

## **Entre monstros e quimeras: arte, biologia e tecnologia**

Pau Alsina Gonzalez, Raquel Rennó Nunes

# **Índice**

## **Apresentação**

### **1 Sobre a natureza e a vida como poderia ser**

### **2 Arqueologia da biologia e a biotecnologia**

### **3 Práticas artísticas, biologia e tecnologia**

*3.1 Contexto histórico das relações entre arte e ciência*

*3.2 Do atelier ao laboratório: a contribuição da arte às ciências*

### **4 Do macro ao nano: principais linhas de trabalho em arte, biologia e natureza**

*4.1 Arte, astronomia e exobiologia*

*4.2 Natureza e paisagem*

*4.3 Natureza e espaço urbano*

*4.4 Transgênese, clonagem, engenharia de tecidos*

### **5 Sobre pragas, monstros e quimeras biotecnológicas**

## Apresentação

A arte sempre desempenhou um papel fundamental na mudança de percepção sobre o nosso ambiente. A relação entre arte e ciência culminou em práticas artísticas que buscam obter um impacto nas esferas sociais, éticas e epistemológicas da nossa contemporaneidade. Hoje, através da desapropriação da função pragmática das ciências da vida e sua recontextualização na forma estética, caminhamos nas fronteiras entre natureza e arte. No que diz respeito à manipulação genética para fins estéticos, há uma longa tradição que já encontrávamos nos criadores de animais ou plantas desde a antiguidade, que desenvolveram novas raças de cães ou rosas mais resistentes e bonitas, que pudessem ser vendidas mais facilmente. Hoje, os manipuladores genéticos têm novos dispositivos, novas pesquisas, podendo alterar diretamente os genes e cultivar células. Costuma-se dizer que a biologia é a ciência natural que estuda a vida e os seres vivos em todas as suas manifestações.

Atualmente, de acordo com seu objeto específico de estudo, a biologia pode ser dividida em várias subdisciplinas, como a botânica, relacionada ao estudo das plantas, ou a zoologia, relacionada com o estudo dos animais. Assim, poderíamos dizer que a biotecnologia é o ramo da biologia que estuda possíveis aplicações práticas das propriedades dos seres vivos e das novas tecnologias em áreas como indústria, medicina, agricultura, pecuária, entre outras. Pesquisas na área da biotecnologia ajudaram a concluir o Projeto *Genoma Humano*, a implantação da terapia genética, a clonagem e manipulação de embriões, a criação de alimentos transgênicos, a implantação de xenotransplantes (transplantes entre espécies distintas) etc. Algumas das aplicações mais comuns da biotecnologia nos seres vivos são os organismos vegetais modificados geneticamente, as chamadas plantas transgênicas. Em 1987, foi publicado na revista *Nature* o resultado da primeira planta transgênica e, em 1996, essa técnica começou a ser aplicada industrialmente, no campo da agricultura. Em 2010, 10% da terra arável era cultivada com sementes transgênicas e 82% do mercado mundial de sementes estaria controlado por empresas privadas que desenvolvem

patentes e características proprietárias para essas sementes<sup>1</sup>. A maioria dos cultivos transgênicos é de soja, milho, algodão e canola, principalmente em países como EUA, Brasil, Argentina, Canadá, Índia e China, nessa ordem. O maior crescimento da produção ocorre nos chamados países em desenvolvimento onde, atualmente, se localizam 52% da produção mundial global. Apenas 20% da soja produzida atualmente não é transgênica<sup>2</sup>.

Além das plantas transgênicas, existem muitos outros tipos de organismos geneticamente modificados, como os "alicamentos", nome dado à fusão entre alimentos e medicamentos, visando à obtenção de proteínas ou alto teor de vitaminas. Temos o exemplo do *Golden Rice*<sup>3</sup>, dirigido ao mercado do continente asiático para, supostamente, aliviar a deficiência de vitamina A, que é alta entre essa população, ou as chamadas "bioindústrias", que são plantas geneticamente modificadas, a partir das quais se poderia extrair matéria-prima para uso industrial, como é o caso dos girassóis que produzem borracha<sup>4</sup>, ou do cogumelo que absorve ouro de lixo eletrônico<sup>5</sup>.

Da mesma forma, encontramos micróbios geneticamente modificados, como, por exemplo, as bactérias que degradam áreas com vazamento de petróleo, ou resistentes à radioatividade para descontaminar mercúrio, micróbios capazes de eliminar metais pesados e muitos outros tipos de micróbios que podem ser utilizados para propósitos militares. Em 1998, o Laboratório de Pesquisa da Marinha dos EUA identificou um grande número de usos ofensivos de armas geneticamente modificadas aplicadas contra materiais, incluindo micróbios que destroem hidrocarbonetos, plásticos, borracha

---

<sup>1</sup> Estudo realizado pelo ETC Group, publicado parcialmente em *The world's top 10 seed companies: who owns Nature?* 2007. Disponível em: <<http://www.gmwatch.org/gm-firms/10558-the-worlds-top-ten-seed-companies-who-owns-nature>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

<sup>2</sup> JAMES, C. *Pocket K* Nº. 16: global status of commercialized Biotech/GM Crops in 2012. Mar. 2012. Site International Acquisition of agri-biotech applications. Disponível em: <<http://www.isaaa.org/resources/publications/pocketk/16/>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

<sup>3</sup> Informações disponíveis em: <<http://www.goldenrice.org>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

<sup>4</sup> PEARSON, Calvin et al. Agronomic and natural rubber characteristics of sunflower as a rubber-producing plant. *Revista Industrial Crops and Products*, Amsterdam, Elsevier, v. 31, n. 3, p. 481-491, maio 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926669010000130>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

<sup>5</sup> HAPPICH, Julien. *Mushrooms recover gold out of mobile scrap*. Site EE Times, 11/04/2014. Disponível em: <[http://www.eetimes.com/document.asp?doc\\_id=1321899](http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1321899)>. Acesso em: 12 abr. 2014.

natural ou sintética, metais e materiais compostos que são capazes de corroer estradas, armas, veículos, combustível, placas antirradar, colete à prova de balas etc.

Poderíamos, também, incluir todos os tipos de mamíferos clonados em pesquisas científicas (como a já famosa ovelha Dolly<sup>6</sup>), mas também a clonagem de camundongos e macacos. Ou os animais transgênicos, como cabra-ráfia (cabra transgênica que produz tecido ráfia), animais que produzem insulina humana no seu leite, ou o “onco-rato” (um rato com câncer, para experimentação oncológica, desenvolvido na Universidade de Harvard<sup>7</sup>). Encontramos, ainda, a carne biotecnológica para consumo humano, que resultou em frangos com mais carne<sup>8</sup>, galinhas transgênicas, cujos ovos produzem uma droga usada no tratamento de câncer<sup>9</sup>, o salmão transgênico, que cresce mais rápido<sup>10</sup> e, como não poderia deixar de ser, as aplicações de engenharia genética em animais domésticos, resultando em peixes com cores mais brilhantes<sup>11</sup> ou em gatos que não causam alergia<sup>12</sup>. Obviamente, todos patenteados e registrados por companhias privadas, que os exploram comercialmente. Mas esses desenvolvimentos atuais são resultado de concepções da vida e da relação entre o homem e a natureza que estão relacionadas às filosofias culturais e científicas bastante mais antigas do que se imagina.

---

<sup>6</sup> Wikipedia apud *Science Daily*, 19/05/2003. Disponível em:

<[http://www.sciencedaily.com/articles/d/dolly\\_the\\_sheep.htm](http://www.sciencedaily.com/articles/d/dolly_the_sheep.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2014.

<sup>7</sup> Bioethics and patent law: the case of the oncomouse. *Wipo Magazine*, June 2006. Disponível em: <[http://www.wipo.int/wipo\\_magazine/en/2006/03/article\\_0006.html](http://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2006/03/article_0006.html)>. Acesso em: 12 abr. 2014.

<sup>8</sup> DAVIS, Karen. *Genetic engineering and cloning of domestic fowl*. Site United Poultry Concerns, 4/11/2003. Disponível em: <<http://www.upc-online.org/experimentation/102803ge.htm>>.

<sup>9</sup> Enhanced chickens, eggs, may prevent breast cancer. Site Ohio State University, College of Veterinary Medicine, 2014. Disponível em: <<http://vet.osu.edu/biosciences/enhanced-chickens-eggs-may-prevent-breast-cancer>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

<sup>10</sup> 12 bizarre examples of genetic engineering - the fast growing salmon. Site Mother Nature Network, 14/02/2011. Disponível em: <<http://www.mnn.com/green-tech/research-innovations/photos/12-bizarre-examples-of-genetic-engineering/fast-growing>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

<sup>11</sup> Genetic modified fishes. Wikipedia, 2012. Disponível em:

<[http://en.wikipedia.org/wiki/Genetically\\_modified\\_fish](http://en.wikipedia.org/wiki/Genetically_modified_fish)>. Acesso em: 10 abr. 2014.

<sup>12</sup> Hypoallergenic cats: real deal or just hype? ABC News video, 13/04/2014. Disponível em: <<http://abcnews.go.com/Nightline/video/hypoallergenic-cats-real-deal-hype-23309828>> e na empresa que produz os “gatos antialergênicos”: <<http://www.allerca.com>>. Acesso em: 12 abr. 2014.

## 1 Sobre a natureza e a vida como poderia ser

O homem teve de aprender a dominar a natureza desde muito cedo. A arte rupestre já mostrava os símbolos que tinham que ver com o desejo de controle e sobrevivência do ser humano em um ambiente que era claramente mais forte do que ele. Na Bíblia, a criação humana está relacionada diretamente com a ideia de domínio da natureza: "E disse Deus: Façamos o homem à nossa imagem, conforme a nossa semelhança; e que tenha domínio sobre os peixes do mar, sobre as aves do céu, sobre o gado, sobre toda a Terra e sobre todos os répteis que rastejam sobre a terra "(Gênesis 1, 26).

A frase, não por coincidência, foi utilizada por Eduardo Kac (1999), em sua obra *Genesis*, em que o artista criou um código genético a partir da tradução da frase ao código Morse. O termo "Mãe Natureza" é bastante adequado, se pensarmos que o homem tem uma relação tortuosa com ela, que varia entre medo, admiração, desejo de controle e quase destruição. Atualmente, podemos encontrar autores que acusam o aquecimento global de ser um "embuste dos ambientalistas" e que, mesmo no caso de alterações climáticas, o homem terá todos os meios para continuar a viver igualmente bem (ou melhor ainda, de acordo com alguns que dizem que o aumento de CO<sub>2</sub> na atmosfera permitiria gerar melhor comida na agricultura)<sup>13</sup>. Enquanto isso, milhares de entradas no Twitter ou Google fazem referência aos últimos terremotos no Chile, Haiti, China e ao vulcão na Islândia, como parte da profecia de que o mundo iria acabar no ano de 2012. Normalmente, essas ideias estão relacionadas com o "abuso do homem ao planeta", um merecido castigo à humanidade.

As visões dualistas e, muitas vezes, paradoxais da relação entre o homem e a natureza podem ser relacionadas com o uso das tecnologias na ciência. Ainda é difícil

<sup>13</sup> OLESEN, Jorgen. *Climate change as a driver for european agriculture*. Danish Institute of Agricultural Sciences. SCAR Standing Committee on Agriculture Research Portal. 2006. Disponível em: <[http://ec.europa.eu/research/agriculture/scar/pdf/scar\\_foresight\\_climate\\_change\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/agriculture/scar/pdf/scar_foresight_climate_change_en.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2014.

superar a percepção binária sobre as tecnologias. A “tecnofilia”, que vem de uma ideologia do progresso e de uma visão evolutiva da história da tecnologia (principalmente após a Revolução Industrial), é hegemônica e largamente utilizada para justificar um discurso otimista pela mídia e mercado tecnológico (como uma forma de estimular a compra de equipamentos “mais novos e poderosos” continuamente e também para legitimar atividades científicas em grande parte).

Por outro lado, há os discursos da “tecnofobia”, apoiados no medo mitológico das forças destrutivas das criações humanas e da punição que a natureza supostamente imprime a quem se atreve a manipulá-la ou a modificá-la, além de serem frequentemente usados por aqueles que acusam as tecnologias pelo aumento do fosso entre ricos e pobres, ou entre países centrais e periféricos. No entanto, o que pode parecer uma total oposição, muitas vezes se mostra como dois lados da mesma visão hierárquica, em que existe um elemento dominante e outro subjugado, isso é, a mesma estrutura em que apenas se invertem os elementos que se encontram acima ou abaixo (o homem ou a natureza). Damien Broderick (2001) diz que o grande desafio da nanotecnologia é superar o acaso nos processos de vida natural. A visão de Broderick é interessante para se observar como a ciência ocidental (a ciência que ainda realiza uma luta difícil para manter o criacionismo longe das escolas públicas americanas, por exemplo) vem gerando a crença na existência de um programa de *design* nas nanotecnologias, com o homem agora na função de demiurgo. De acordo com Dupuy (2007):

[...] Encarnaria aqui o desenho que Descartes confere ao homem graças à intermediação da ciência: tornar-se mestre e possuidor da natureza, inclusive da natureza humana. A natureza torna-se artificial, o homem rebela-se contra o instituído e, antes de tudo, contra tudo o que constitui sua finitude: sua mortalidade, mas também o fato de que nasça do ventre de uma mulher e, pois, não seja mestre de seu processo de fabricação.

De acordo com Preciado (2008, p. 32-33), foi exatamente a capacidade de criar e produzir artefatos vivos que colocou a ciência em seu lugar hegemônico atual, como prática e discurso em nossa cultura. Essa capacidade de criar e não apenas de

descrever a natureza faz com que concordemos com Haraway (em grande parte de sua obra) e Preciado (2008, p. 33) de que não há uma verdade oculta a ser descoberta na natureza e, sim, “processos culturais, políticos, técnicos através dos quais o corpo como artefato adquire estatuto natural que devem ser explicitados”. Aí o papel da arte como espaço de contraste com o ambiente científico (o laboratório, o discurso das ciências) adquire relevância.

O impulso que as capacidades corporais e cognitivas adquirem, graças às potencialidades das tecnologias, nos obriga a revisar dualidades antes consideradas fixas, como a oposição entre natureza e cultura, natural e artificial, vivo e não vivo. Assim, os limites anteriormente claros tornam-se cada vez mais tênues e emergem novas problemáticas, como a irrupção do capital e dos interesses econômicos na cadeia da vida (devido ao desenvolvimento de biotecnologias) e na virtualidade (com desenvolvimento da *World Wide Web*). Donna Haraway, inclusive, propõe o mito do ciborgue como uma alternativa para superar a oposição entre natureza e cultura:

A teoria da evolução biológica nos últimos dois séculos tem produzido simultaneamente organismos modernos como objetos de conhecimento e a redução do limite entre seres humanos e animais a uma frágil marca na luta ideológica ou conflitos profissionais entre vida e as ciências sociais [...] no final do século XX, nossa era, um tempo mítico, somos todos quimeras, híbridos teorizados e fabricados da máquina e do organismo; em poucas palavras, somos ciborgues. O ciborgue é nossa ontologia, nos outorga a nossa política. É uma imagem condensada de imaginação e da realidade material que, juntos, estruturam qualquer possibilidade de transformação histórica (1985, p. 152 e 254).

O uso de instrumentos, tendo em vista que as primeiras ferramentas desenvolvidas pelo *homo sapiens* seriam as primeiras tecnologias, mudou nosso organismo e os nossos hábitos, de maneira definitiva. Sempre fomos o produto da cultura e da biologia. Mas essa relação com o que nós criamos (as tecnologias) e o que nos cria (natureza) não é estável nem pacífica, e foi se complexificando mais com as novas tecnologias. Passamos, agora, a viver o que descreve Stone (1994, p. 84): a conexão entre corpo, mente e simulação gera a "inveja do ciborgue", o desejo de transcender a condição humana, superando o físico e biológico em uma "alucinação

"consensual" simbólica e metafórica do ciberespaço.

O desejo do homem de ser o criador da vida esteve presente na cultura muito antes da invenção dos ciborgues ou da nanotecnologia. Na mitologia grega de Pigmalião e Galatea, o escultor Pigmalião se apaixona por sua obra, uma escultura de uma mulher "tão perfeita que superou as mulheres reais" e que, portanto, recebe o dom da vida da deusa Afrodite. No entanto, o mito judaico do golem oferece uma dualidade interessante. Como Neher (2005, p. 55) explica, o pensamento do rabino Loew se situa na faixa de conflito entre duas teses contraditórias:

[...] uma tese horizontal, que dá um poder infinito de criatividade ao homem e permite assim atribuir ao humanismo, à ciência, à pesquisa, à dúvida e à tolerância um direito de cidadania no interior do pensamento judaico e uma antítese vertical, que percebe deus, e somente nele, o Absoluto, contra a qual o homem não pode ser mais que admirador, poeira, nada.

Na lenda do golem, o Maharal de Praga dá vida a uma criatura artificial confeccionada a partir de argila. Em uma das versões da história, o rabino Loew escreve na frente da criatura a palavra *emet* ("verdade"), dando-lhe vida através das artes mágicas da Cabala. Quando o golem foge do seu controle, causando grande destruição, o rabino apaga a primeira letra da palavra, restando a palavra *met* ("morte"). Na verdade, as primeiras histórias sobre o golem são mais antigas que o próprio judaísmo. Adão é descrito no Talmud como um golem, quando seu pó é misturado em um pedaço disforme de argila. Como Adão, todos os golems são criados a partir de argila, fruto do trabalho de pessoas santas e muito próximas a deus. Aproximando-se a deus, a pessoa pode ter algum poder, como a criação da vida. No entanto, a criação era sempre uma sombra da obra de deus. O golem nunca era muito inteligente, realizava tarefas repetidamente e, às vezes, ficava fora de controle, gerando problemas. Uma das maiores limitações do golem era a incapacidade de falar. A palavra é o dom divino máximo, que funda a Escritura como a Palavra de deus (como na Bíblia, "a palavra se fez carne"). A relação entre o golem e autômatos é direta e é refletida em muitas obras da literatura e, posteriormente, do cinema. No livro

*Frankenstein*, se relaciona o sintoma do poder total (o dom da vida), gerado pelos desenvolvimentos da química, física, matemática (o livro é de 1831, em plena época da Revolução Industrial), com as ambições de poder e prestígio e egoísmo dos seres humanos e do próprio criador.

Mantive a palavra **deus** com minúscula. Assim mesmo? – SIM, procurei saber e Deus em maiúscula serve para casos em que se toma deus como referência religiosa.

Aqui ele entra como fenômeno cultural, apenas.

A história de Adão também reflete essa relação dual entre criador e criatura, entre a obediência às regras de deus e o caminho livremente escolhido pelo homem. Parece característica da humanidade a ideia original de se preferir a condenação eterna a não ser dono dos próprios desejos.

Como vimos, a vontade de poder dominar a natureza está presente em todos os tipos de manifestações culturais e científicas de tempos imemoriais. Como pano de fundo, temos o próprio debate sobre as relações entre ciência e humanidades. A "guerra das ciências" exemplifica não só as tensões epistemológicas entre diferentes visões de mundo e as diferentes especialidades das disciplinas, mas também as relações de poder e ideologias. Isso se torna mais claro com o advento das ciências que estudam a vida, a divisão entre as chamadas ciências exatas e humanas.

## 2 Arqueologia da biologia e a biotecnologia

O termo biologia, em seu sentido moderno, apareceu no século XIX, como resultado de uma evolução das tradições da medicina e da história natural. No entanto, podemos voltar ao antigo Egito e traçar uma longa história da biologia como uma disciplina. O termo em si foi cunhado, de modo independente, em 1800, por Karl Friedrich Burdach; em seguida, foi usado por Gottfried Reinhold Treviranus, em seu livro *Biologie oder Philosophie der Lebenden Naturde*, de 1802, e Jean-Baptiste Lamarck, em seu livro *Hydrogeologie*, também de 1802. Na verdade, a palavra já havia aparecido no título do terceiro volume de *Philosophiae naturalis sive physicae dogmaticae: geologia, biologia, phytologia generalis et dendrologia*, escrito por Michael Christoph Hanov, e publicado em 1766<sup>14</sup>.

Antes do aparecimento do termo biologia, havia muitos outros para referência ao estudo dos seres vivos, como, por exemplo, a história natural, que também incluía a mineralogia e outros campos não biológicos, a filosofia natural ou teologia natural, que trabalhavam no aspecto conceitual e metafísico associado aos seres vivos, que, por sua vez, incluíam o que hoje seria a geologia, química, física e astronomia. Outros âmbitos disciplinares, como a fisiologia ou a farmacologia, pertenciam à medicina e outros, como a geologia, botânica ou zoologia, já no século XVIII, se separaram da história e filosofia natural, antes do surgimento da biologia como uma disciplina.

