (Maribor, Slovenia: Kibla, pp. 101-131. Também disponível em [www.ekac.org/gfpbunny.html](http://www.ekac.org/gfpbunny.html)
8. Kac, E., "The Eighth Day", Kac Web, October 25, 2001.
9. <http://www.ekac.org/nat.hist.enig.html>
10. Foucault, M., 1994. *Dits et Écrits IV*. Paris: Gallimard

11. Foucault, M.,1995. Sobre a genealogia da ética. Uma revisão do trabalho. In: Rabinow, Paul; Dreyfus, Hubert. Michel Foucault. Uma trajetória filosófica. Para além do estruturalismo e da hermenêutica. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
12. Foucault, M.,1967. **De Outros Espaços. Conferência** proferida no Cercle d'Xtudes Architecturales,
13. Prigogine, I. "O fim das certezas". Editora Unesp: São Paulo, trad. R. Leal Ferreira, ISBN 85-7139-131-9.
14. Dawkins Richard, R., 1976. O gene egoísta. Edusp, São Paulo
15. Ottinger D., 2004. Eduardo Kac no país das maravilhas *O texto acima é do catálogo da exposição "Rabbit Remix", que Eduardo Kac apresenta na Laura Marsiaj Arte Contemporânea*, Rio de Janeiro, Brasil.
16. Strohman, R.; 1999. The Upcoming Biological Revolution. An Interview with Richard Strohman. Originally published in Wild Duck Review Vol. V No.2 on "Biotechnology." A complete index of pdf downloads is available at : [WWW.instituteforInquiry.org](http://WWW.instituteforInquiry.org).
17. Kac, E., entrevista, 2007. [www.interact.com.pt](http://www.interact.com.pt).
18. Levy, J. A., 2002. A Biologia Molecular e a Bioética. Vittalle: Revista de Ciências Medica e Biológicas, Editora da Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Editorial do vol. 14, n. 2.