Com o avanço da ciência dos seres vivos e a sua partição em diferentes disciplinas, poderíamos, então, constatar que a ciência moderna foi engendrada pela forte ambição de conquistar a natureza e subordiná-la às necessidades humanas. (NOTA PARA A REVISORA: A CITACAO AO BARMAN ESTÁ FORA DE LUGAR, RETIREI) A tão elogiada curiosidade que, de acordo com o senso comum, encorajou

---

<sup>14</sup> Um levantamento completo sobre o tema foi realizado por COLEMAN, William, in: *Biology in the nineteenth century: problems of form, function, and transformation*. Nova Iorque: Cambridge University Press, 1977.

os cientistas a "irem aonde nenhum ser humano havia ousado"<sup>15</sup> nunca se separou das visões entusiastas do controle, administração, flexibilidade e obediência, para poder realizar as coisas de forma mais eficiente.

É uma aproximação particular, que poderíamos afirmar que vai se desenvolvendo a partir das primeiras tentativas de domesticação de animais, como antílopes e ovelhas, já em 18.000 a. C., passando pela invenção do termo biologia, em 1802, a grande contribuição de Charles Darwin e seu livro *A origem das espécies*, em 1859, as leis da genética estabelecidas por Gregor Mendel, em 1865, o desenho da estrutura do DNA, em 1954, pelas mãos de Watson e Crick, até a invenção do já mencionado “onco-rato”, em 1988 (um rato criado com engenharia genética para experimentação com câncer), ou o lançamento, em 1990, da decodificação genética do ser humano (também conhecida como Projeto *Genoma*), para, finalmente, chegar à clonagem de uma ovelha, em 1997, que foi chamada de Dolly.

Os gregos usaram duas palavras diferentes para se referirem à vida: por um lado, *zoe* designava a vida natural e *bios* designava as formas ou modos de viver do homem. Mas, se olharmos para a vida como um conceito, devemos estar atentos à análise do movimento, como Heráclito, com a sua concepção da vida como abismo criador de diferenças que, associado à imagem do fluxo de um rio, torna-se fundamento. Como comenta Lopez Petit (2003), poderíamos realizar uma genealogia do conceito de "vida", na qual, seguindo Heráclito, continuássemos com Platão e o princípio da longa marcha de hipostatização da própria vida.

Sobre Platão, referindo-se ao conceito de vida, poderíamos dizer que sua doutrina da alma se encontra longe do espiritualismo inconsciente que, às vezes, lhe é atribuído, já que sua doutrina constitui verdadeiramente uma teoria da vida, na medida em que esta se manifesta por movimento. Então, com Aristóteles, a vida que obtém a primazia do ato sobre a potência ordena e empurra o não vivo ao vivo, o imperfeito para o perfeito, e a vida em si mesma está no fim, ao mesmo tempo em que é o próprio

---

<sup>15</sup> A citação foi feita inicialmente nos anos 50 como discurso da Casa Branca para se obter apoio popular às expedições espaciais, mas ficou mundialmente conhecida pela série de TV Star Trek.

movimento. Assim, poderíamos continuar com outros filósofos, como Plotino, que representa o mundo como unidade viva animada; Santo Agostinho, com a sua “nihilização” da vida, que é apresentada como a “minha vida”; Spinoza e Leibniz, para quem somos uma vida que abre e fecha sua total irredutibilidade; Hegel e a apreensão lógica da vida; as filosofias de vida, com Scheler ou Schopenhauer, e a questão do sentido da vida, até passar por Nietzsche e a apreensão artística de vida, Kierkegaard e a hipostatização desfundamentada da vida, Heidegger e a interrupção do ser sobre a genealogia da vida. Assim, chegar, finalmente, à fase posterior do retorno da vida, que vai desde o discurso humanista da bioética ao biopoder de Foucault, Negri, Agamben ou Haraway, até a vida imanente de Deleuze, com sua filosofia que persegue a construção de uma teoria da multiplicidade, uma ontologia do ser unívoco ou da vida, cujos efeitos seriam os da liberação, ou seja, de liberar a vida do que a aprisiona.

Em suma, temos de compreender que falar sobre a vida é falar sobre as distintas narrativas através das quais se foi definindo a vida, porque a vida como conceito só pode ser apreendida em e a partir de uma narrativa que nos diz o que caracteriza a vida em si. Portanto, podemos dizer que é a própria narrativa que dá o significado, a que funda uma inteligibilidade, ao abrir um cenário a partir do qual se desenvolve a tarefa de pensar e organizar a vida.

Nessa história da vida, encontramos três momentos paradigmáticos:

- a história natural do século XVIII, em que a vida está ausente;
- o período do evolucionismo, que historiciza a vida;
- e, finalmente, a engenharia genética do final do século XX e início do século XXI, que promove uma descontextualização da vida.

Esses são os que poderíamos considerar três momentos paradigmáticos na história da vida. Muito brevemente, poderíamos dizer que vão desde o "herbário", história natural em um espaço atemporal configurado pelas taxonomias, o "nicho ecológico" da perspectiva evolutiva, à procura de uma adaptação teleológica em que se rompe a relação dialética entre o desenvolvimento do organismo e seu contexto, para terminar o percurso no "banco de dados genéticos" de uma vida genetizada, redefinida

em termos de informação capaz de ser transportada e submetida a operações de *design*, de modo a produzir novos organismos que combinam traços genéticos de espécies distintas. Portanto, como diria Mendiola (2006, p. 79):

É necessário ter presente que a vida, como a natureza, não é uma entidade completamente separada do fazer e pensar humano: devemos considerar que cada contexto sócio-histórico tem a sua própria maneira de pensar e encarar a própria vida. Deste modo, ao confrontar-nos com a engenharia genética, precisamos destacar a específica particularidade de uma vida biotecnologizada e, consequentemente, ter consciência de que a vida tem percorrido um longo caminho até ser reduzida a um discurso em que é genetizada, reduzida aos ditames do gene no contexto das biotecnologias e engenharia genética.

No século XVIII, é o "herbário", "o jardim botânico", o que reflete a diversidade da natureza e se expõe a si mesmo como manifestação visível do poder e domínio sobre uma natureza que escapa constantemente e não se deixa controlar. Assim, a história natural é responsável por nomear as diferentes manifestações da mesma natureza, fixando-as nos rótulos de nomenclaturas definidas, desnudando-a das narrativas mitológicas e, de alguma maneira, purificando-as, ao colocá-las no lugar que lhes corresponde, no interior das classificações taxionômicas.

Naquela época, o conceito de vida como entendemos hoje não existia nem, portanto, o termo biologia, e só havia a história natural como disciplina formalizada. Era, portanto, uma história natural que: "nada mais é do que a denominação do visível. Daí sua aparente simplicidade e este modo que de longe parece ingênuo, já que a história natural é simples e imposta pela evidência das coisas" (FOUCAULT, 1997, p.133)<sup>16</sup>. Assim, a episteme clássica do século XVIII evaca o conceito de vida, enquanto se concentra na geração de conhecimento da ordem e, portanto, leva a uma vida reificada imposta ao próprio processo de viver.

Essa formação discursiva associada à história natural do século XVIII, a ser constituída na sua incessante evolução taxonômica, pensava a vida em uma estrutura

---

15 NAO ENTENDI A NOTA SOBRE O RODAPÉ AQUI...

temporal abstrata a-histórica, o que significa pensar uma vida sem contexto que a acolha e, portanto, sem que possa ser pensada, de forma contextualizada, no fazer e desfazer do processo da própria vida, o que pode ser considerado sua qualidade mais específica, que a singulariza. E é precisamente no desenvolvimento dessa episteme em que se nega o dinamismo do ser vivo e, ao invés disso, se pensa a vida como ser inerte, que a história natural cria uma formação discursiva em que apareceram profundamente entrelaçadas as noções de *mathesis* e *taxonomia*, que ordenam o natural em sua matriz universal, tal como afirma Mendiola (citado anteriormente). Não será até bem mais tarde quando essa situação se alterará, dando lugar a novas concepções de vida e de ser vivo. Essas mudanças nascerão da constatação da impossibilidade de classificação do ser vivo em si, em que a vida aparecerá como aquele resíduo que escapa ao esquema da taxionomia que pretende abarcar tudo, e esse resíduo habitará outro modelo, no qual a evolução do ser vivo vai adquirir uma preeminência marcada, que dará lugar ao período do evolucionismo.

À raiz dessas mudanças na percepção da vida, a biologia se transforma enquanto pensamento de uma vida que se deve historicizar, porque tem uma história, uma vida sujeita aos devires e intempéries do tempo e provida de um contexto que a acolhe. A vida, então localizada no curso do tempo, rompe a rígida estrutura que havia sido instalada no Jardim Botânico imposto pela história natural, com sua ordem imaculada e sua estrutura atemporal, sem posse do contexto necessário. A biologia inicia, assim, uma história de vida que lhe possibilita uma constante indagação no seu futuro e em sua própria evolução.

Mas essa nova etapa na história do conceito de vida não significa esquecer os estágios anteriores, porque devemos sempre nos lembrar da descontinuidade da própria história, já que o fato de que a história da vida possa ser dotada de uma temporalidade e contextualização com as contribuições do evolucionismo não significa que esse tempo esteja dotado de uma linearidade em direção a um progresso autoevidente. Podemos conceber o tempo como uma espiral, ao invés de uma linha, uma espiral que se contrai ou se dobra, conectando, de mil formas inéditas, o que está perto e o que está longe, o que está próximo e o que está distante. Deve-se lembrar de

que o que já foi não está sempre imerso em um passado imemorial e disposto a ser esquecido, mas sobrevive, reatualizando-se em muitas maneiras diferentes.

Um exemplo significativo, sobre o qual falaremos mais adiante, poderíamos obter conectando períodos bastante afastados na **historicização** da vida que viemos traçando. Por um lado, a concepção de vida descontextualizada e ordenada em períodos da história natural e, por outro, a própria concepção de vida genetizada, também sujeita à ordem e ao controle e desprovida de contexto. Há, portanto, um paralelo entre o Jardim Botânico e o banco de dados genéticos, já que ambos são caracterizados pelo fato de não levarem em conta nem o contexto, nem a dimensão temporal dos seres vivos. Entre esses dois períodos, encontramos semelhanças conceituais importantes, mesmo estando ambos tão distantes cronologicamente, mostrando, assim, uma espiral temporal da mesma história.

Com o advento do evolucionismo, essa contextualização e atemporalidade desaparecem e, em seu lugar, o futuro e a transformação de uma vida temporalizada surgem onde antes só havia ordem, classificação e taxionomias. Assim, o naturalista do século XIX torna-se um historiador da vida, produzindo um conjunto de alterações decorrentes dessa nova concepção em que a classificação dos seres vivos dá lugar à genealogia da vida, a ordem taxonômica sobre a natureza e os seres vivos se problematiza ante a constatação da existência das mutações que escapam às ordens administradas sobre a própria vida. O evolucionismo historiciza a vida que havia sido excluída do Jardim Botânico, priorizando, dessa forma, a transformação inscrita na vida sobre a conservação de uma essência imóvel nela mesma.

A vida é, então, plenamente biologizada, estratificada no curso de sua evolução, adquirindo, assim, uma nova narrativa biológica que, por sua vez, torna-se uma narrativa de origens e, de certo modo, dota a evolução da natureza de certo teleologismo. Nesse sentido, podemos dizer que essa teleologia que paira na narrativa das origens parte de uma metáfora na qual a ideia de progresso age como uma roupagem discursiva do evolucionismo, introduzindo certa direcionalidade na história, um fundo de continuidade no fluxo incessante de mudanças e descontinuidades que se

encontra no ser vivo.

Mas frente a essa teleologia implícita no evolucionismo, surge a pergunta: o que permanece isolado e invisível nas margens desse discurso que pressupõe um elemento de direcionalidade e progresso na compreensão da própria vida? Poderíamos, então, responder que precisamente "a profundidade específica de cada variação particular é o que escapa ao futuro teleológico inscrito dentro do evolucionismo" (MENDIOLA, 2006, p. 86).

Certamente "encontramos o mecanismo incluído no evolucionismo, na medida em que este pressupõe uma evolução unilinear e leva-nos de uma organização da vida para outra, por meio de meros intermediários, transições, ou variações de grau" (DELEUZE; GUATTARI, 1988, p. 20). Como diria Darwin, a natureza não dá saltos<sup>17</sup>, mas o evolucionismo é incapaz de compreender a concretização singular da adaptação local de uma variação em si mesma, porque lhe atribui uma metanarrativa do progresso. Aparece, mais uma vez, a velha matriz epistêmica que impossibilita pensar o futuro e a multiplicidade, neutralizando as diferenças, sem se aprofundar na espessura da novidade, tal como propõe Deleuze (1988a) em sua filosofia sobre a vida.

Mas existe uma segunda metáfora latente no evolucionismo. Trata-se da ideia da existência de uma progressão continuista, caracterizada pelo conceito de adaptação, mediante a qual se descreve o modo com que o organismo e o ecossistema estão relacionados. Assim, podemos dizer que existe, de forma independente, uma relação entre organismo e ecossistema, quer dizer, entre a vida e o contexto da vida, já que, de fato, Darwin introduziu uma ruptura fundamental, ao separar o interno do externo, os organismos dos ambientes em que estes habitam.

A terceira etapa na história da vida levará, portanto, a uma nova forma de conceber a vida, na qual a biologização se transmuta em genetização e o gene se

---

<sup>17</sup> Literalmente "*Natura non saltum facit*", termo originalmente proposto por Aristóteles em A História dos Animais (350 a.c) mas adotado por outros pensadores, embora tenha sido ficada mais conhecida na obra A Origem das Espécies (1859) de Darwin. Importante lembrar que posteriormente notou-se, com a descoberta do DNA, que a evolução em nível molecular pode acontecer por pequenos "saltos"

torna fundamento e princípio orientador da vida. Mas, em qualquer caso, podemos dizer que esse terceiro estágio é nada além de uma transmutação do ordenado Jardim Botânico em um não menos ordenado banco de dados genético, onde, naturalmente, ainda haverá espaço para a metáfora do nicho ecológico, que também funcionaria como legitimação da possibilidade de introdução de novos organismos que não alterem os existentes.

Portanto, retomando a metáfora do tempo concebido como espiral, nos encontramos com o fato de que a história natural e o evolucionismo persistem na nova narrativa que inaugura a biotecnologia. Ordem, classificação, exterioridade e origem permanecem nessa "nova" narrativa da vida, e esse pano de fundo persistente é o que impede pensar o futuro da vida em toda a sua contingência. Como bem coloca Haraway (1997, p. 23):

A progressiva genetização da vida não é nada mais que o resultado de uma redução da vida à sua mínima expressão, baseada na informação genética, informação que consequentemente se encontra disponível e sujeita a todo tipo de operações de engenharia. Desta forma, o todo, a vida se reduz à parte, ao gene, e este gene age agora como motor do processo da vida, da mesma maneira que a dupla hélice do DNA se converterá no próprio livro da vida, manifestando-se como materialização do Santo Graal.

Essa vida genetizada é controlada pela razão tecnocientífica, carente de mistérios e despojada de poesia, sem nada o que ocultar, e reduzida à mera informação modificável. Essa redução da vida a informações aparece no âmbito da biologia como resultado da expansão de um discurso que prioriza dados frente ao contexto e ao processo de conformação do que é apresentado como dado. É precisamente o mesmo livro da vida que está escrito a partir da clara influência da teoria da informação, que se expande a partir dos anos 50, influenciando, amplamente, o desenvolvimento de tecnociências emergentes, em que a separação entre informação e contexto, que deu lugar à cibernetica, serviu de analogia, no momento de repensar a vida, deixando seu futuro novamente evacuado.

Uma vez que a relação entre informação e contexto se rompe, e a redução da vida à informação manipulável é instalada dentro da ciência, o seguinte passo é desenvolver as possibilidades de manipulação, processamento e modificação, através do desenvolvimento das técnicas de DNA recombinante, em que é possível isolar os fragmentos de DNA, manipulá-los, alterando livremente sua composição interna e, finalmente, combinar com outros organismos vivos os fragmentos previamente extraídos e manipulados no laboratório, para introduzir uma nova informação genética desenhada. Assim, a vida tal como é entendida dentro desse novo discurso é reduzida a uma sequência lógica disponível em uma rede de bancos de dados e a biologia passa a funcionar, igualmente, como ciência da vida e ciência da informação: "a vida flexível e informatizada constrói uma cartografia inédita da vida que conecta espaços e tempos distintos, uma organização da natureza habitada por quimeras, por quebras de taxonomias preteridas, por monstros" (MENDIOLA, 2006, p. 93).

### **3 Práticas artísticas, biologia e tecnologia**

#### *3.1 Contexto histórico das relações entre arte e ciência*

A história da ciência, assim como a história da arte, na maioria dos livros, começa seu percurso no Paleolítico e Neolítico. Wilson (2009, p. 491-492) destaca que alguns livros clássicos, como os da *História da Arte*, de Janson, ou *A História da Ciéncia*, de Taton, mencionam os mesmos fatos históricos, como as pinturas rupestres, **Stonehenge** ou mesmo a arte em cobre e bronze da China e Oriente Médio. Assim, as preocupações artísticas e científicas tinham um objeto comum. O método (se podemos chamar assim) se fundamentava na observação, organização, experimentação, representação e comunicação do conhecimento. Na base de tudo, estavam as diferentes tentativas de resolver as questões da vida, desde as mais práticas até aqueles conceitos relacionados com a religião e magia. Os detalhes das obras que se puderam conservar nos permitem compreender e identificar espécies de animais, tipos de armas, ferramentas e alguns elementos da organização social. A era de bronze foi uma das primeiras revoluções, já que o início da metalurgia trouxe contribuições para a química, a tecnologia industrial, a geologia etc., além de ser importante para o estudo e desenvolvimento artístico.

Como menciona Smith (1988, p. 9), a elaboração apresentada por essa nova tecnologia criava produtos que eram o resultado de uma busca tanto estética quanto utilitária:

A necessidade não é mãe da invenção - apenas do aperfeiçoamento. Um homem que está desesperado, buscando armas ou comida, não está predisposto a descobrimentos; ele apenas pode explorar o que já sabe que existe. A inovação e os descobrimentos requerem uma curiosidade motivada esteticamente. Estas não surgem sob a pressão da necessidade, no entanto, uma vez que novas propriedades da matéria são conhecidas, estarão disponíveis para qualquer uso.

Por sua vez, o Renascimento foi fruto do trabalho conjunto de pesquisadores/artistas que trabalhavam simultaneamente em artes e ciência. Havia um

ambiente de colaboração e interesse mútuo, levado pelo florescimento do comércio, que fomentava projetos de arquitetura, engenharia, artes plásticas e pesquisa científica em geral. Era valorizado o conhecimento amplo. O exemplo de Leonardo Da Vinci é um dos mais conhecidos: músico, pintor e escultor, também pesquisava elementos da zoologia, botânica e medicina. Considerado quase como o estereótipo do gênio na cultura popular, Da Vinci comprehendia a pintura como parte crítica de um processo científico, no qual a observação cuidadosa aproximaria a pessoa dos fenômenos e possibilitaria o desenvolvimento de teorias. A observação era um aspecto fundamental de seu método de trabalho. Na época renascentista, os artistas contribuíram muito para a ciência, com seus estudos de representação espacial, racionalização e ordenação da experiência e de pontos de vista que abriram importantes caminhos para os estudos científicos posteriores.

A busca do *alkahest* mobilizou os alquimistas durante muito tempo. A esperança era encontrar a fórmula que albergava grandes poderes curativos; alguns falavam de uma substância que curaria de modo seguro e não destrutivo, um medicamento contra todas as doenças. A visão depreciativa que se costuma ter sobre o trabalho dos alquimistas em favor de uma ciência “séria” nos fez esquecer, com frequência, de que, durante muito tempo, as duas visões sobre a própria ciência conviveram. Isaac Newton, assim como outros cientistas, tinha interesse nas fórmulas dos alquimistas. Sir Issac era, além do mais, um caso exemplar que preocupou os historiadores da ciência pelos documentos que foram encontrados em seus arquivos e que demonstram seu interesse pela magia, pela alquimia e a religião, o que explica porque Maynard Keynes havia dito que Newton “não era o pioneiro da idade da razão, mas sim o último dos magos”<sup>18</sup>.

A história da ciência costuma privilegiar o conhecimento da ciência moderna, a “evoluída”, como merecedora de ser contada. A ideia de “ciência” se relacionou com uma visão evolutiva, em que o tempo é linear e a sequência de fatos sempre levaria ao progresso. Não haveria espaço, então, para outras compreensões da vida e da história,

<sup>18</sup> Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Isaac\\_Newton%27s\\_occult\\_studies](http://en.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton%27s_occult_studies)>. Acesso em: 10 abr. 2014.

que poderiam ser igualmente válidas, como nos sugere o fato de que a relação entre a alquimia e a química estivesse vigente até o início do século XIX, com Newton, Pascal e Boyle, para mencionar alguns dos cientistas mais conhecidos da época. No entanto, é interessante pensar que a crítica das ideias alquímicas que, entre outras coisas, passa por uma crítica ao universalismo (como a busca do solvente universal), também contém em si o ideal de conhecimento único.

Assim, essa tendência universalista ainda está presente nos discursos midiáticos sobre as ciências. O DNA, por exemplo, é hoje o centro de pesquisas e teorias, na busca de soluções contra doenças físicas e psíquicas (além de permitir escolher o sexo e as características do bebê, coisa que laboratórios, clandestinos ou não, de várias partes do mundo já oferecem), convertendo-se na atualização da ideia de controle absoluto sobre a vida do homem a partir do conhecimento científico e concentrando-nos em um conceito único, que abarca tudo. A maioria dos cientistas sabe que os genes sozinhos não controlam a vida, mas grande parte da mídia ainda fala nesses termos e é graças à imprensa, em grande parte, afinal, que o conceito de DNA se fez presente na nossa cultura. A presença do DNA permitiu, inclusive, a criação de propostas que relacionam arte *pop* com a sequência de código genético, desenvolvendo “obras de arte personalizadas”, como as que se podem encomendar *online*<sup>19</sup>.

Na biologia tradicional, as deficiências e doenças se relacionam sempre a problemas genéticos, convertendo-nos, assim, em vítimas da herança. No entanto, algumas linhas da biologia incorporam a ação da mente à compreensão da vida. Maturana (1970) dá um passo mais além, ao postular que os sistemas vivos são sistemas cognitivos e o processo de vida é um processo de cognição. Segundo esse teórico, essa afirmação é válida para todos os organismos, tenham ou não sistema nervoso, posto que todos estão constituídos por células. Para outros autores, como Lipton (2005), além da membrana celular, que percebe e reage às condições ambientais em que se encontra, é a estrutura que primeiramente controla o

---

<sup>19</sup> Disponível em: <<http://www.dna11.com/>>. Acesso em: 10 maio 2014.

comportamento e formação do organismo do qual forma parte. Assim, se somarmos a visão revolucionária da mente de Maturana às novas propriedades observadas na membrana celular, poderíamos chegar a afirmar que todo ser vivo possui uma “mente”. Segundo Lipton (2005, p. 25),

as dificuldades em superar a visão determinista do gene como ente todo-poderoso dos processos biológicos e as reticências em dar valor ao poder da mente nestes processos podem ter a ver com o medo de se antropologizar o processo sobre como operam os sistemas da vida.

No entanto, o autor crê que isso é algo que não deveria ser considerado negativo, a princípio. Assumir a humanização do objeto em algum nível é parte do processo científico e pode, inclusive, ajudar a compreensão do objeto estudado. Se pensarmos que todo método científico é uma criação humana e que a verificação da precisão dos dados também está feita por processos humanos (maquinícios ou não), é importante pensar que estamos frente a um processo circular, no qual a subjetividade deve ser considerada como parte do método científico e não somente do artístico, como um passo importante para evitar visões dogmáticas e fechadas do próprio fazer científico.

Retomando a ideia da relação entre os descobrimentos tecnológicos no desenvolvimento da ciência e das artes, a invenção do microscópio teve um importante papel na maneira de conceber o mundo. O primeiro avanço importante que levou a essa invenção foi a constatação de que as lentes poderiam ser usadas para ampliar objetos pequenos, praticamente imperceptíveis sem o aparato (BLAKENEY, 2009). Em 1608, um fabricante de óculos descobriu, accidentalmente, que posicionar duas lentes uma atrás de outra poderia fazer com que objetos distantes parecessem mais próximos, criando, assim, o primeiro telescópio. Galileo, ao inteirar-se da existência desse novo aparato, de imediato procedeu a criar sua própria versão e, durante o processo, se deu conta de que, ao reordenar as lentes, poderia ampliar a visão dos objetos que estavam próximos. O descobrimento de Galileo fez com que outros cientistas se interessassem em construir seus próprios microscópios, fizessem ajustes e melhorias e explorassem as possibilidades que esse novo invento oferecia. O

microscópio trouxe consigo uma grande quantidade de descobrimentos, em uma ampla variedade de campos. Todo um universo paralelo, até então invisível, agora poderia ser observado mediante um microscópio. Os micróbios, tais como bactérias e vírus, ou a anatomia dos insetos, antes demasiado minúscula para ser examinada em detalhe a olho nu, já podiam ser estudados.

Em 1665, o cientista inglês Robert Hooke fez outro grande descobrimento, ao estudar um pedaço de cortiça em um microscópio. Hooke se deu conta de que o material era composto por pequenos compartimentos, a que chamou células. A partir daí, vários cientistas começaram a estudar as células e sua estrutura com maior profundidade até que, entre 1838 e 1839, os cientistas alemães Matthias Jakob Schleiden e Theodor Schwann propuseram a teoria celular. Essa teoria afirma que todos os seres vivos estão constituídos por pequenas células e ainda que elas possam diferir em forma e tamanho, dependendo de sua função, todas as plantas, os animais e inclusive os organismos microscópicos unicelulares se constituem a partir da mesma unidade básica da vida.

Na década de 1860, Rudolf Virchow declarou que as células se multiplicam por divisão, o que leva a crer que todas as células são criadas por outras células e todos os organismos vivos se derivam de uma só célula, não importando o quanto complexos possam chegar a ser. A teoria celular abriu uma compreensão nova do mundo, já que levou à constatação de que todas as formas de vida estão estreitamente relacionadas em sua estrutura.

Alguns artistas da época se sentiram fascinados pela ideia de que distintas formas de vida compartilhassem um denominador comum e, portanto, todas as plantas, os animais e as pessoas difeririam em sua forma geral, mas não em seu interior. Aos seus olhos, o conceito de metamorfose de Ovídio agora tinha justificativa científica. A ideia da transformação se converteu em um dos temas-chave do estilo *art nouveau* (modernista): corpos humanos que se transformavam em plantas, insetos ou aves. Algumas peças de arte mostravam tentativas de representação da própria célula no

processo de mitose, que fluía em várias formas e padrões<sup>20</sup>.

A sensação de conexão dos seres humanos com o resto dos seres vivos e a fascinação pela transformação foram impulsionadas, também, pela teoria da evolução de Darwin, que, como sabemos, afirma que os organismos não se limitam a aparecer em uma forma fixa e contínua indefinidamente, mas que evoluem a partir de formas anteriores, mediante o processo de seleção natural. Certa mutação genética que se produza ao acaso em um organismo pode resultar em uma característica fenotípica que lhe seja beneficiosa, porque lhe daria uma vantagem competitiva frente aos seus congêneres em condições ambientais concretas (o tipo de alimento disponível, o clima a que estão submetidos, os predadores que os perseguem...). Essa vantagem incrementa suas possibilidades de sobreviver e, portanto, de reproduzir-se e transmitir essa mutação genética aos seus descendentes, que, por sua vez, terão mais probabilidades de êxito de sobrevivência e reprodução que o resto dos indivíduos sem a mutação. Geração após geração, a porcentagem de exemplares da espécie com a mutação irá aumentando, até o momento em que os que não a possuam sejam uma minoria e estejam em clara desvantagem na hora de enfrentarem seu meio.

Com o tempo, a mutação haverá se convertido em característica da espécie em seu conjunto, porque só os indivíduos que sofreram mutação terão sobrevivido e terão continuado a se reproduzir. Dessa maneira, os membros de uma mesma espécie, mas submetidos a condições diferentes durante um tempo suficiente, podem converter-se em espécies completamente diferentes, tão diferentes entre si que já não serão capazes de se reproduzirem uns com os outros. A teoria de Darwin atraiu uma enorme atenção, seja por entusiastas ou por adversários, e gerou tentativas de comprovação e refutação de sua validade. Pesquisas posteriores, em campos como a paleontologia, logo comprovaram que Darwin tinha razão e hoje podemos saber que muitas espécies, agora muito distantes entre si, compartilharam um antepassado comum.

---

<sup>20</sup> Algumas imagens podem ser encontradas para compra, atualmente, como no site All Posters, que vende, por exemplo, a *Mitose em raiz de cebola*, como exemplo de *art nouveau*: <[http://alphonse-mucha-prints-posters.posteravatar.com/i\\_3852735\\_Mitosis\\_in\\_Onion\\_Root\\_Tip\\_Cells.php](http://alphonse-mucha-prints-posters.posteravatar.com/i_3852735_Mitosis_in_Onion_Root_Tip_Cells.php)>. Acesso em: 14 maio 2014.

A relação entre arte e natureza era tão intensa, que levou o famoso escritor e crítico de arte John Ruskin, em seu livro *As pedras de Veneza*, originalmente escrito em 1851, a defender que todas as obras de arte, intencional ou acidentalmente, imitam formas naturais. A busca do retorno à natureza para a inspiração (já que, para os artistas da época, a natureza sempre era mais perfeita e bela que qualquer outra criação humana) se converteu no manifesto do movimento *art nouveau*. Essa fascinação pelas formas naturais tem profundas raízes históricas na arte gótica, cuja recuperação e renovação estilística se converteu em uma das características mais importantes do movimento, com base comum na admiração à natureza. Alguns dos artistas da época coletaram dados da literatura científica sobre os vegetais, fotografias e álbuns de plantas secas (herbários) para refletir essas fontes em sua arte. Na França, essa tendência estilística se concretizou com os trabalhos de Émile Galle, que tinha formação como botânico e ilustrador de livros acadêmicos. Seus vitrais e móveis, com frequência, empregam referências muito diretas e fieis às fontes botânicas<sup>21</sup>.

As pesquisas sobre transtornos mentais, sonhos e hipnotismo de Jean-Martin Charcot e Bernheim Hippolyte foram muito importantes no *art nouveau*. Influíram claramente no *design* de interiores da época, posto que, pela primeira vez (ao menos na cultura ocidental), se tomou consciência da influência das formas e cores do ambiente no bem-estar mental, ao mesmo tempo em que se tentou refletir a mente e as emoções humanas em cores e formas.

Ao final do século XIX e começo do século XX, as artes e as ciências já estavam formalmente separadas, mas essa não deixou de ser uma época de grande importância para ambas as áreas. A psicanálise, a teoria da relatividade, a Arte Moderna, a fotografia, o cinema, os meios de transporte, a medicina são alguns dos exemplos que se podem mencionar e que fazem com que muitos autores comparem a efervescência intelectual da época com o Renascimento, desde a abstração na pintura, o abandono da perspectiva e do ponto de vista único nas artes até a mecânica

<sup>21</sup> Alguns exemplos de suas obras podem ser vistos no site da empresa de leilões Christies: “Emile Galle”, 2014. Disponível em: <<http://artist.christies.com/Emile-Galle--53532.aspx>> e <[http://www.christies.com/lotfinderimages/D53636/emile\\_galle\\_libellules\\_et\\_cigale\\_vase\\_circa\\_1900\\_d5363640h.jpg](http://www.christies.com/lotfinderimages/D53636/emile_galle_libellules_et_cigale_vase_circa_1900_d5363640h.jpg)>. Acesso em: 14 maio 2014.

quântica, que obrigava a um desenvolvimento de teorias abstratas não observáveis na ciência. Ferrara diz que:

o trabalho estético está [...] atento aos novos elementos e características que emergem, aqui e aí, e que apontam em direção do descobrimento de novas possibilidades. Deste modo, a arte não é uma mera atividade, mas se converte em uma espécie de ciência experimental, eliminando os limites clássicos entre arte e ciência, que sem dúvida foram resultado da experimentação modernista (1986, p. 10).

Ainda hoje há pesquisadores que se dedicam a entender a razão da riqueza e do desenvolvimento nos âmbitos artísticos e científicos da época, buscando saber se houve uma colaboração e influência direta entre eles ou se tudo foi fruto de um espírito comum da época. No mesmo período, grupos de artistas e filósofos interpretavam, de modos diferentes, os descobrimentos e desenvolvimentos da ciência e da tecnologia na sociedade: o futurismo e o construtivismo soviético propunham uma visão otimista do progresso tecnológico; outros, como os surrealistas e dadaístas, falavam (ainda que, muitas vezes, de modo irreverente) dos perigos que esse futuro poderia oferecer (principalmente a partir do que havia ocorrido nas Guerras Mundiais) e de um retorno ao inconsciente e ao irracional no humano.

As artes têm um papel fundamental em criticar, propor uma mudança de consciência ou, pelo menos, expor incongruências, principalmente fazendo um contraponto às ideias que, por estarem mais presentes no senso comum, começam a se tornar verdades absolutas. No entanto, ainda dentro de uma hierarquia que entende a arte como uma área subjetiva e “pouco científica” e a ciência como portadora de uma verdade “intrínseca à sua imparcialidade”, encontram-se mais exemplos de como as ciências contribuem para as artes que da maneira como as artes podem influenciar as ciências.

### *3.2 Do atelier ao laboratório: a contribuição da arte às ciências*

Kull (1998) já havia mencionado que a forma como o homem percebe a natureza é, em si mesma, um fato de mudança do meio ambiente. A tendência do homem em controlar o que conhece provoca uma alteração na natureza, seja de modo simples, aumentando ou limitando sua disponibilidade no ambiente, ou de modo mais sofisticado, modificando e misturando células e genes. Dessa última prática deriva outro fato importante, que é a chamada descontextualização: ao selecionar da natureza unicamente o que queremos e a forma como queremos, eliminamos as conexões que existem entre as espécies e seu *habitat*, gerando novas conexões que, por si mesmas, já são objeto de novas pesquisas, que levam, em um movimento circular, a novas classificações.

Estreitamente relacionadas com a ideia de descontextualização estão as operações de remodelação, em que modificamos as espécies para que tenham as características que desejamos, motivados, majoritariamente, pelas demandas do mercado, que não se baseiam na lógica e nas relações do sistema ecológico. A descontextualização age, também, como instrumento discursivo, ao permitir uma abstração tal que as consequências para o meio ambiente, como a introdução de elementos em um entorno não preparado para recebê-los, que gerariam pragas e/o extermínio de outras forma de vida, são secundadas ou mesmo ignoradas.

O sistema que utilizamos para a compreensão da natureza também está carregado de reduções e simplificações, que geram classificações que se agrupam, de modo geral, em dualidades. Esse fator científico-cultural modela o entorno a partir de nossa compreensão do mundo e ignora o conceito de totalidade. Na verdade, a própria separação entre natureza e cultura é uma abstração que teve consequências concretas no modo como tratamos e alteramos a natureza. Esse sistema de compreensão também cria a possibilidade do estabelecimento de uma hierarquia, que desvaloriza alguns elementos em detrimento de outros, como consequência direta das reduções e classificações que comentamos antes. Quer dizer, ao separar o homem da natureza, tornamos possível a criação de uma visão antropocêntrica que considera tudo o que

está fora do sistema humano como secundário. Kull (1998) menciona que:

é difícil ver como a ecologia pode ser o nosso guia e mentor na gestão da natureza, quando a divisão do mundo é mantida em dois diferentes setores - o natural e o cultural - que sustenta toda a superestrutura emocional, todas as ilusões, e que nos distancia da natureza.

Kull (1998) afirma, também, que todas as operações mencionadas (classificação, descontextualização, hierarquização etc.) geram, consequentemente, diferentes “tipos” de natureza:

- a própria natureza (que poderíamos chamar de inefável);
- a natureza que percebemos, identificamos e interpretamos;
- a natureza interpretada, que é materializada em nossas alterações (cultivos, modificação genética etc.);
- a natureza virtual ou o potencial, como a que existe no campo da teoria das ciências e das artes.

É importante notar que essas classificações não são estáticas, mas operam em um ciclo de *feedback* contínuo: as manifestações artísticas que, em um ponto dado, trabalham com a biologia deixam de estar somente na esfera da potencialidade, para passarem a operar em outros níveis que, por sua vez, alteram e influem nos níveis subsequentes. Assim, uma intervenção artística no campo da biologia nunca pode ter uma função puramente estética, uma vez que está envolvida e impacta em sistemas cujas consequências, muitas vezes, não se conseguem entender totalmente. A arte nos permite compreender aspectos que não estão imediatamente visíveis, explicita aspectos ocultos.

Valéry (1991, p. 145) menciona que “uma obra de arte deveria nos ensinar sempre o que não havíamos visto no que vemos. A educação profunda consiste em desfazer a educação primitiva”, o que, de certa forma, equivale a dizer que a educação dos sentidos e da percepção gerada pela arte possibilita uma compreensão mais complexa e profunda das coisas no mundo. Uma busca (pelo menos, em tese) também

científica.

Guattari (1990, p. 8) propõe que uma visão completa dos problemas da ecologia que se afrontam na atualidade só pode ser tratada mediante os três registros ecológicos que compõem a ecosofia: o meio ambiente, as relações sociais e a subjetividade humana. Kull (1998, p. 345) comenta que a ecologia pode ser vista como um grande projeto que tem como objetivo superar o dualismo entre o homem e a natureza. A ecologia, tomada de modo mais amplo, pode mostrar e explicar como a sociedade humana representa, em realidade, apenas uma parte do ecossistema e da biosfera, um agente mais entre todos os outros, como são todas as plantas, os animais, os micro-organismos e a terra. Uma das possíveis consequências do enfoque ecológico é que o biocentrismo pode tomar o lugar do fisicalismo e do antropocentrismo.

Cada vez mais vemos artistas que atuam como mediadores, tradutores e criadores de ideias que não respeitam as fronteiras entre arte, ciência e tecnologia, e, assim, contribuem para a expansão do conceito de arte e estreitam as relações entre as três áreas. O escritor e biólogo Mia Couto, em *Mitos e pecados de uma indisciplina científica*, diz que

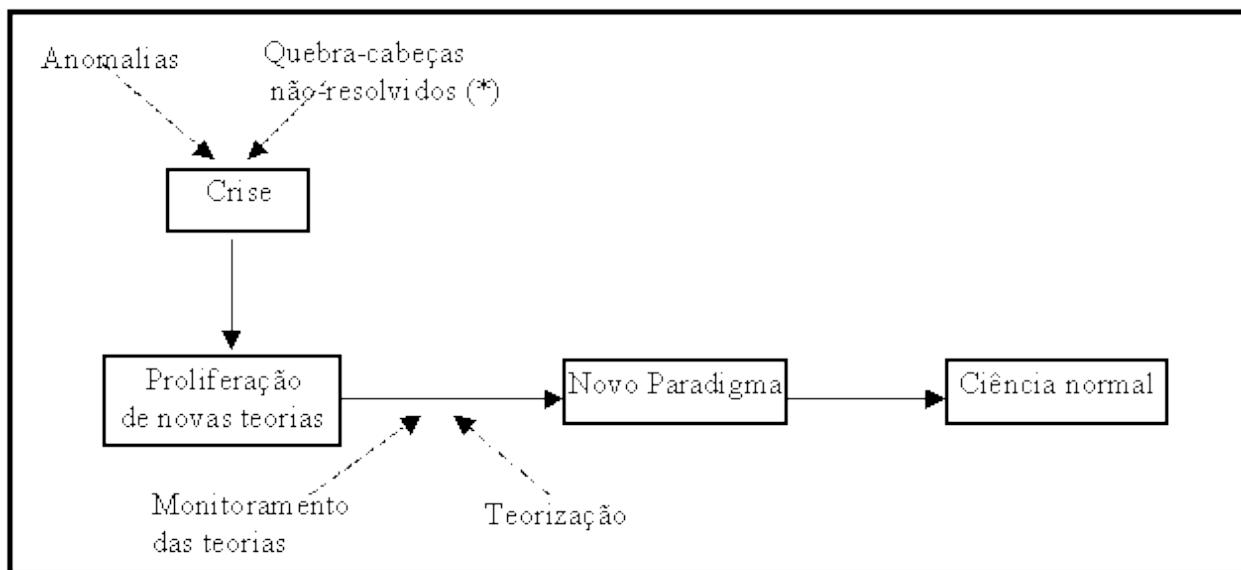
a ciência e a arte são como as margens de um mesmo rio. A biologia não é diurna nem noturna, se não se assumir como autora de uma espantosa narração que é o relato da Evolução da Vida. Podem ter certeza de que esta tão extraordinária história só pode ser escrita combinando o rigor da ciência ao fulgor da arte<sup>22</sup>.

É importante reconhecer que os processos de conhecimento nas ciências e nas artes costumam acontecer de modos distintos. As revoluções científicas, de acordo com Kuhn (1989), não foram fruto de um desenvolvimento harmônico e linear ou de uma construção baseada na acumulação progressiva do conhecimento. O desenvolvimento científico se produziu de modo fragmentado, baseado mais em teorias

---

<sup>22</sup> Conferência: *Os mitos e pecados de uma indisciplina científica*, 26/04/2006. Inserida no Ciclo de Conferências Biologia na Noite'5. Auditório do Centro Cultural e de Congressos de Aveiro, 21h30.

e conceitos que formaram os paradigmas aceitos em cada época do que na amplitude cronológica dos fatos. A base da ciência está nas regras que constituem seus paradigmas, que são gradualmente substituídos por outros, já que, segundo Kuhn (1989, p. 110), “rejeitar um paradigma sem simultaneamente substituí-lo por outro é rejeitar a própria ciência”.



Fonte: RENNÓ, Raquel, 2014.

**Figura 1 - Thomas Kuhn e a mudança de paradigmas**

Por outro lado, na arte, o próprio currículo do artista deve incluir um profundo conhecimento histórico dos movimentos artísticos. Compreender as diferenças entre os métodos e processos de produção na arte e na ciência não impede que as duas áreas possam contribuir mutuamente. Como afirma Lotman (1981, p. 28), "não se trata de converter a ciência em cultura ou vice-versa. Quanto mais a arte seja arte e a ciência seja ciência, mais específicas serão suas funções culturais e muito mais o diálogo entre elas será possível e frutífero." Ou como diz Spengler (1998, p. 124): "o matemático que não tem algo de poeta nunca chegará a ser um matemático completo".

A matemática tradicional, por exemplo, está relacionada com a ideia de limitar extensões, criando uma estrutura estável que o homem percebe como necessária e

como parte da natureza. O pensamento sobre os números estaria relacionado com sistemas, leis do mundo, tomados como algo limitado, rígido, sedimentado e vinculado com a ideia da morte. Essas delimitações se aplicam na definição de indivíduos (*eu versus o outro*), para um grupo social e suas vivências no tempo e espaço. O próprio espaço e tempo se dividem, se medem e, assim, aparentemente, se tornam submissos às leis comprehensíveis do homem. A complexidade não reside no estudo das certezas e constâncias, mas nas variedades e na lógica de distinções orgânicas do conhecimento sobre o tempo e espaço. Daí a importância das relações entre as artes e as ciências. Os processos culturais, entendidos desde sua incompletude, sua dinâmica de fluxos contínuos, suas tensões sem resolver, são o que, precisamente, empurra os limites e permite o intercâmbio entre distintos sistemas de conhecimento. É aí onde visões aparentemente contraditórias podem ser confrontadas e as crenças nos discursos únicos e dogmáticos (ainda presente no discurso de muitos cientistas, por mais contraditório que isso possa parecer) podem ter seu mecanismo evidenciado.

Popper (1982) dizia que, por trás de toda proposta científica, há uma visão de mundo, sonhos e perguntas sobre o ser, o homem e o tempo. Os artistas, muitas vezes, desvelam essas ideologias, essas visões do mundo quase ocultas no discurso científico sob uma camada de “objetividade”. Flusser (2000) também confrontou essas duas visões de mundo, em seus trabalhos sobre a realidade e a ficção:

Considerem a famosa sentença de Newton: *hypotheses non fingo* (minhas hipóteses não são inventadas). E considerem, em contrapartida, a sentença de Wittgenstein: “as ciências nada descobrem: inventam”. A contradição entre as duas sentenças desvenda uma profunda modificação do nosso conceito da realidade e ficção, da descoberta e invenção, do dado e do posto. Com efeito, desvenda a perda de uma fé em realidade dada e descobrível. E mostra a nossa situação como ficção inventada eposta por nós.

As tecnologias têm um papel muito importante nessa dinâmica, tanto para as ciências quanto para as artes, já que ampliam as capacidades de cognição e percepção do mundo como um todo. Construir para explicar é uma consigna que, depois da invenção dos computadores, adquiriu um sentido sem precedentes na

história da ciência e hoje é a coluna vertebral de disciplinas, departamentos e áreas de pesquisa, como a inteligência artificial, a neuroetologia computacional e a biologia sintética. Guattari (1990, p. 23) tinha a convicção de que:

a questão da enunciação subjetiva se tornará mais evidente na medida em que se desenvolvam as máquinas produtoras de signos, de imagens, de sintaxe, de inteligência artificial [...] Isso gerará uma recomposição das práticas sociais e individuais sob a égide ético-estética de uma ecosofia.

Não se deve, no entanto, perder de vista o que declarou Simondon (1989, p. 6): “a tecnologia é um gesto humano congelado, possuidor de uma história e nunca neutra”. Uma pergunta importante que deve se ter em conta quando se fala de arte no contexto da biologia pode ser: que história e que visões de mundo e de vida nos contam as pesquisas atuais em biotecnologia?

Da mesma forma que é um erro achar que esse tipo de conhecimento está fora dos interesses da cultura, também é problemático replicar o que já se faz na ciência sem um discurso crítico implícito. Thacker (2006a) chama a atenção para o uso simplesmente responsável da tecnologia e dos métodos científicos por parte das artes, vazio de crítica à teoria inerente, que cria o risco de se cair em modas que buscam apenas “as últimas tendências” e que pode fazer com que os trabalhos artísticos sejam utilizados como meras ferramentas de promoção da própria indústria de biotecnologia. Thacker (2006a) também aponta para o risco de que o prefixo *bio* se torne o novo *pós* ou *ciber*, um modismo que, ao ser aplicado a tudo, termina por perder sua força como significado. Além do mais, o autor identifica o erro, que considera comum, de confundir o que é o *bio* com o *zoo*. Toma-se o *zoo* pelo *bio* e o sentido da vida se reduz à vida animal.

Resulta curioso que o prefixo *bio*, utilizado em termos como bioterrorismo, biocombustíveis, bioarmamentos, biomedicamentos, incorpora o conceito de vida a elementos basicamente tecnopolíticos. Além do mais, cria a possibilidade de que haja um conceito de vida externo e adaptável a qualquer coisa, uma vida sem essência, um conceito de vida potencial que se adapta aos distintos usos e práticas (decodificação,

recodificação, sintetização, engenharia etc.).

Esses são apenas alguns exemplos de problemáticas relevantes para a discussão e confronto da biotecnologia a partir da arte, a discussão sobre o próprio *status* do conceito de vida, investigando ou provocando debates e controvérsias, sugerindo e gerando ideias sobre o que são ou o que poderiam ser (ou o que talvez não devessem ser) os seres vivos.

No entanto, além de aportar um metadiscursso crítico, as artes também colaboram diretamente com os descobrimentos científicos. Em 1963, Sebeok definiu o conceito de “zoossemiótica”, no livro *Approaches to Semiotics - Approachers to Animal Communication*, uma teoria que se encontra entre a semiótica e a etologia e que combina ciências humanas (o estudo dos sistemas comunicativos, a ciência cognitiva e as práticas artísticas) com as ciências exatas (biologia, ciências da computação). Ele partia do princípio de que o comportamento dos animais constitui atividades informativas que superam a ideia de comunicação como simples transmissão de informação, o que permitiu a aparição de contribuições tanto para as ciências humanas quanto para as biológicas e de computação.

O artista e biólogo ou tecnozoossemiótico (como ele se denomina) Louis Bec criou, a partir do final dos anos 80, um projeto de animais artificiais chamados sulfanogrados. Essas criaturas se desenvolvem em um bioma de sulfato, ambiente baseado em enxofre, que gera condições fisiológicas e bioquímicas específicas, mediante a sulfatação e sulforização dérmica. Esse projeto se realizou anos antes do descobrimento científico de novas formas de vida no Parque Yellowstone, em uma zona vulcânica. Essas formas de vida processavam o enxofre para, posteriormente, depois de sua oxigenação, poder ser utilizado por outras bactérias. Esse feito, que representou o descobrimento de formas alternativas de vida, contribuindo para as teorias atuais do início da vida no planeta, é um caso exemplar de proposta artística que abriu caminho para hipóteses científicas que, mais tarde, se confirmaram ou foram aceitas pela ciência. Para Bec (2009, p. 462), as práticas artísticas experimentais constituem um raro agente transformacional, um transdutor tecnológico entre modos de

expressão e comunicação considerados antagônicos. Transformam-se em “sondas de novas dimensões artificiais e em mundos de comunicação digital”. As tentativas de se testarem os limites de sua viabilidade mental e fisiológica envolveram pesquisas artísticas na prática real da comunicação animal interespécies.

No entanto, não se pode confundir a visão de Bec com a crença de que essas possibilidades foram iniciadas somente com a aparição das novas tecnologias de informação e comunicação. Ele menciona a tentativa de Alan Turing (1952) em decodificar a linguagem de alguns animais marinhos, durante seus estudos sobre máquinas de cálculo artificial. Também menciona a obra *I Like America and America Likes Me*, de Joseph Beuys (1974), uma experiência registrada em vídeo sobre a convivência do artista com um coiote durante alguns dias, como um modo de se pensarem as relações comunicativas de forma ampla, que envolvem linguagem e paralinguagem. Para Bec (2009), o equívoco de acreditar que a linguagem humana é algo único impede que se compreendam novas formas de comunicação, bastante mais elaboradas do que pensamos e que convivem ao nosso redor.

O conceito de *Umwelt* de Uexküll (1965) determina que a percepção está relacionada com a compreensão de uma estrutura, quer dizer, cada espécie comprehende o mundo a partir do que pode perceber dele. Se é assim, compreender os diversos mundos das diferentes espécies é um caminho para ampliar nossa concepção de mundo e pensar mais claramente nos mundos possíveis, inclusive fora do ambiente terrestre. Além disso, pode permitir uma expansão da própria visão da arte, tradicionalmente antropocêntrica.

Bec (2009) propõe que devemos questionar nosso leque de realidade e que, ao ampliarmos os códigos e modos de comunicação, poderemos compreender como se comunicam outras espécies e sair das dicotomias excludentes entre “identidade” e “alteridade”, questões que tocam diretamente temas vinculados à biotecnologia e ao medo ao bioterrorismo. O coletivo *Critical Art Ensemble*, em suas obras artísticas e livros publicados na primeira década de 2000, como *Marching Plague* ou *Molecular Invasion*, fala da manipulação midiática como parte de uma ferramenta política que

tenta controlar, mediante o medo ao bioterrorismo, os vírus que exterminariam toda a população. Chama a atenção o caráter espetacular dessas ameaças que, por mais improváveis que possam parecer, são amplamente difundidas pelo governo dos EUA, principalmente depois do 11 de Setembro.

Por detrás está o medo ao desconhecido, este inimigo sem rosto que são os vírus e as bactérias. Sontag (1989), nos ensaios *A doença como Metáfora* e *AIDS e suas Metáforas*, trata da relação entre doenças e as metáforas militares, que começou com os estudos das patologias celulares. Quando um micro-organismo causador de doença é descoberto, as metáforas de guerra ganham força, gerando estratégias agressivas de “defesa”. O que a autora propõe é que existe uma relação direta entre o imaginário da contaminação e a invasão da contaminação e a invasão por parte do que nos parece estranho, o que não é parte de nós, o “outro”.

Não é casual que as ameaças de bioterrorismo tenham esta face: contaminação e morte causadas por um agente invisível, por elementos ocultos que não se sabe de onde vêm nem quando virão e que nos atacam em nossa própria casa. Complementa Sontag (1989, p. 74): “as ideologias políticas autoritárias têm interesse em promover o medo à ideia de que alienígenas (ou seres estranhos ao ambiente biológico e social) estão prestes a assumir o controle”.

Desse modo, a liberdade individual pode ser trocada por uma (falsa) promessa de tranquilidade por parte do poder político. A ideia de estabilidade, seja do indivíduo ou de um grupo (refletida em muitas das teorias científicas ocidentais), é utópica, mas, ao mesmo tempo, tranquilizadora. Como propõe Kristeva (1988, p. 47), “o incômodo gerado pelo outro é porque o estrangeiro está em nós mesmos, a instabilidade que ele provoca é inerente a todos”.

A arte aplicada à biotecnologia está em contato com novas subjetividades, novas formas de vida e marca discursos e modos de expressão que colocam em destaque as problemáticas que existem detrás da especificidade das ferramentas da biotecnologia geradas pelo medo ao desconhecido, ou também por uma admiração

relacionada com mitologias e crenças ancestrais, ainda que se apresentem por meio de fenômenos criados com tecnologia de ponta. Além disso, os artistas que trabalham com o conceito de ecologia apresentam projetos que podem oferecer possibilidades de uma mudança de atitude, a partir de ideias relacionadas com a concepção de uma vida alternativa, economia de recursos biológicos e consumo consciente, como veremos a seguir.

## **4 Do macro ao nano: principais linhas de trabalho em arte, biologia e natureza**

Como comentamos no início, hoje encontramos um número crescente de artistas que tomam como meio para sua criação plantas, células, genes e outros materiais biológicos, ou mesmo ecoinstalações no ambiente. Buscando nos arquivos da história, encontramos práticas artísticas que trabalham no nível microscópico e genético até o nível macro sobre plantas e comportamento animal, um nível ecológico na interação dos sistemas ou no papel do corpo e da medicina como campo de observação e manipulação. A seguir, descrevemos práticas relevantes dentro das experimentações em arte, biologia e natureza, sem a intenção de gerar classificações rígidas a partir das tecnologias utilizadas (o que pode ser limitador tanto para entender as propostas artísticas quanto para incorrer no problema da obsolescência das próprias tecnologias), mas, sim, de propor um panorama que permita visualizar os distintos âmbitos de interesse dos artistas nos últimos anos, dentro do âmbito das relações entre arte, biologia e natureza.

### **4.1 Arte, astronomia e exobiologia**

Os mitos e histórias criados por distintas civilizações sobre os astros ou tudo o que não pertence ao nosso planeta são parte de estudos artísticos muito antes do advento das tecnologias digitais. Ainda hoje, artistas trabalham com elementos como meteoritos, “matéria escura” ou imagens realizadas por satélites. Há até uma “Associação Internacional de Artistas Astronômicos”, ou, em inglês, IAAA, que, em seu manifesto<sup>23</sup>, menciona que, se antes artistas organizavam expedições a lugares inóspitos ou longínquos, como o mar do Ártico ou os vulcões da América do Sul, atualmente, com a expansão das fronteiras aonde o homem (ou suas máquinas) pode chegar, as imagens espaciais devem servir de inspiração para artistas que desejem trabalhar com o que eles chamam de *Space Art* (arte espacial). No entanto, pouco a pouco, artistas vão se apropriando de métodos e sistemas de análise da astronomia

---

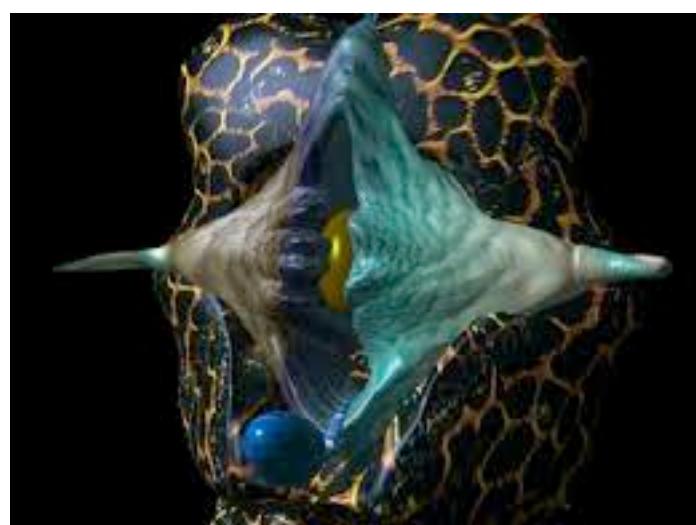
<sup>23</sup> Disponível em: <<http://iaaa.org/manifesto.html>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

que vão além do uso metafórico ou contemplativo de elementos espaciais e passam a tratar da comunicação entre espécies terrestres e extraterrestres ou mesmo da criação de organismos exobiológicos (relativos à vida fora da terra).

Louis Bec (2009, p. 462-463) pontua que

enquanto o mundo do cinema soube desenvolver uma enormidade de imagens representando uma zoologia extraterrestre para cada oportunidade possível, poucos esforços científicos ou artísticos fizeram pesquisas exobiológicas baseadas na modelagem heurística e formas alternativas de vida que evoluem em ambientes diferentes - extremos, instáveis e hostis - nos quais condições físicas e químicas podem produzir fisiologias virtuais e comportamentos anômalos.

Nesse sentido, Bec desenvolveu estudos utilizando a física qualitativa, área da Inteligência Artificial que estuda o comportamento de sistemas físicos para simular diferentes respostas em organismos artificiais no mundo físico, que não poderiam ser respondidas eficientemente com equações, dada a miríade de possibilidades e ações imprevistas que ocorrem em um espaço que não está totalmente controlado e que devem gerar uma resposta rápida por parte de um robô, por exemplo. O objetivo era exatamente criar um ambiente em que as regras da física presentes na Terra não estivessem presentes ou fossem alteradas, e simular o resultado em objetos e organismos, como em um estudo para entender o comportamento de elementos terrestres em um ambiente espacial.



**Fonte: Acervo do artista.**

**Figura 2 - Prolegomena (1993), Louis Bec**

Andy Gracie vem desenvolvendo uma série de projetos sobre vida extraterrestre. O projeto chamado *Drosophila Titanus*, iniciado em 2010, combina método científico com *DIY bio* (Gracie também é um dos fundadores do grupo *Hackteria*, que combina cultura *hacker* com experimentações caseiras de biotecnologia) e, por meio de seleção e modificação das larvas da mosca *Drosophila* criadas por ele (também conhecida como mosca da banana), busca adaptá-la para a vida em *Titanus*, uma das luas de Saturno que, segundo estudos científicos, mais se assemelharia às condições físicas da Terra. Essa busca, que parte de um pressuposto científico, carrega crítica e humor sobre o próprio ato da pesquisa e do fazer artístico, além de pensar no conceito de simulação a partir de uma perspectiva biológica.



**Fonte: Acervo do artista.**

**Figura 3 - Drosophila Titanus (2011), Andy Gracie**

Outros artistas tratam das alterações e combinações entre elementos orgânicos e artificiais utilizando seu próprio corpo como objeto de trabalho, concretizando a ideia do ciborgue. O termo ciborgue, inclusive, foi utilizado, pela primeira vez, por M. E. Clynes e N. S. Kline, no texto *Cyborgs and Space*, publicado em 1960, no *Journal of Astronautics*, fazendo menção a um organismo capaz de viver no meio ambiente extraterrestre. Era um rato de laboratório a que se implementou uma prótese na cauda.

Stelarc é um artista que leva ao limite (embora o objetivo aqui seja exatamente questionar e romper limites) a ideia de ciborgue, ao propor experimentações, em seu próprio corpo, como manifesto de uma busca em superar nossas limitações de viver fora do espaço terrestre. Em seu bastante conhecido manifesto chamado “The body is obsolete” (2002) (O corpo é obsoleto), ele menciona que o corpo “já não dá conta da quantidade, complexidade e qualidade de informação que ele acumulou; ele é intimidado pela precisão, rapidez e poder da tecnologia e está biologicamente mal equipado para dar conta deste novo ambiente extraterrestre”.

Em entrevistas<sup>24</sup>, Stelarc explica que o que ele quis dizer com isso é que o corpo deve superar sua condição biológica inicial como definitiva e ser compreendido como um organismo em constante transformação. Suas *performances* envolvem uma “escultura estomacal” que atua desde dentro de seu corpo ou a Terceira Orelha, que é inserida em seu braço e que capta e transmite informações a um sistema informático, isso é, cria uma conexão de seu corpo com um corpo expandido e informático que deixa de ser privado e se torna público. Como ele mesmo propõe, o corpo está sujeito a ser redesenhado, de modo a acompanhar as máquinas que criamos para explorar o espaço e acompanhar essa nova paisagem que vem sendo esboçada.

#### 4.2 Natureza e paisagem

Se nos centrarmos no estudo das formas bióticas e sua relação com a paisagem e o potencial de “transgressão” subjacente, podemos dizer que a biologia é a ciência do século XXI e que se, até agora, a ciência que mais havia exercido influência sobre as outras restantes era a física, a partir de agora, o papel predominante quem ostenta é a biologia, presente em praticamente todos os campos de conhecimento restantes. Talvez não estejamos errados, já que os avanços espetaculares nesse campo disciplinar nos fazem tomar consciência do potencial que ele alberga. Um potencial

---

<sup>24</sup> Disponíveis em: <[http://www.stanford.edu/dept/HPS/stelarc/a29-extended\\_body.html](http://www.stanford.edu/dept/HPS/stelarc/a29-extended_body.html)> e <<http://stelarc.org/?catID=20317>>. Acesso em: 10 e 15 abr. 2014.

que, junto com a medicina e as biotecnologias, nos permite chegar a manipular, modificar, retocar, transformar e até transgredir - se é que existe uma norma de referência para ser rompida - os seres vivos.

Diretamente vinculadas ao estudo da natureza, encontramos as tecnociências, como a geologia (que se preocupa com o conhecimento sobre a Terra), a geografia (estudo sobre o território e a paisagem), a biologia (sobre a vida, os seres vivos e suas manifestações), a arquitetura (sobre as construções no espaço) e a ecologia (sobre a relação dos distintos organismos entre si e com o meio em que vivem). Essas são algumas das tecnociências que incidem em nossa maneira de ver e viver o mundo, tecnociências que, ao mesmo tempo, nos conferem conhecimento e também nos possibilitam a intervenção sobre nosso entorno.

A paisagem se define pelas suas formas, naturais ou antrópicas, e está composta por elementos abióticos, bióticos ou antrópicos, que estão articulados entre si. A transgressão na paisagem chega a nos surpreender de tal maneira, que nos parece estranha e desconhecida, por vezes até mesmo fantasmagórica, como representação espacial do arquivo histórico da memória do presente. Dessa maneira, podemos conhecer o caráter de uma sociedade pelas suas manifestações no espaço e por seu impacto na paisagem. Assim, nossas necessidades de comunicação fazem surgir, por exemplo, telefones celulares e, portanto, antenas de repetição e centrais emissoras e lojas de distribuição e suporte ao cliente, ou nossa demanda de eletricidade, postes com cabos elétricos de alta tensão atravessando o território. Podemos entender a “paisagem” como qualquer área que inclua tanto os traços naturais como os modelados pelo homem e que têm um reflexo visual no espaço. Devemos compreender, portanto, que praticamente toda atividade humana tem um reflexo no espaço e, por isso, modifica a paisagem.

Ter controle da natureza sempre foi uma das mais antigas aspirações da humanidade, primeiro para fazer frente às inclemências dos fenômenos naturais, depois para tirar proveito e permitir a tão desejada sobrevivência. Há tempos que a

ânsia de controle e domínio sobre a natureza nos coloca em perigo, inclusive a nós mesmos e à própria vida na Terra. Surgem, então, questionamentos éticos sobre o tal desejo de controle e sobre como se deveria orientar o uso que damos ao nosso crescente conhecimento sobre a natureza e as tecnologias que criamos para seu controle.

Se a transgressão dessa paisagem da qual falamos implica uma transgressão em relação à norma ou a um valor estabelecido, enfrentamos, então, uma crescente transgressão sem retorno da paisagem pensada como “ideal”? Esse ideal existe ou é parte de uma idealização da qual nunca fizemos parte? Talvez seja uma questão de assumirmos que somos animais que diferimos de nós mesmos e, nesse diferir, construímos cultura, logo, essa transgressão à qual aludimos formaria parte fundamental da nossa forma de ser.

Ao longo da história da cultura, podemos observar como sempre houve uma preocupação, por parte dos artistas, em captar a paisagem cambiante, assim como de retratar a natureza e ilustrar os mistérios da vida em toda sua extensão e magnitude. Recordemo-nos dos desenhos de Leonardo da Vinci, nos quais utilizou seu conhecimento científico da realidade natural para ilustrar os seres vivos, para poder transmitir esse saber de forma visual. A consideração de que a arte deveria ser mimética obrigava o artista a representar fielmente a realidade que o rodeava, uma consideração que a modernidade foi alterando, na medida em que a arte foi se desvinculando do realismo.

Ainda que seja correto afirmar que, na cultura ocidental, o que entendemos por “paisagem” corresponde, predominantemente, à paisagem visual, devemos levar em consideração que habitamos paisagens de experiências ou de relações. A paisagem proporciona, assim também, certa lembrança contínua das relações entre as gerações atuais e passadas, e os traços da atividade humana na paisagem podem representar uma fonte de informação detalhada sobre as relações de parentesco e história cultural.

A forma de representar a paisagem, inclusive sob a necessidade do realismo imposta pelos cânones estabelecidos previamente, foi mudando ao longo da história. A pintura de paisagens nasceu no norte da Itália e em Flandres, durante o século XV. A palavra *landscape* vem do holandês e, originalmente, se referia a um tipo particular de representação pictórica. Dessa maneira, a pintura paisagística representava “uma maneira de ver” que existe sob condições históricas muito específicas, que se relacionam com o surgimento do capitalismo. Assim como comenta John Berger, “uma paisagem não é tanto uma janela como moldura aberta ao mundo, mas sim algo valioso pendurado na parede onde o visível foi depositado” (1972, p. 109), e isso vem do fato de que os que encomendavam as pinturas não eram camponeses, mas proprietários de terra, que buscavam se apropriar visualmente da terra, de um modo específico.

Posteriormente, durante o romantismo, se produz uma idealização do mundo com um fundo escapista. Pintam-se heróis, deuses e personagens bíblicos, em um entorno carregado de simbolismos. Depois, durante o realismo, se dissolve a visão clássica e se dá muito mais importância ao real, em uma reflexão sobre as circunstâncias da vida. Pouco a pouco, a atenção à paisagem vai tomando centralidade e se criam escolas paisagísticas, como a de Barbizon, em 1830, que pratica a pintura ao ar livre, ou como Camille Corot, considerado o maior paisagista do século XIX, que representa o trânsito rumo ao realismo. Cabe lembrar a importância que teve para a pintura paisagística a viagem de Humboldt pela América (1799-1804), assim como os desenvolvimentos que logo geraram pintores como Johann Moritz Rugendas (1802-1858), Ferdinand Bellermann (1814-1889) ou Albert Berg (1825-1884).

Ao longo da história, podemos encontrar muitos outros artistas que se dedicaram a explorar essa relação entre arte e paisagem e, por consequência, entre arte e natureza. Mas, de forma especial, já na modernidade, devemos mencionar as origens da chamada *Land Art*. Entre os primeiros artistas modernos que se dedicaram à natureza dos materiais para realizar suas ideias se encontram Walter Maria, que, em 1968, empilhou 45m<sup>2</sup> de terra fresca, na Galeria Heiner Friedrich, de Munique; Mario Merz, que realizou a peça *Island*, entre 1975 e 1982; Joseph Beuys, que teve a ideia de

plantar 7000 carvalhos como ato artístico, em 1982, e, sobretudo, a figura de Robert Smithson, com seu *Spiral Jetty*, criado em Gran Salt Lake (EUA), em 1970.

Esses artistas, em suas buscas a uma base extensa de cunho existencial em suas pesquisas, revelaram que as “referências” tiradas diretamente da natureza podem agir de forma co-criadora da obra artística; introduziram uma nova dimensão ao processo de criação (acentuando os aspectos mentais e intelectuais e tirando a ênfase da virtuosidade manual) e prepararam o terreno para as ecoinstalações do início dos anos 80, de artistas como Britt Smelvaer (Dinamarca), Nils-Udo (Alemanha), Kimio Tsuchiya (Japão), Andy Goldsworthy (Reino Unido), Bob Verschueren (Bélgica), Ilona Lovas (Hungria), Miroslaw Maszlanko e Edward Lazikowski (Polônia).

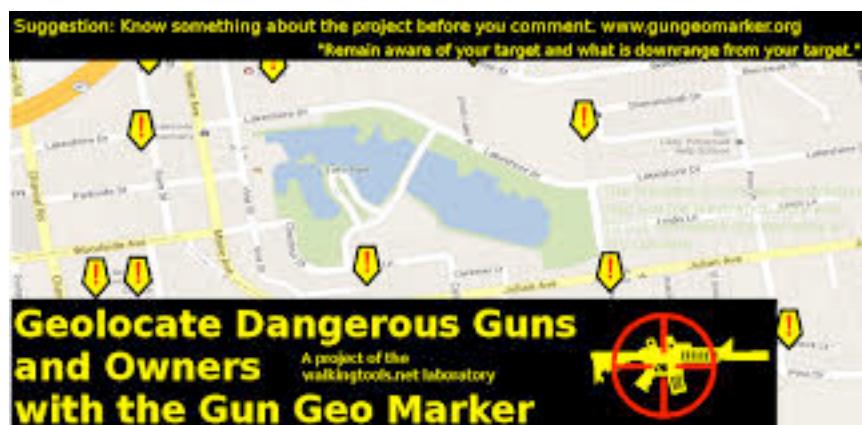
São instalações que evoluem, que mudam de cores, textura, estrutura e forma, de acordo com a paisagem, seguindo o futuro das forças naturais até desvanecerem, como os organismos vivos, dependendo do contexto externo que os acolhe. Por exemplo, Goldsworthy (1990, p. 8) escolhe lugares nos quais possamos perceber, vivenciar a natureza; como ele mesmo diz, “o importante para mim é que no coração de qualquer coisa há um entendimento crescente e uma refinada percepção da paisagem e da terra”.

Com respeito ao estudo das formas abióticas ou antrópicas - as construídas pelo homem - também encontramos “transgressões” que dão conta da construção dessas novas paisagens que envolvem tornar visíveis aspectos de nossa existência. Vários artistas se inspiraram nos desenvolvimentos provenientes da geologia e da geografia e se apropriaram e reformularam novos usos das tecnologias, como a realidade virtual e realidade aumentada, o *global positioning system* (GPS), assim como todo o conjunto de disciplinas englobadas sob o guarda-chuva da geomática; geodésia e navegação, fotogrametria e topografia, cartografia e sistemas de informação geográfica (SIG).

Por exemplo, Masaki Fujihata, na obra *Fieldwork* (2005), utiliza o GPS para estabelecer uma conexão entre ambiente real e sua topografia e as percepções espaciais subjetivas dispostas em forma de imagens de vídeo em um arquivo. Dessa

forma, se gera um espaço informacional hiper-real, em forma de projeção estereoscópica, que provê ao usuário uma perspectiva tridimensional dentro da qual se podem mover e reviver essas percepções subjetivas acumuladas no espaço.

Brett Stalbaum desenvolve trabalhos que envolvem o conceito de espaço e reconstruções ou reproposições dos mapas, como modo de reconhecimento (no sentido de conhecer novamente) das realidades geoespaciais e, ao mesmo tempo, evidenciando os sistemas de construção das geografias sociais que comumente são naturalizados e tomados como verdades únicas, mas que, em muitos casos, representam ferramentas de controle, ao evidenciarem dados e ocultarem outros (como a reordenação dos mapas da cidade do Rio de Janeiro, durante os trabalhos para a Copa do Mundo de 2014, que escondeu várias favelas<sup>25</sup>). O artista desenvolveu, em 2013, o projeto *Gun Geo Marker*, um aplicativo para celular que permite que usuários “marquem” lugares de pessoas que eles identifiquem como potencialmente perigosas, a partir de um uso pouco responsável de suas armas de fogo (Brett utiliza como exemplo o grande número de acidentes fatais com crianças em casas que possuem armas). Esse projeto foi alvo da imprensa e dos grupos defensores do uso de armas nos EUA, que acabaram impedindo o aplicativo de continuar a ser usado.



Fonte: Acervo do artista.

**Figura 4 - Gun Geo Marker (aplicativo para sistema Android), 2013, Brett Stalbaum**

<sup>25</sup> LANDIM, Wilkison. *Google exclui favelas cariocas do Google Maps*. Tecmundo, 26/04/2011. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/google-maps/9775-google-exclui-favelas-cariocas-do-google-maps.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2014.

Por sua vez, programas como VistaPro, Bryce, Terragen, Vue d'Esprit, Truespace e Autodesk 3ds Max, com seus *plugins* especiais, permitem gerar paisagens digitais, com montanhas e vales e entornos atmosféricos em função dos dados de terreno sobre o qual se quer trabalhar. Podemos recordar, por exemplo, o artista Joan Fontcuberta, em sua peça *Securitas* (2001), que é um conjunto de paisagens digitais geradas a partir dos dados extraídos dos perfis das chaves das portas de segurança de alguns dos personagens ou lugares mais poderosos da Espanha, chaves para a segurança estatal. De outra forma, em *Sandscape* (2003), Hiroshi Ishii e membros do Tangible Media Group do MIT geram, de modo inverso, uma interface tátil que busca facilitar, mediante simulações computacionais, a origem das paisagens topográficas em que a paisagem projetada pode ser modificada mediante a manipulação de um modelo real de areia que recria o modelo virtual, em função da interação do usuário-criador. Uma interface tangível para a geração de projetos de paisagens digitais em tempo real.

Outros também transformam paisagem a partir de dados sísmicos, como o caso da peça criada por Ken Goldberg, Randall Packer, Grez Kuhn e Wojciech Matusik. Juntos eles criaram o *Mori* (1999), uma instalação onde o visitante vê imagens que conectam dados sísmicos de Tóquio com as interações do usuário, gerando uma sinfonia de sons de baixa frequência. Ou a mesma transformação da paisagem em uma partitura musical *Landstylus Survey #2* (2001-2002), de Calum Stirling, a tradução das formas da paisagem em notas que organizam uma partitura musical a partir dos dados recolhidos na análise (vale lembrar que Heitor Villa-Lobos já havia proposto uma partitura musical a partir do *skyline* da cidade de Nova Iorque, em *New York Skyline Melody*, em 1939).

Também podemos citar a obra *Gravicells - Gravity and Resistance* (2004), de Seiko Mikami e Sota Ichikawa, uma instalação feita de uma plataforma capaz de captar o movimento, velocidade e peso dos transeuntes e converter essa informação, convenientemente analisada, em som, imagens geométricas e luzes. Dessa maneira, se constrói um entorno visual e sonoro que cria um espaço virtual no qual os usuários são capazes de experimentar e visualizar a gravidade de seus corpos no espaço e sua

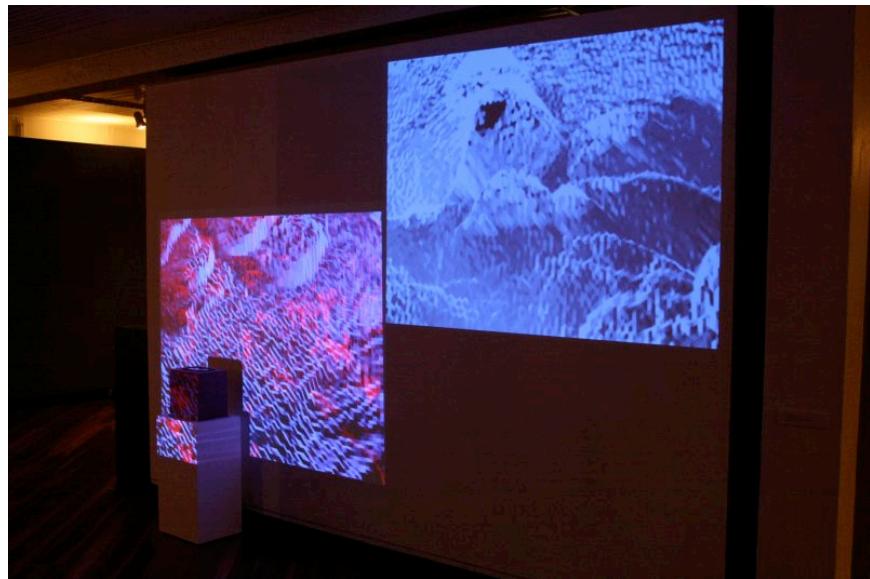
relação com o resto dos participantes (também interatores) na experiência. Uma paisagem conformada pelos usuários da instalação, construindo imagens tridimensionais com a topografia do entorno dos pesos distribuídos aleatoriamente na área da plataforma da instalação.

Em suma, falamos de paisagens construídas, imaginadas, virtuais, transgredidas, modificadas, híbridas. Falamos das interações entre arte, ciência e tecnologia na redefinição daquilo que entendemos como paisagem e, portanto, dos diferentes elementos abióticos, bióticos e antrópicos que conformam e mostram a forma na qual definimos nossa humanidade e a criação da cultura que nos acolhe.

A partir desse panorama, pode-se chegar a propor até a construção, em pequena escala, de uma obra arquitetônica de especial relevância para a história da arquitetura ou uma nova concepção espacial. Ken Goldberg e Kart Bohringer construíram o *Invisible Cantilever* (1996), uma reprodução da *Waterfall House*, de Frank Lloyd Wright, a uma microescala, com a intenção de explorar os desafios epistemológicos que as nanotecnologias nos oferecem. As nanopaisagens (paisagens em escala molecular ou menor), as nanoesculturas (manipulação de matéria à escala molecular ou atômica) que constituem, de modo geral, a nanoart<sup>26</sup> também são um caminho explorado por artistas, como Vitoria Vesna e James Gimzesky, na obra *Nanomandala* (2004-2005), ou pela pioneira nesse âmbito no Brasil, Anna Barros (falecida em 2013), que desenvolveu, em 2010, a obra *200 milhões de anos – Duree*, e lançou o livro *Nanoarte*, no contexto do FILE 2013, pela editora do SESI-SP.

---

<sup>26</sup> De acordo com a definição do Wikipedia, disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Nanoart>>. Acesso em: 15 abr. 2014.



**Fonte:** Acervo da família.

**Figura 5 - 200 milhões de anos (2011), Anna Barros**

#### *4.3 Natureza e espaço urbano*

O espaço urbano concentra os paradoxos do desejo de controle e a esperança de recuperação da natureza. O desenvolvimento urbano supôs, desde seu início, uma possibilidade de construção simbólica do triunfo do homem e seus descobrimentos. A natureza era artificialmente reconstruída na cidade por meio de parques, lagos, vasos de flores, fontes; montanhas e o horizonte se transformavam em uma visão panorâmica devidamente recortada por janelas e portas. Com o tempo, a cidade se transformou em um espaço de sobreposição do novo e do antigo, do público e do privado, um palimpsesto, como definem alguns teóricos do urbanismo, e, de fato, ela foi assim explorada por alguns arquitetos do século XX.

A cidade como possibilitadora de experiências criativas já havia sido objeto de estudo de urbanistas, sociólogos, artistas e filósofos. O ensaio de Benjamin sobre

Paris, escrito em 1935, é um dos mais conhecidos<sup>27</sup>. Simmel (1998, p. 34) afirmou que o próprio ato criativo de abrir a porta para sair de casa já representava a possibilidade de estar receptivo ao que, a princípio, poderia ser visto como algo negativo. A incerteza, o estranho se transformam em elementos liberadores e de mudança. Caminhar pelas ruas, submeter-se a aglomerações, perambular pelos mercados, pelas praças, escutar seus sons e olhar as imagens em movimento criam, como explica Sarduy (1989, p. 9), “um contraponto rítmico ao movimento da realidade que se busca construir.” Bakthin (1997, p. 396) afirma que o cotidiano do homem possui uma forma e essa forma é sempre ritualizada, pelo menos esteticamente. É justamente nessa ritualização que a imagem artística pode apoiar-se, na memória e no consciente, no ritual do cotidiano.

Há numerosos casos de grupos de artistas que questionam a estruturação autoritária das cidades. Os situacionistas eram admiradores do mercado Les Halles, em Paris, e organizaram muitas manifestações contra sua demolição, que deu lugar à atual estação de transportes Les Halles. Eles apoiavam uma cidade orgânica, cheia de ruas tortuosas, pequenas lojas de bairro, ruínas de construção, as fissuras da cidade, elementos que, para eles, eram alternativas ao “espetáculo” criado pelas forças do capital.

Justamente onde a cidade perde seu *status* de ambiente controlado, onde a multidão cria espaços efêmeros de convivência e onde a natureza volta a interagir com as construções é que se encontra o espaço preferido dos artistas que trabalham com o urbano. Os *terrain vague* representavam, para os dadaístas e situacionistas, um lugar fora da lógica oficial da cidade, uma possibilidade de vivê-la de outra forma. Os terrenos baldios, os espaços abandonados são microuniversos onde é possível perceber, de modo concreto, a totalidade e, ao mesmo tempo, a impossibilidade de uma unidade sistêmica (FLAM, 1996, p. 15).

Por outro lado, começam a surgir ideias de trazer elementos da natureza ao

---

<sup>27</sup> BENJAMIN, Walter. Paris, capital do século 19. In: *Passagens*. São Paulo: Imprensa Oficial/Editora UFMG, 2006

ambiente urbano, por meio das hortas e outras iniciativas que buscam recuperar o contato com a natureza e as tradições que estão se perdendo geração após geração. Nessa linha, o projeto *Guerrilla Garden*<sup>28</sup> é uma proposta de criar jardins comunitários em áreas urbanas, que se desenvolve em vários locais do mundo. O termo “guerrilha” se refere ao fato de que, em muitos casos, a ocupação das áreas na cidade pelos jardins e hortas é oficialmente ilegal. Trata-se de uma ideia de recuperação do espaço público combinada com uma crítica à extrema privatização dos espaços urbanos.

*Plantas Nómadas* (2008-2013), de Giberto Esparza, e *Nanodrizes* (2009), de Arcangel Constantini, ambos artistas mexicanos que tiveram essas obras premiadas no primeiro e maior concurso de arte em Vida Artificial, o prêmio “Vida”, da Fundación Telefónica (Espanha), tratam do tema da contaminação das águas em lagos e rios no México. *Plantas Nómadas* é um sistema que combina uma estrutura robótica que coleta água poluída e a trata com micróbios que extraem as substâncias contaminantes, como metais pesados ou elementos químicos tóxicos da água, ao mesmo tempo em que provê energia para o funcionamento da máquina. Como coloca Esparza, “o paradoxo apresentado por este trabalho é que os lugares mais poluídos se apresentam como os lugares com mais potencial para a própria simbiose e sobrevivência da máquina”<sup>29</sup>. *Nanodrizes*, por sua vez, são máquinas flutuantes que se utilizam de um sistema de rede que conecta outras máquinas, via conexão wireless, para monitorar poluentes em tempo real, gerando som e enviando informações para sistemas de análise e visualização e também dispersando bactérias e enzimas purificantes na água. A emissão sonora, de acordo com Constantini, avisa às pessoas na área que a água está contaminada. Dados enviados pelas máquinas podem ser visualizados em centros culturais e galerias, mostrando aos visitantes detalhes da condição da água.

Tanto *Plantas Nómadas* quanto *Nanodrizes* seguem a ideia do artista como um

<sup>28</sup>Mais informações disponíveis em: <<http://www.spatialagency.net/database/guerrilla.gardening>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

<sup>29</sup> ESPARZA, Gilberto. *Nomadic Plants*. Site do Prêmio Vida 13.0 Fundación Telefónica, 2011. Disponível em: <<http://vida.fundaciontelefonica.com/proyectos/vida-13/>>. Acesso em: 10 out. 2013.

agente ativo na natureza, propondo alternativas concretas para ambientes específicos de atuação. Eles reintegram o ambiente por meio da tecnologia, em um processo que devolve a água ao seu estado anterior, por meio de processos artificiais. Há, também, uma visão cíclica do desenvolvimento da tecnologia, que permite o tratamento de lugares contaminados, ao invés de destruí-los, questionando a oposição comum entre fascinação pelos computadores e uma visão ecológica. Ao utilizar esses equipamentos para limpar a água, ambos os projetos criam uma nova paisagem, povoada por essas criaturas artificiais, expondo, também, o paradoxo da utopia do desejo do retorno da natureza ao seu estado original. O próprio título da obra - *Nanodrizas* - faz referência à palavra *nodriza* que, em espanhol, significa “ama de leite”, combinando um termo científico relativamente recente (a unidade de medida *nano* ou nanotecnologia) com a figura do indivíduo que nutre sem ser a mãe (a tecnologia que devolve vida à água).



**Fonte:** Acervo do artista.

**Figura 6 - Nanodrizas (2009), Arcángel Constantini**

Em *The Fireflies Factory* (2010), também vencedor do prêmio Vida, o artista Francesco Mariotti constrói *habitats* naturais, que são desenhados para atrair grupos de vaga-lumes para áreas contaminadas. A presença de vaga-lumes é assegurada por meio da reconstrução de um meio ambiente que é ideal para eles. Isso é obtido por um sistema de diodos de baixa intensidade, cujas luzes são similares às dos próprios vaga-lumes e que, por isso, são capazes de atraí-los. O ambiente orgânico é desenhado para prover proteção e sustento aos insetos e suas larvas, para que eles se desenvolvam e se reproduzam. A ideia é estudar e monitorar esse ambiente por grupos de escolas e pela comunidade em geral, de modo contínuo, já que as alterações no ambiente (ou sua “renaturalização”) estariam mais visíveis a partir de 4 a 6 anos do seu início. O projeto entende os vaga-lumes como biomonitoras e desenvolve uma relação entre ambiente artificialmente construído e o restante da área natural. Mais uma vez, temos o artefato artificial/tecnológico como agente que renova o ambiente contaminado pelo homem.

Outro projeto nesse âmbito é o de Christina Stadlbauer, chamado *Melliferopolis*<sup>30</sup>, que tem a ver com o estudo e intervenção em colmeias de abelhas em ambientes urbanos. Os depósitos de lixo e ambientes abandonados são os novos lugares que resultam atraentes para as abelhas. Além disso, o estudo sobre como elas se comportam permite saber que tipo de “novos” alimentos estão utilizando para gerar esse mel, além de detectar os diferentes tipos de agentes tóxicos presentes nos alimentos e plantas, que provocaram, inclusive, o extermínio de muitas comunidades de abelhas.

---

<sup>30</sup> Mais informações disponíveis em: <[melliferopolis.net](http://melliferopolis.net)>.



Fonte: Acervo da artista.

**Figura 7 - Workshop Melliferopolis, Helsinki (2012), Christina Stadlbauer**

Também dentro do mundo da alimentação, o mercado atual, que permite que se comprem alimentos de temporada durante o ano todo, é abordado na obra *F.R.U.I.T* (2005), do grupo *Free Soil*. Utilizando a tecnologia em mapas, dados, vídeos de entrevistas com agricultores e vendedores de frutas (mais especificamente, as laranjas produzidas na Sicília), o grupo elabora um *tracking* de informação que expõe e permite visualizar os milhares de quilômetros que a fruta percorre para chegar aos lugares. Eles propõem uma alternativa ao desperdício energético e à monocultura que isso representa, por meio da agricultura urbana e processos nos quais o indivíduo é participante ativo na produção de alimentos. Na mesma linha, o projeto *MILK* (2004), de Ieva Auzina, Esther Polak, em colaboração com o RIXC - Riga Center for New Media Culture e ganhador do *Golden Nica do Ars Electronica*, em 2005, traça um mapa da produção do queijo vendido na Holanda que é produzido em Latvia, a partir do trajeto captado por GPS pelos participantes do projeto, da fazenda onde o leite é produzido até a casa dos consumidores do queijo, evidenciando o dispêndio de energia em transporte, o ciclo globalizado da produção e logística alimentícia e, ao mesmo tempo, contrastando com o discurso de vendas sobre o “famoso queijo holandês”, um dos produtos-símbolos do país, que é, na verdade, produzido em um país que, em

princípio, não se relaciona midiaticamente com a cultura de laticínios.

Por outro lado, as fontes de energia são também importantes elementos que se exploram em seminários, como o *Art and Renewable Technologies*, onde se apresentaram propostas desde o *low-tech* até obras de maior complexidade tecnológica. *Curie's children (glow boys, radon daughters)*, de Erich Berger e Martin Howse, se constituiu de uma série de oficinas, realizadas em 2014, para o desenvolvimento de “uma resposta artística” ao uso atual de energia atômica e nuclear, por meio do desenvolvimento de um detector de radiação *geiger*, baseado no caso da usina de Pyhäjoki, na Finlândia<sup>31</sup>, que gerou a organização de artistas e ativistas para evitar a construção de uma usina nuclear na região.



Fonte: Erich Berger.

**Figura 8 - Workshop Curie's children (glow boys, radon daughters), 2014, Erich Berger e Martin Howse**

Essas propostas tratam dos novos modos de relação com o ambiente que devem ser incorporados à estrutura da sociedade. Estamos frente a uma proposta de uso politizado do meio ambiente, em que se fazem presentes as discussões sobre ecologia, organização cidadã e as relações que queremos ou não queremos ter com a

<sup>31</sup> Mais informações disponíveis em: <<http://casepyhajoki.info/?lang=en>>.

natureza.

O questionamento do uso político e do poder econômico das biotecnologias é bastante presente nas obras dos artistas que trabalham nesse âmbito. Coletivos artísticos, como *Critical Art Ensemble*, já discutiram amplamente o enorme poder acumulado nas indústrias associadas às biotecnologias, um genuíno biopoder que foi explicitado em seus livros e ações, como *O Culto da Nova Eva* (1999) e o projeto *BioCom* (1997). Em *Flesh Frontiers* (1997), eles nos explicam os mitos sobre a genética, utilizada para comercializar tecnologias reprodutivas. Para isso, criam uma companhia falsa de tratamentos genéticos (*BioCom*), que gera um subtexto crítico, produzindo uma aproximação bastante mais cética sobre as visões utópicas relacionadas ao imaginário das biotecnologias.

Imediatamente nos vêm à memória os planos eugênicos da Alemanha nazista, inspirados nas ideias do britânico Sir Francis Galton, a limpeza étnica em busca da raça pura isenta de qualquer elemento que possa ser considerado como defeituoso, frente ao ideal de pureza desenhado. Inclusive em nosso imaginário, também aparece a clonagem como ideal de reprodução das melhores espécies, outra forma de limpeza e seleção. Esse ideário continua presente, de forma implícita, nas propostas de “seleção e controle de bebês saudáveis”, a partir da análise do DNA dos pais<sup>32</sup>, ainda que a palavra eugenia tenha desaparecido quase totalmente, como consequência das atrocidades nazistas, que levaram ao limite a ideia, em sua busca da pura estética ariana. Como comenta Kurtz (apud Holmes, 2012), do coletivo CAE, o mercado trata de dar novos nomes a ideias antigas. Menciona, por exemplo, a busca de ganhadores do Prêmio Nobel, nos bancos de fertilização de esperma. Não há nenhum estudo científico que confirme que um doador “Prêmio Nobel” possa gerar um filho com mais possibilidades de ser inteligente do que um doador aleatório. No entanto, os bancos têm preços distintos, dependendo do tipo de perfil do doador que se busque. Já não

<sup>32</sup> LANGE, Catherine de. Startup offering DNA screening of 'hypothetical babies' raises fears over designer children. *The Guardian*, 6/04/2014. Disponível em: <[http://www.theguardian.com/technology/2014/apr/07/disease-free-digital-baby-designer-children-fears?CMP=fb\\_gu](http://www.theguardian.com/technology/2014/apr/07/disease-free-digital-baby-designer-children-fears?CMP=fb_gu)>. Acesso em: 10 abr. 2014.

falamos de limpeza étnica, mas de “direito de escolha do consumidor”.

O artivismo (arte + ativismo) biotecnológico, por sua vocação à ação direta e discursos mais crus, é, frequentemente, objeto de perseguição política, além de muitas vezes não ser reconhecido dentro do circuito das artes. O próprio caso da perseguição de Steve Kurtz (do CAE) pelo FBI, durante o governo Bush, foi um modo de se aproveitar do pouco conhecimento da população sobre o que o grupo fazia, para poder acusá-los de “bioterroristas”. Pela mesma razão, artistas do mundo todo se mobilizaram, porque sabiam que, por detrás das acusações, havia um interesse, por parte do governo, de criar um precedente no controle dos procedimentos e ideias no âmbito acadêmico e artístico (Steve Kurtz é, também, professor da SUNY, Universidade de Búfalo, Estado de Nova Iorque).

O bioativismo não é novo e surgiu antes do aparecimento das biotecnologias e se relaciona historicamente com movimentos pró-ecológicos. Nos anos vinte, nos EUA, um grupo de mulheres da Califórnia chamadas *ladies conservationists* se amarravam às árvores para impedirem a ação de madeireiros. O mesmo se viu, em maior dimensão, com as mulheres das aldeias himalaias no norte de Índia, que abraçavam árvores. Esse movimento, chamado *Chipko*, teve grande repercussão na mídia do mundo todo. Esse tipo de manifestação (*tree-huggers*) se expandiu nos anos oitenta e noventa, na Inglaterra e Austrália principalmente, assim como os *sitters*, que eram pessoas que iam viver em zonas protegidas para que estas não fossem destruídas.

Com as novas tecnologias, esse tipo de organizações se difundiu enormemente, e várias ONG, como *Greenpeace* e *WWF*, obtiveram um grande respeito por parte dos governantes da maioria dos países onde operam. No entanto, uma vez mais a ação ativista se associa a ideias “radicais” e a grupos que agem pela força. Isso criou uma visão superficial dos ecologistas ou ativistas ecológicos. Nesse sentido, a arte mostrou que pode contribuir para uma revisão dos conceitos gerais de sustentabilidade e do que se entende por atitude “verde”, aprofundando ideias que, muitas vezes, não aparecem nos meios de comunicação ou no próprio discurso das ONG e associações.

O ambiente criado pelos novos centros de produção em arte digital, com espaços híbridos para oficinas, exposições e encontros entre profissionais de distintas áreas (os chamados *labs*), foi aproveitado por alguns grupos de artistas que trabalham, por sua vez, como ativistas, biólogos e teóricos. Além disso, projetos de caráter principalmente “informático” encontraram um ponto em comum com as preocupações ecológicas, como a reciclagem tecnológica. O grupo *Metareciclagem*<sup>33</sup>, que nasceu no Brasil, em 2001, conta com uma rede de organizadores que provém do ativismo ecológico, a partir do conceito de reciclagem, e que se expandiu para a defesa do direito à comunicação digital em comunidades quilombolas, indígenas, rádios livres e assuntos relacionados. Os festivais de arte digital também começaram a abrir espaço para projetos que misturam bioativismo, tradição, cultura e arte, como os apresentados no festival *Pixelache*, da Finlândia<sup>34</sup>, o *Yogyakarta International Media Art Festival*<sup>35</sup>, em Jacarta, ou o *Unbox Festival*, na Índia<sup>36</sup>.

O registro e a visualização da contaminação ambiental, tal como propõe *The Preemptive Media Group*, no projeto *Air* (2006), é um modo de relacionar o uso dos dados científicos com a difusão e a tomada de consciência de problemas atuais nos grandes espaços urbanos. Trata-se de um uso não apenas instrumental da tecnologia, mas também crítico. Como menciona Ricardo Dominguez (2010),

já não estamos sob o signo da seleção natural ou artificial. Estamos sob o signo da seleção informativa. Agora, a linha de montagem genômica está indo da investigação à propriedade, da patente tecnológica à patente da vida, da informação à patente da realidade atômica.

Esses trabalhos, que envolvem denúncia e envolvimento do artista em grupos de ativismo, geram resistência dentro do sistema oficial. O próprio Dominguez foi vítima de perseguição por parte de políticos, da mídia e, inclusive, do entorno universitário (Dominguez é professor da Universidade da Califórnia, em San Diego - UCSD), por

<sup>33</sup> Mais informações em: <<http://www.metareciclagem.org/>>.

<sup>34</sup> Mais informações em: <<http://www.pixelache.ac/>>.

<sup>35</sup> Mais informações em:  
<[http://ix.natural.fiber.com/cellsbutton/index.php?option=com\\_content&view=article&id=45&Itemid=53](http://ix.natural.fiber.com/cellsbutton/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=53)>.

<sup>36</sup> Mais informações em: <<http://unboxfestival.com/>>.

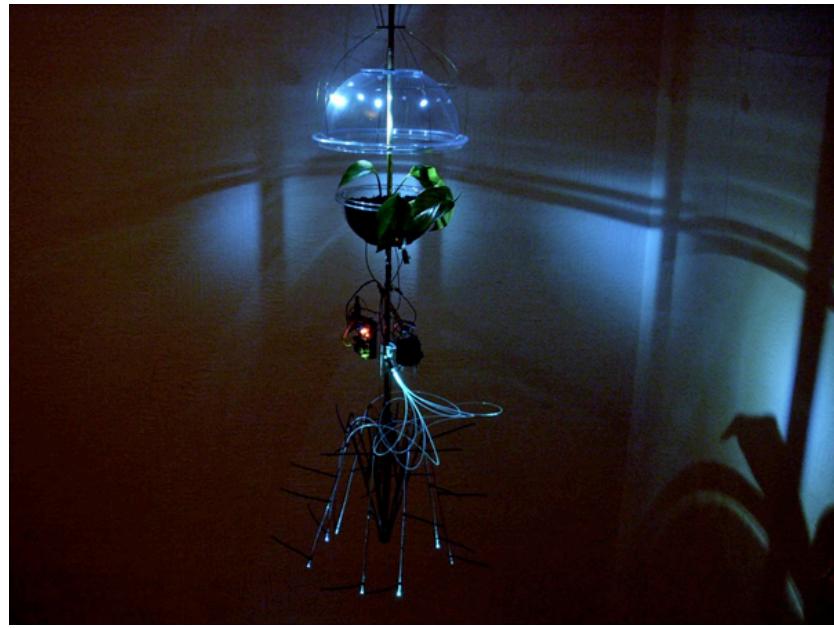
haver criado a obra *Transborder Immigrant Tool* (iniciada em 2007), em que a utilização de GPS em um telefone celular permitiria aos imigrantes que tentam cruzar a fronteira do México com os EUA localizar fontes de água no deserto.



Fonte: Ricardo Dominguez.

**Figura 9 - Transborder Immigrant Tool (2008), Ricardo Dominguez e Brett Stalbaum**

Alguns artistas vêm trabalhando com a questão da comunicação entre elementos orgânicos e artificiais. Dentro desse âmbito, podemos destacar o trabalho do brasileiro Guto Nóbrega (sozinho ou em colaboração com outros artistas e pesquisadores de seu grupo de pesquisa, o NANO/UFRJ), em *Breathing* (2009) e *Telebiosfera* (iniciado em 2011), entre outras obras. Em *Breathing*, Nóbrega desenvolve um híbrido de planta com um organismo artificial. Esse organismo monitora a resposta galvânica da superfície da planta e gera distintas respostas, a partir da interação do usuário. Na instalação, por exemplo, um sopro ou o toque nas folhas da planta geravam alteração na resposta galvânica e isso fazia com que a parte artificial (uma estrutura feita a partir de um guarda-chuva) respondesse ao estímulo.



Fonte: Miho Hagino

**Figura 10 - Breathing (2009), Guto Nóbrega**

Da mesma forma, a artista mexicana Leslie Garcia desenvolve o trabalho *Pulsu(m) Plantae* (iniciado em 2012), que, de acordo com a própria artista, “analisa empiricamente quais são os mecanismos que as plantas utilizam para se comunicar sobre como seus próprios processos biológicos constituem uma manifestação de comunicação, aparentemente intangível para nossos sentidos”. Para o projeto, foi desenvolvida uma prótese sonora que captava informações sobre o funcionamento e ciclos da planta. A prótese transmitia os dados recebidos em *biofeedback*, de modo a produzir uma voz abstrata para as plantas.



**Fonte:** Leslie García

**Figura 11 - Pulsum Plantae (2013), Leslie Garcia**

Esses projetos operam no nível mais íntimo da relação entre os organismos e permitem expandir ou criar uma comunicação por meio da tecnologia. A máquina, no caso, não é o que distancia o homem do natural (se é que ainda podemos utilizar tal distinção), mas, sim, o que permite que a comunicação ocorra, o meio de contato, questionando o lugar comum da relação entre homem e tecnologia e repropondo o lugar tanto da tecnologia quanto da natureza, em nosso convívio.

#### *4.4 Transgênese, clonagem, engenharia de tecidos*

Louis Bec (2009, p. 461-462) menciona que o conceito de “vida artificial” começou de modo promissor, no final dos anos 80, mobilizando muitos teóricos e artistas, ao concentrar-se nos sistemas miméticos gerados por algoritmos, mas havia

chegado a uma rua sem saída. Segundo ele, ao ignorar os sistemas bioquímicos e se limitar a uma visão mecanicista, a vida artificial não poderia abranger os desenvolvimentos em genética e biotecnologia nem os diferentes modos de expressão artística. A vida artificial ainda respeitava as fronteiras entre o vivo e o não vivo, o humano e o não humano que, com a integração dos sistemas tecnológicos e biológicos, vinham se tornando cada vez menos claras.

No entanto, um novo caminho se abriu com a apropriação artística dos processos relativos à genética e à manipulação celular. “Os artistas que trabalham com materiais genéticos reanimam questões que Duchamp havia proposto, especialmente as relacionadas com a autoria e a originalidade, a natureza e o propósito da arte” (TOMASULA, 2002, p. 137). Assim, as motivações artísticas que se encontram situadas no contexto da arte genética fundamentalmente superaram as fronteiras entre arte e natureza. Ao confrontar a metáfora da arte como espelho da vida com a própria vida, ao fazer uma arte que segue os processos biológicos e a rede de interesses comerciais que configuram nossa era biológica, os artistas que trabalham com a genética se confrontam com a questão do que significa alterar o processo natural evolutivo que foi sendo desenvolvido durante milhões de anos. Como pensaremos sobre nós mesmos e a relação com os outros, uma vez que se erosionam as fronteiras entre plantas e animais? Como enfrentaremos as convenções estabelecidas como o significado da “humanidade”, uma vez que somos capazes de “fabricar pessoas à medida”?

Como afirmamos anteriormente, com a retirada da função pragmática das ciências da vida e sua recontextualização em forma estética, caminhamos nas fronteiras entre natureza e arte. Mas mediante esse ato, também nos repropomos ou questionamos o que as corporações, a ciência, os governos praticam. Que significa alterar os processos naturais de milhões de anos de evolução da vida? Como podemos assimilar e trazer ao nosso mundo um coelho que brilha no escuro?

Já em 1934, Edward Steichen expôs, no MOMA, suas flores *Delphinium*

modificadas geneticamente, servindo-se de uma droga, a colchicina, e assim, mediante a utilização de materiais vivos, foi possível “gerar sua própria poesia”, tal como ele mesmo descreveu. No entanto, os criadores de animais ou plantas têm sido, desde tempos ancestrais, os grandes manipuladores genéticos que desenvolveram novas raças de animais domésticos e animais para consumo. Hoje, esses manipuladores genéticos contam com novos dispositivos, novas pesquisas e novo capital e podem gerar, por exemplo, rãs sem cabeça<sup>37</sup>, em uma clara preconização dos órgãos que podem ser produzidos de forma independente de um corpo (que já são testados a partir da combinação de elementos eletromecânicos e biológicos em uma “impressora 3D de órgãos e tecidos”<sup>38</sup>) ou a “vagina artificial” desenvolvida em laboratório e inserida, com sucesso, em uma paciente<sup>39</sup>. Os questionamentos éticos afloram outra vez com renovada energia, tal com comenta Jeremy Rifkin, no seu livro *The Biotech Century*<sup>40</sup>.

Em alguns casos, poderíamos até chegar a dizer que o papel da arte e do artista corre perigo de servir a legitimar socialmente o uso, ou contribuir à difusão acrítica e à normalização das práticas tecnocientíficas que poderiam ser percebidas como eticamente reprováveis pela sociedade não científica. Nesses casos, as práticas artísticas só se tornam um breve comentário em nota de rodapé, ou a versão ornamental das novas possibilidades ainda por vir que se aproximam. Hoje em dia, os avanços em inteligência artificial e vida artificial empurram os limites da arte em direção à biotecnologia, que passa a ser fonte de inspiração de muitos criadores, o que origina um importante debate em torno da tecnoética.

Nenhum animal transgênico nas artes causou tanto furor como Alba, a lebre fluorescente criada pelo artista Eduardo Kac, cruzando o animal com uma proteína sintetizada das medusas (*GPF - Green Fluorescent Protein*). Estamos falando da

<sup>37</sup> GILETTE, Michael. *The headless frog*. Site do Bioethical Services of Virginia, 2002. Disponível em: <<http://www.bsvinc.com/articles/genetics/headlessfrog.htm>>. Acesso em: 10 maio 2014.

<sup>38</sup> CARLSON, Rob. *Using programmable inks to build with biology: mashing up 3D printing and Biotech*. Site Synthesis, 19/04/2014. Disponível em: <<http://www.synthesis.cc/2014/04/programmable-inks-mashing-up-3d-printing-and-biotech.html>>. Acesso em: 10 maio 2014.

<sup>39</sup> CHAPELLE, Lina. *This week in lab-grown organs: the artificial vagina*. Site NYU Local, 14/04/2014. Disponível em: <<http://nyulocal.com/national/2014/04/14/this-week-in-lab-grown-organs-the-artificial-vagina/>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

<sup>40</sup> RIFKIN, Jeremy. *The biotech century*. Nova Iorque: Tarcher-Putnam, 1998.

chamada “arte transgênica”<sup>41</sup>, um ser vivo que foi artificialmente desenvolvido para conviver inicialmente no seio de uma família, o lar do criador Kac, e completar seu ciclo como animal de estimação. Dessa maneira, Kac convertia a engenharia genética em algo doméstico e cotidiano, presente em nossas vidas em forma de “pet”. A obra em si não foi a criação de Alba (que já ocorria na França, em laboratórios que Kac esteve visitando), mas o fato de tornar visível todo o processo, para atrair atenção pública em relação ao debate em torno dos organismos modificados geneticamente (KAC, 2005).

Kac pretendia instalar Alba no Salão de *Grenier à Sel*, em Avignon, na França, para depois levá-la a seu lugar final, a casa de Kac, em Chicago. No caso de Alba, o Institut National de la Recherche Agronomique, a direção do laboratório de pesquisa onde alguns biólogos colaboraram com Kac (Louis Bec, Louis Marie Houdebine e Patrick Prunet), confiscou Alba devido às polêmicas suscitadas na imprensa, que questionava se isso era arte ou apenas uma aberração. O debate e a polêmica continuam vivos, pois cada vez há mais artistas que trabalham com materiais vivos e hibridações entre natural e artificial, como Joe Davis, David Kremmer, Oron Catts, Ionat Zurr, Brandon Ballengee, Andrea Zittel, Laurie Stein, Natalie Jeremijenko ou Nicola Toffolini. Na verdade,

Alba não foi criada para a pesquisa de câncer ou qualquer outra pesquisa médica, por isso era uma desfaçatez e visto como algo “decadente” em seu sentido ornamental. No lugar da discussão originada à raiz desta arte se encontram os argumentos das companhias multinacionais, o laboratório científico e o especialista. A visão habitual do especialista é que não há questões éticas nisso, porque não se está prejudicando ninguém. Os especialistas se recusam a olhar mais além das preocupações imediatas dos laboratórios de pesquisa e de seu financiamento para a pesquisa. A exclusão do público nestas discussões deixa um vazio que é preenchido pelas preocupações do comércio, que se centra em ganhos em curto prazo (TOMASULA, 2002, p. 137).

Com a intenção de expressar essa vontade “prometêica” inscrita na vida biotecnologizada, Eduardo Kac criou a instalação *Genesis*, em 1999, em que, ao

<sup>41</sup> Termo proposto pelo próprio Eduardo Kac, no texto *Transgenic Art*, publicado no catálogo do Festival *Ars Electronica*, em 1999.

adentrar o espaço expositivo, podemos ver, em uma placa de petri, uma bactéria em cujo DNA o artista incluiu frases do Gênesis da Bíblia. Kac criou um gene sintético traduzindo uma frase ao código Morse e, depois, convertendo-o em pares básicos de DNA, de acordo com um princípio de conversão desenvolvido pelo artista para esse trabalho.

Os visitantes, por internet, podem emitir raios de luz ultravioleta sobre a placa de petri da instalação. A importância do trabalho de Kac não reside na criação do gene como objeto artístico, mas no fato de que seu significado se desenvolve na medida em que os visitantes participam e influem no desenvolvimento do tempo de mutação natural da bactéria, transformando o corpo e a mensagem codificada no seu interior. Tal como mostra Kac, no final da exposição, a frase do Gênesis da Bíblia (que se apresentava em inglês na obra): "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" foi alterada, decodificada e novamente lida em inglês, ao final da exposição, oferecendo revelações (pelo menos simbolicamente) do processo de comunicação interbacterial transgênico:

"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".

Somado ao ruído introduzido nas diferentes partes do texto, o processamento da informação por meio da mutação da bactéria substituiu MAN por AAN (que sugere um nome feminino) e agregou a palavra EON (que significa, em inglês, um período indefinido de tempo) antes de THE EARTH.

A escolha dessa frase do Gênesis permite mostrar a vontade de supremacia do homem sobre a natureza, vontade tradicionalmente sancionada pelas divindades. A possibilidade de alterar a frase nos faz pensar em um gesto simbólico que significa que não aceitamos seu significado na forma em que herdamos e que novos significados emergirão, na medida em que buscamos alterá-los.

Mas a técnica utilizada por Kac de inserir DNA artificial em uma bactéria já vinha sendo usada nos laboratórios desde 1970. Os mamíferos fosforescentes, como os ratos, já se criavam há cinco anos antes de Alba e se buscava fazer o mesmo com os primatas. A clonagem da ovelha Dolly significou uma mudança na perspectiva do mundo, tal como as primeiras imagens fotográficas da Terra vista do espaço. Só nos falta aprofundar as discussões sobre o que isso supõe.

Além das interfaces com computadores “secos”, podemos chegar a pensar em interfaces “úmidas”, os *wetwares*, que incorporam elementos biológicos que superam as limitações dos tradicionais *hardwares*. O *biobot*, de Eduardo Kac, é um exemplo dessa “tecnologia úmida”, uma fusão entre robô e elementos biológicos que conformam a base de seu comportamento. Nesse caso, as amebas situadas no interior do robô formam seu “cérebro”, que, ao mesmo tempo, pode ser controlado por internet.

Como explicitamos antes, a arte transgênica de Eduardo Kac oferece um uso artístico das biotecnologias. A criação de sua lebre fluorescente Alba, produto do cruzamento dos genes de um coelho com a proteína sintetizada de medusas, é chamada arte transgênica pelo fato de modificar geneticamente um animal, com o fim de conseguir propósitos e finalidades artísticas. Talvez pudéssemos perguntar se estamos tão longe das previsões futuristas de David Cronenberg, em seu filme *eXistenZ*. Assim, poderíamos nos atrever a imaginar que os *gamepods*, interfaces que funcionam como se fossem autênticas próteses biológicas que nos conectam a uma realidade virtual (bastante real), seriam as futuras interfaces do século XXI.

O que sabemos é que as intersecções das disciplinas das áreas de artes, ciências e as tecnologias sempre são terrenos férteis para se ordenar a imaginação mais fascinante, talvez o prelúdio de novas teorias científicas, novos desenvolvimentos tecnológicos ou novas criações artísticas que movimentam nossa maneira de ver e viver no mundo.

Projetos como os do *Tissue Culture and Art Project* exemplificam o conjunto de

fantasias e temores sociais associados às quimeras biotecnológicas, que tem como objetivo a manipulação artística de materiais vivos, usando instrumentos de pesquisa da biologia moderna, com o fim de propor perguntas sobre a utilização desses novos instrumentos. Tal como dizem Oron Catts, co-fundador de Symbiotica, e também membro do *Tissue Culture and Art*, e Ionat Zurr (2002, p. 370):

[...] nosso trabalho tem a ver com outro nível de sistema biológico - o da célula e das comunidades de célula: os tecidos. A interação com a natureza que nós oferecemos é através da manipulação do crescimento e a formação de tecidos em três dimensões, em suportes que nós provemos. Nosso trabalho está conceitualmente próximo à cibernetica, os híbridos entre máquina e natureza, e o efeito das tecnologias nos sistemas biológicos complexos, mais que à biologia molecular e suas práticas artísticas, apesar de que, frequentemente, utilizemos células modificadas geneticamente e utilizemos outros aspectos da biologia molecular. Nós exploramos a formação de uma nova classe de objetos/seres, a que nos referimos como “objetos semivivos”.

Assim como eles mesmos explicam, Symbiotica é um laboratório de pesquisa dedicado à exploração artística e ao conhecimento científico, e às tecnologias biológicas em particular. Está localizado na Faculdade de Anatomia e Biologia Humana da Universidade da Austrália Ocidental. Nessa faculdade, os artistas podem trabalhar dentro do departamento de ciências biológicas. Os desenvolvimentos no campo das biotecnologias têm um profundo efeito na sociedade, em seus valores, sistemas de crenças e tratamento dos indivíduos, os grupos e seu entorno. A interação entre arte, ciência, indústria e sociedade é reconhecida como um caminho essencial para a inovação e a invenção e é uma maneira de explorar novos terrenos, vislumbrar e criticar futuros possíveis. Do ponto de vista do grupo (2008):

A ciência e a arte tentam explicar o mundo que nos rodeia de maneiras que são profundamente diferentes, mas que são complementares. Desta maneira os artistas podem agir como importantes catalisadores de processos e resultados criativos e inovadores. Podem, por sua vez, examinar criticamente as suposições e, às vezes, autoenganos construídos sobre a base do “método científico”. Existe a necessidade da participação de artistas e outros não cientistas na pesquisa de novas possibilidades surgidas a partir da aplicação do conhecimento adquirido recentemente. Os artistas sem formação científica talvez tenham habilidade limitada para determinar a veracidade de um trabalho

científico, mas também podemos afirmar que os não cientistas, quer dizer, os que estão fora da área de conhecimento provêm de um referencial mental diferente a partir do qual se facilita a compreensão dos mecanismos, da filosofia e da ética que há por trás de um trabalho científico. Isso só pode ser possível se os próprios artistas participarem ativamente da ciência e do debate, de modo que tenham suficiente conhecimento do processo e trabalhem para envolver-se nele.

As manipulações sobre a totalidade do organismo foram tradicionalmente feitas como parte da criação seletiva. As intervenções sobre os sistemas vivos hoje são aperfeiçoadas como parte da biologia molecular, que permite um controle mais preciso e rápido sobre a manipulação e torna possível a fusão entre espécies. Como comenta Symbiotica (2003, p. 49),

os artistas que trabalham com genética consideram o código genético de modo similar ao código digital; a manipulação da vida é a manipulação do código, mas com consequências físicas reais que podem aparecer no fenótipo do organismo manipulado [...]. As manipulações dos tecidos propõem as mais intrigantes questões epistemológicas e éticas, já que não há um discurso existente que tenha que ver com as crescentes partes semivivas de um organismo independente, e complicam as noções do que entendemos por vida, o eu e a identidade.

**VERIFICAR:** também faz parte da citação? **SIM.**

Na obra *Semi-living Sculptures* (2002), se explora a organização de comunidades de células com os tecidos preparados para sua manipulação. A partir da natureza colaborativa dessas células, fazem crescer tecidos separados do corpo e desenvolvem formas pré-determinadas, mediante o uso de pequenos suportes. Dessa maneira, as células são destinadas a propósitos distintos do usual, expondo e questionando crenças amplamente sustentadas, assim como as implicações sobre a natureza dos elementos. O procedimento trata da recompilação de células, a partir de uma biópsia de um animal vivo ou a dissecação de um animal que acabou de morrer. Essas células são isoladas por meios mecânicos e químicos e logo são colocadas sobre uma estrutura e cultivadas com técnicas dinâmicas e estáticas, em um entorno estéril.

Dessa maneira, os artistas puderam fazer crescer e cultivar tecidos de pele de coelhos, ratos e ratazanas, tecidos conectivos de ratos, ratazanas e porcos, tecido muscular de ratos, ovelhas e peixinhos dourados. As estruturas tridimensionais ou suportes que se utilizam nas esculturas são substratos biocompatíveis, tais como hidrogel, vidro, polímeros biodegradáveis e fio cirúrgico.

Tecidos foram combinados, desenvolvidos e mantidos vivos em biorreatores, máquinas usadas para cultivar e manter vivas células e tecidos fora do seu entorno natural. Essa tarefa se logrou emulando as condições dos corpos de onde as células e os tecidos foram retirados. Para isso, o biorreator deve ser alimentado com nutrientes e outros agentes biológicos e encarregar-se da manutenção da homeostasis (incluindo a temperatura, os níveis de pH e os níveis de gás dissolvido), enquanto se mantém o conteúdo do biorreator esterilizado (livre de contaminação de bactérias, já que os tecidos não possuem sistema imunodefensivo) e, ao mesmo tempo, busca-se que os tecidos possam aderir às estruturas, mediante uma certa intervenção sobre eles (ainda que o crescimento não possa ser completamente controlado).

A primeira “escultura semiviva” foi *Semi-living Doll*, ou *Tissue Culture & Art(ificial) Wombs* (2000), que foi apresentada no festival *Ars Electronica*, em 2000. Tratava-se de dar vida a bonequinhas da Guatemala chamadas “quitapenas” ou *worry dolls*. Foram criadas sete “bonecas”, que tinham nome de preocupações: Verdades Absolutas, Biotecnologia, Capitalismo e Corporativismo, Demagogia, Eugenia, Medo, Genes e Esperança (em ordem alfabética, em inglês: *Absolute Truths, Biotechnology, Capitalism and Corporativism, Demagoggy, Eugenics, Fear, Genes, Hope*). A instalação provocou uma enorme curiosidade pelo processo de criação dos objetos em si, mas principalmente pela percepção da fronteira entre o vivo e o inanimado. Em sua *web*, havia um arquivo de “preocupações” que se poderiam sussurrar às bonequinhas (muitas relacionadas com o próprio trabalho do Symbiotica, como a ética das biotecnologias e o conceito de vida em uma era de conflitos). A referência a *womb* (útero), de acordo com os artistas, tem a ver com a possibilidade de se criar um útero fora do corpo humano, o que, em tese, também possibilitaria questionar essencialismos

sobre os papéis definitivos e bem definidos entre homem e mulher (já que um útero fora do corpo humano permitiria excluir a função reprodutora das “funções básicas” do corpo feminino).



Fonte: Acervo dos artistas.

**Figura 12 - Semi-living Dolls (2000), Symbiotica**

Posteriormente, os artistas continuaram a proposta com a obra *Pig Wingsem 2000-2001*, uma escultura semiviva que representava asas de porcos fictícias, fazendo referência à frase popular em inglês que expressa a impossibilidade de se lograr algo: “if pigs could fly” (“algo só acontecerá no dia em que porcos puderem voar”). Diante da dificuldade de se mostrarem as esculturas semivivas em público, ou melhor, fora do biorreator, foi decidido trazê-las ao público reproduzindo, no espaço expositivo, o contexto do laboratório em que foram criadas para, assim, poder prosseguir com as tarefas de manutenção necessárias. Nas instalações dos *Semi-living Scultures* se mostra *The Feeding Ritual*, o ritual da alimentação, no qual podemos ver os artistas “dando de comer” às suas esculturas, com todo o impacto emocional e intelectual que isso supõe, ao incorporarem a performatividade e a intencionalidade teatral à instalação. Dá-se procedimento à mudança da solução nutritiva. Ao finalizar a instalação, ocorre o *The Killing Ritual*, que é quando a escultura é “morta”, ao ser

retirada de seu entorno estéril.

Em seu seguinte projeto, *MEART*, em *Fish and Chips* ou em *The Semi-living Artist*, o grupo cultiva tecidos neuronais para poder ir extraíndo informação a partir deles. Recolhem a atividade elétrica do tecido neuronal e a transferem a um programa de computador que manipula um braço robótico e uma partitura de música. Como eles descrevem (2003, p. 56): "epistemologicamente, a ideia de uma futura comunicação "intelectual" com tecidos neuronais, que cresceram separados do corpo, dá lugar a muitas inspirações para um melhor entendimento dos diferentes níveis da vida".

O projeto *Disembodied Cuisine*, ou *Living and Semi-living systems as food* (2002), explora outras maneiras de interagir com sistemas vivos, como, por exemplo, consumi-los como comida. Dessa maneira, podem-se gerar partes de um animal a partir de biópsia, para logo serem consumidas, sem a necessidade do sacrifício (em 2013, foi desenvolvido o primeiro hambúrguer de laboratório com fins comerciais)<sup>42</sup>.

A diferença entre o que se pode comer e o que não, tal como comenta o antropólogo Claude Levi-Strauss (2004), encontra-se em uma margem pouco definida, que se configura socialmente e que vai sendo alterada de acordo com o tempo, mas que causa muita consternação, quando se joga com seus limites, como, por exemplo, o fato de se comerem cachorros e insetos, visto pela cultura ocidental, ou de se comerem coelhos, pela cultura oriental.

Em *Disembodied Cuisine*, os filés de carne crescem sem se ter de sacrificar o animal, mas eles se convertem, então, em uma entidade semiviva sujeita à exploração para nosso consumo. Quando a *performance* foi apresentada na França, com rãs (a França foi escolhida pelo grupo para tal *performance*, por ter bastante difundido em sua cultura o consumo de rãs na gastronomia), curiosamente o grupo de visitantes convidado a provar a carne produzida, mesmo que acostumados a consumir esse tipo

<sup>42</sup> Mais informações em ADAMS, Paul. First Lab Grown Hamburger Served. *Revista Online Popular Science*, 8 maio 2013. Disponível em: <<http://www.popsci.com/technology/article/2013-08/first-lab-grown-hamburger-served>> e no site: <<http://culturedbeef.net/>>. Acesso em: 10 maio 2014.

de carne, quase não conseguiu comer o que lhe foi servido. O sabor e a textura eram horríveis para eles. Assim, comenta o grupo, se desprende outra importante reflexão: não consumimos apenas tecidos, mas a carne de um animal que sofreu um sacrifício e que possui elementos químicos particulares, que não estão presentes na carne cultivada em laboratório, além de uma textura que é fruto dos músculos que foram exercitados durante a vida do animal. Esses elementos conferem à carne características específicas, isso é, o que apreciamos quando consumimos carne animal é parte da vida e morte desse animal, o que, como comenta Zurr (2005), em tom de provocação, de certo modo, não está muito longe do uso que faziam algumas tribos nos rituais antropofágicos, em que o valor, o poder e a história de vida da vítima passavam aos que consumiam sua carne. Além disso, a ideia de cultivar carne para que, no futuro, não seja preciso sacrificar animais é irônica, já que eles deixam claro que, para cultivar tecidos, é necessário soro de origem animal (daí o título do manifesto sobre essa série de performances: *Victimless Utopia or Victimless Hypocrisy?*). Mesmo o hambúrguer de laboratório, desenvolvido mais de 10 anos depois da experiência artística, foi considerado “mais parecido a um bolo de proteína que a um hambúrguer”, para os voluntários que o consumiram durante o experimento.

Outra questão surgiu quando um dos estudantes do Symbiotica, Poppy Van Orde Grainger, trouxe ao grupo suas experiências vegetarianas e a superação de sua aversão à carne, graças aos experimentos do grupo com carne criada em laboratório, ao comprovar que “não havia vítimas”. Então, indo mais além, sugeriu inclusive a possibilidade de que, para evitar uma biópsia que pudesse prejudicar outro animal, que a biópsia fosse executada nele mesmo. Dessa maneira, se poderiam fazer filés da própria carne do estudante Poppy. A diretora do grupo de ativistas PETA (*People for Ethical Treatment of Animals*), Ingrid Newkirk, também ofereceu seu tecido como base para o desenvolvimento de alimento. No entanto, os artistas chamaram a atenção para o fato de que o mais importante, na verdade, seria que o PETA apoiasse o desenvolvimento de um novo tipo de soro para o cultivo das células, que não fosse de origem animal, que ainda não foi desenvolvido pela ciência e que ainda obriga o sacrifício de bovinos para seu desenvolvimento. Eles comentam que a organização

disse não estar interessada nisso, porque “não são uma organização de pesquisa, sim de Relações Públicas” (apud Kelley, 2011, p. 271). Como comenta Kelley (2011, p. 272), por que razão o desenvolvimento de um “filé de humano” constitui menos pesquisa que buscar alternativas para o soro? A autora sugere que talvez o que esteja em jogo aqui seja uma questão de visibilidade. O “filé humano”, que seria consumido pela própria Ingrid, em um curioso caso de “autocanibalismo”, possui qualidades bastante midiáticas, enquanto o desenvolvimento do soro nem tanto. Como ela mesma afirma, “re-situar os processos e espaços da arte como práticas de pesquisa propõe uma relação com a arte que não privilegia a percepção visual ou julgamento estético, mas enfatiza a participação e transformação intelectual e discursiva dos participantes” (Kelley, 2011, p.271).

A interação com entidades semivivas difundirá o conceito de corpo como uma entidade que está separada ou mais conectada ao nosso entorno? Tal como definem Lynn Margulis e Dorian Sagan, “um corpo é uma comunidade de células que, assim como a biosfera, é uma entidade interdependente” (1995, p. 38). Os objetos semivivos são um exemplo tangível deste conceito: podemos ver partes de nosso corpo crescendo como parte do entorno e nos faz falta uma compreensão cultural para lidar com esse novo conhecimento e controle sobre a natureza.

O corpo é um tema importante em propostas que têm origem nas *performances*, mas que são expandidas para outras esferas. Podemos citar tanto artistas de maior trajetória, como o já mencionado Stelarc, como mais jovens, mas com trabalhos de relevância, como Zach Blas e Pinar Yoltas. Os dois últimos, juntamente com Micha Cárdenas, vêm trabalhando em propostas que se relacionam com a teoria queer ou pós-feminista, em linha com o que desenvolvem teóricos, como Beatriz Preciado, Katherine Hayles, Judith Butler e Donna Haraway, entre outros. Zach Blas desenvolveu a *Fag Face Mask* dentro do projeto *Facial Weaponization Suit* (iniciado em 2011), em que se denuncia o uso estendido de algoritmos de reconhecimento facial e biométrico como instrumento de policiamento e controle policial e econômico (empresas como *Apple* e *Facebook* já contam com o serviço), além da incorporação do atributo em câmeras de foto, celulares etc. Além disso, já existem estudos científicos que atestam a

possibilidade de se reconhecer a orientação sexual de uma pessoa a partir da imagem de seu rosto ou mesmo parte do rosto (olhos, boca), o que favorece, além da exposição do indivíduo, também compreensões estereotipadas e homogêneas. Com a máscara desenvolvida por Blas, fruto da combinação de perfis considerados como típicos de “terroristas”, “imigrantes ilegais” ou “gays”, quem a usa fica impossibilitado de ser reconhecido pelas máquinas, permitindo seu uso também durante manifestações, quando a preservação da identidade pode ser um elemento fundamental para a liberdade de expressão.



Fonte: Acervo do artista.

**Figura 13 - Fag Face (2013), Zach Blas**

Pinar Yoldas trabalha com o conceito de excesso, tanto o excesso na produção e consumo, que gera um excedente em lixo que, cada vez mais, se torna impossível de ser absorvido pelo planeta, quanto o discurso sobre “mais e melhores”, com os quais

constantemente somos bombardeados na mídia. A diferença explicitada pela artista é a de que, , estamos falando não apenas de um incentivo ao consumo contínuo de produtos, mas nosso próprio corpo é que se tornou um produto que deve ser melhorado, renovado, atualizado (ou, como define Yoldas na página web do projeto<sup>43</sup>, “multiplicado, intensificado e purificado”). Dentro dessa lógica, a artista desenvolveu uma série chamada *Speculative Biologies Species of Excess* (2008), com “criaturas” como a *SuperMammal™* (o uso do símbolo do trademark relaciona-se, claramente, com a privatização e uso comercial das biotecnologias), um organismo que se define como “uma repetição excessiva de glândulas mamárias”, ou o *MegaMale™*, que é “um arranjo linear de múltiplos organismos masculinos que podem ser sincronizados”.

Em 2013 e 2014, se desenvolve o projeto *An Ecosystem of Excess*, em que Yoldas continua com seus “organismos especulativos”, só que agora baseados no Great Pacific Patch, uma área que tem, supostamente, o tamanho da Europa Central. Muito se discute sobre esses e outros temas em relação ao GPP (inclusive sua existência), já que ele se encontra em uma área de difícil acesso e as partículas de resíduos são pequenas demais para serem visualizadas em uma foto de satélite. O GPP foi bastante comentado na mídia, com o desaparecimento do avião da Malaysia Airlines, em 2014, já que partes do que se consideravam restos do avião durante a busca revelaram ser, na verdade, apenas lixo. A artista retoma o conceito de “sopa primordial”, que haveria gerado as primeiras formas de vida há 4 bilhões de anos, no mar, para repensar que tipo de organismos vivos poderiam ser gerados atualmente, quando os oceanos se assemelham mais a uma “sopa de plástico”. A série também trata das relações entre orgânico e sintético, entre a continuidade, mais que ruptura, do que se considera natural e artificial. Como diria Hayles (1999), o que interessa agora é a construção das novas subjetividades, não a presença de componentes não biológicos combinados com corpos biológicos. Hayles (1999, p. 233) menciona que “o sujeito pós-humano é um amálgama, uma coleção de componentes heterogêneos, uma entidade material-informacional cujas fronteiras passam por contínua construção e reconstrução”.

---

<sup>43</sup> <http://pinaryoldas.info/speculativeBiologies/images-and-slideshow/>



**Fonte:** Acervo da artista.

**Figura 14 - Turtle. Ecosystem of Excess (2014), Pinar Yoldas**

A maior parte dos estudos sobre clonagem, assim como outros experimentos biotecnológicos que se desenvolvem nos laboratórios acontecem longe da vista da comunidade não científica. A polêmica que geram as experimentações em animais (que rapidamente remete à sua aplicação em humanos) faz com que esse tipo de experimento seja o mais protegido por leis e contratos, para ser controlado e secreto. Um artigo na renomada revista *Nature* nos falava dos riscos do uso artístico de técnicas biotecnológicas como a clonagem, posto que “reduzir a vida à arte” supõe um problema ético<sup>44</sup>. Resulta curioso que a mesma revista anuncie, com entusiasmo, o caso de uma empresa de biotecnologia da Coreia (curiosamente chamada *Bioarts*<sup>45</sup>) que pode clonar com sucesso um cachorro, ressaltando as contribuições que isso poderia gerar para o estudo da origem das raças de cachorros, quando a empresa em questão trata de vender seu novo “produto” àquelas pessoas que não querem perder seu animal de estimação querido.

<sup>44</sup> STRACEY, Frances. Bio-art: the ethics behind the aesthetics. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 10, p. 496-500, July 2009. Disponível em: <[http://www.nature.com/nrm/journal/v10/n7/full/nrm2699.html?url\\_ver=Z39.88-2004&rft\\_id=info:doi/10.1038/307634a0&rft\\_id=info:pmid/6694751&rft\\_val\\_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft.genre=article&rft>](http://www.nature.com/nrm/journal/v10/n7/full/nrm2699.html?url_ver=Z39.88-2004&rft_id=info:doi/10.1038/307634a0&rft_id=info:pmid/6694751&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:journal&rft.genre=article&rft>)>. Acesso em: 14 out. 2013.

<sup>45</sup> O termo “Bioarte”, como prática artística, foi cunhado por Eduardo Kac, em 1997, a partir de sua obra *Time Capsule*.

Teoricamente, se for possível recuperar um indivíduo integralmente por meio da clonagem, chegaríamos a cumprir o desejo de não morrer ou não perder aqueles que amamos. Mas assim como o filé cultivado em laboratório não tinha o “sabor da história de vida”, considerar um clone como um “renascimento” é ignorar que somos fruto do ambiente que nos altera e é alterado por nós. Esse fato, que pode parecer quase ingênuo por sua obviedade, não aparece nos discursos das empresas biotecnológicas e, com a demanda do mercado, pode cair no total esquecimento.

A própria empresa *Bioarts*, ao anunciar, posteriormente, porque havia deixado de clonar cachorros, menciona em sua *web* as seis principais razões (entre elas, o “mercado pequeno e a concorrência ilegal, que não lhes permitiam ter os lucros esperados”), mas em nenhum momento se trata do que exatamente os consumidores podem esperar desse “produto”. Além disso, se queixa de que o impacto midiático foi muito grande, mas que isso não gerou um resultado equivalente em volume de vendas: “[...] A natureza controversa da clonagem de animais de estimação a torna extremamente popular na mídia. Se o mercado fosse maior, essa atenção midiática seria bem-vinda, mas quando ela concretamente não resulta em vendas, é apenas uma distração”<sup>46</sup>.

Esse é um dos exemplos que nos demonstrariam que a importância da participação das artes nessa questão está longe de ser irrelevante. Se a clonagem tornou possível “copiar” os seres vivos, também alimenta a confusão, por outra parte, já presente graças ao fenômeno digital, entre original e cópia ou entre individualismo e autenticidade.

Dentro dessa perspectiva, a explosão do movimento *Maker* e *DIY* (faça você mesmo) nos últimos anos, assim como o crescimento da discussão do compartilhamento do conhecimento e da *citizen science*<sup>47</sup> também influenciaram a

---

<sup>46</sup> HAWTHORNE, Lou. *Six reasons we're no longer cloning dogs*. Site da empresa Bioarts, 10/09/2009. Disponível em: <[http://www.bioartsinternational.com/press\\_release/ba09\\_09\\_09.htm](http://www.bioartsinternational.com/press_release/ba09_09_09.htm)>. Acesso em: 4 set. 2013.

<sup>47</sup> Mais informações em: <<http://citizensciencequarterly.com>>.

organização de laboratórios de biotecnologia *DIY* ou os *biolabs DIY*<sup>48</sup>. Esses laboratórios são montados, em grande parte, com máquinas usadas de laboratórios de biologia de universidades, por exemplo. Grupos como *Hackteria*<sup>49</sup> propõem a construção e compartilhamento de soluções dentro do conceito de “*biotech de garagem*”, disponibilizando experimentos e ideias em sua *webpage* e por meio de *workshops* para adultos e crianças. Ao mesmo tempo, quanto mais a ciência evolui em experimentos de clonagem, como a recentemente anunciada clonagem de embriões<sup>50</sup>, experimentos que estavam limitados aos sofisticados laboratórios de empresas ou universidades cada vez vêm tendo seu uso ampliado e difundido. Hoje já se anunciam em jornais experimentos como “clone em casa, mas mate-o depois”<sup>51</sup>, explicando as possibilidades de se clonarem bactérias presentes no fermento biológico, por exemplo, sem maiores riscos (o maior risco seria, realmente, que nada crescesse ou fosse clonado).

A clonagem convida a se pensar em inumeráveis questões sobre suas implicações para o Homem e para outras espécies. Não podemos deixar de nos perguntar se estamos preparados cultural, ética, psicológica ou mesmo emocionalmente para enfrentar as promessas que nos trazem as biotecnologias. Há muitas perguntas que são feitas, sem se saber de onde poderiam vir as respostas, tampouco quem seriam os interlocutores desse debate. A exploração que os projetos que combinam arte e biotecnologias desenvolvem cumpre um papel vital no diálogo avançado nessas questões, introduzindo novas perspectivas que, possivelmente, contribuirão para encontrar algumas das respostas (e certamente novas perguntas) sobre os desafios atuais com os quais nos deparamos.

## 5 Sobre pragas, monstros e quimeras biotecnológicas

---

<sup>48</sup> Mais informações em: <<http://diybio.org>>.

<sup>49</sup> Mais informações em: <<http://hackteria.org>>.

<sup>50</sup> DIEP, France. First Human Clone Embryos Created From Adults' Skin Cells. *Revista Online Popular Science*, 18/04/2014. <<http://www.popsci.com/article/science/first-clone-embryos-created-adults-skin-cells?src=SOC&dom=fb>>. Acesso em: 10 maio 2014.

<sup>51</sup> PORTER, Sandra. *DIY B/O: clone at home but kill them later*. Site Science Blogs, 29/12/2008. Disponível em: <<http://scienceblogs.com/digitalbio/2008/12/29/diy-bio-clone-at-home-but-kill/>>. Acesso em: 10 maio 2014.

As discussões sobre arte e ciência refletem tensões entre movimentos presentes nas duas áreas, mas também em um panorama mais amplo da sociedade. Temos um discurso sobre a natureza que tomou força com as alterações dos paradigmas propostos pela física quântica, que não permite que o conhecimento seja visto apenas como algo compartmentável e divisível em elementos independentes. Esse discurso, também chamado de ecológico, propõe uma visão de mundo como um todo integrado, onde o homem e a natureza são partes de um mesmo sistema e em que todos os elementos integrantes são interdependentes. Essa visão ecológica “profunda”, como menciona Capra (1996), deixa de ser antropocêntrica e percebe o meio ambiente como uma rede onde o homem é simplesmente um elemento a mais, em contraste com o que ele chama de “ecologia rasa”, que ainda percebe a natureza de modo instrumental e utilitário. Essa visão, que teve muito êxito nos anos setenta, é atualizada e reinterpretada atualmente em projetos artísticos que relacionam educação e ativismo ecológico, muitas vezes trabalhando conjuntamente com propostas paralelas, como o *software* livre, e com grupos envolvidos em, entre outras questões, combater a exclusão digital. Essas propostas artísticas abordam, também, temas como o uso da energia sustentável, a importância do comércio local de alimentos e de uma “relação respeitosa com a natureza”.

Por um lado, as indústrias biotecnológicas lançam campanhas de conscientização popular e de relações públicas dirigidas a promover a ideia de que o mercado livre associado às biotecnologias trabalha unicamente para o interesse público, com o objetivo de sanar problemas de saúde da população ou do meio ambiente, quando o sentir popular das biotecnologias é percebido como negativo porque, por um lado, transgride as fronteiras entre o mundo natural e o mundo artificial, entre a biologia e a tecnologia, entre a criação divina e o artefato industrial, além do questionamento por parte de grupos ativistas e ONGs que duvidam da segurança desses procedimentos para a população e o próprio ambiente. Certamente, os modos de procedimentos da indústria biotecnológica são suspeitos de gerar grandes problemas, a partir da fórmula “descubra um gene, faça uma pílula e venda”, que os dirige. O problema não é apenas de fundo econômico, mas também epistemológico e

ontológico. A análise de distintas práticas bioartísticas e biotecnológicas é um elemento crucial, que nos permite distinguir quando o ativismo político associado às biotecnologias se converte em conservadorismo moral, involucionismo ou reducionismo das problemáticas, associando-se às concepções essencialistas da vida inscrita em discursos morais implícitos, que devem ser explicitados.

Por outro lado, uma estetização supostamente apocalíptica dirigida a alimentar o mercado das novidades culturais, com que seja possível acalmar o ceticismo público, se desvinculando do debate biopolítico relativo a essas práticas e mediante sua espetacularização no *bunker* especializado do “estético” pode contribuir para educar o público, mas também para exercer, indiretamente, excelentes relações públicas, que suavizam e preparam o terreno para as posteriores campanhas de *marketing* de novos produtos biotecnológicos, para que sejam vendidos como necessários e inevitáveis (CRITICAL ART ENSEMBLE, 2002).

A vida se torna informação genetizada e, portanto, manipulável, decomponível e completamente transformável, como um novo ecossistema que deve ser produzido mediante quimeras biotecnológicas. A partir de agora, as barreiras não virão tanto de impedimentos científicos, mas, sim, da regulação jurídico-política da experimentação com a vida. Esse novo bestiário biotecnológico contemporâneo desfaz as taxionomias clássicas da história natural, produzindo híbridos e combinações inéditas que transcendem toda classificação tradicional, passando de fantasias impossíveis a tecnologias cotidianas.

Dessa maneira, o termo biomídia, cunhado, em boa parte, por Eugene Thacker (2004), faz referência à forma em que se hibrida a informática com os processos e componentes biológicos. Por um lado, entendemos o biológico como aquilo que incorpora processos que ocorrem “de forma natural”. Por outro lado, nos referimos à forma em que podemos entender a biologia como uma tecnologia que permite manipular o vivo, mediante a lente da informática, logrando uma combinação entre o imaterial e o material.

A biologia molecular, na mão das chamadas biotecnologias associadas à informática, ao reduzir a vida à informação genética, obtida a partir da “molécula da vida”, do DNA como atualização do Santo Graal do século XXI, não é uma questão isenta de implicações políticas, econômicas e sociais que devemos contribuir a elucidar.

Cada contexto sócio-histórico tem sua própria forma de conceber e encarar a vida. A tecnociência não é um mero conhecimento neutro sobre a realidade, mas um mecanismo de produção de realidade social e natural. As biotecnologias não são tanto a desnaturalização da natureza, mas, sim, a produção de uma nova natureza, porque, como afirma Keller (1996, p. 110), “o que vemos quando olhamos o segredo da vida é a vida já transformada pela própria tecnologia de nosso olhar” e, sobretudo porque, como indica Deleuze (1987, p. 87), “cada formação histórica vê e faz ver tudo o que pode em função de suas condições de visibilidade, da mesma forma que diz tudo o que pode, em função das suas condições de enunciado.”

Com tudo isso, podemos afirmar, ao mesmo tempo, que o mito fundacional da ciência moderna afirma a possibilidade e a necessidade de conhecer a realidade à margem das condicionantes sociais, políticas ou econômicas. Dessa forma, o sujeito científico nos diz o que é objeto, quer dizer, a realidade para observar fica assim concreta e definida em virtude de sua localização em um espaço de observação privilegiado, onde se encontra a ciência desprovida de condicionantes. Um espaço mítico de objetividade desvinculado do contexto no qual se situa, que nos leva a crer que, quando se manifesta a ciência, ela o faz por meio de uma racionalidade objetiva que acessa, sem distorções, as peculiaridades intrínsecas da realidade observada.

Há algumas décadas, a sociologia do conhecimento científico tem estado trabalhando para que essa “mítica objetividade” deixasse de se referir à falsa visão que promete transcendência de todos os limites e responsabilidades, para dedicar-se a uma “encarnação particular e específica que nos permita mostrar o caráter situacional, contingente e heterogêneo de toda prática científica” (HARAWAY, 1991, p. 326).

Tratar-se-ia, então, de uma apelação a um conhecimento situado ao que, por sua vez, alude desde outra perspectiva o coletivo *Critical Art Ensemble*, que advoga por uma “discursividade amadora” em torno aos debates transgênicos dos quais as pessoas possam participar em certos níveis. Não pode ser que “deixem os indivíduos unicamente com a obrigação de ter fé e confiar nas autoridades científicas, governo e corporações que supostamente somente agem pelo interesse público” (*Critical Art Ensemble*, 2002, p.6). A discussão sobre os alimentos transgênicos é bastante intensa em todo o mundo, sendo mais questionada nos países europeus, que chegam a proibir, parcial ou totalmente, seu cultivo, ou apoiada, em grande parte, pelos países emergentes, principalmente os EUA, sede das principais empresas produtoras de sementes transgênicas e pesticidas, como Monsanto e Cargill. O número da prestigiosa revista *MIT Technology Review*, de jan./fev. 2014 (v. 117), trouxe a capa intitulada “Compre fresco, compre transgênico” (*Buy fresh, buy GMO*), que trazia o subtítulo: “O crescimento da população e as mudanças climáticas tornarão mais difícil alimentar o mundo. Precisamos superar nosso medo aos alimentos transgênicos”, mostrando, claramente, como o *lobby* das grandes empresas afeta, também, instituições acadêmicas e científicas.

Na medida em que se privatizam genomas, enzimas, processos químicos de todo tipo, se estende uma política pancapitalista, que só reforça e expande a máquina de proveito econômico. O controle e a invasão molecular se transformam rapidamente em novos tipos de controle colonial e endocolonial: o objetivo é consolidar a cadeia alimentícia, da estrutura molecular à embalagem de produtos.

A biotecnologia forma parte principalmente de uma indústria e, como tal, funciona como uma “máquina de carne” (CRITICAL ART ENSEMBLE, 2000), gerando novos produtos e serviços e, portanto, criando novos nichos de mercado, no processo de transformar a compreensão pública sobre o que é natureza, corpo e saúde.

Nesse sentido, há um forte movimento ecologista reivindicando um maior

controle sobre o uso de transgênicos no campo da agricultura ou em outros âmbitos, dado que alteram, de forma irreversível, a natureza, gerando uma dependência aos transgênicos e respectivos agrotóxicos e alterando totalmente os sistemas de cultivo.

Dessa maneira, natureza, relações de poder e tecnociência então entrelaçadas, articulando um denso tecido relacional composto por multiplicidade de atores. Natureza e sociedade já não são explicativas de nada, mas, em todo caso, são elas que devem ser explicadas (LATOUR, 2004, p. 16).

Devemos entender, então, que a biologia é um discurso e um olhar sobre a vida, não o mundo vivo em si, e, portanto, os organismos emergem também de um processo discursivo resultado tanto de elementos humanos como não humanos, à raiz de um conjunto de atores semiótico-materiais que se tornam construtores ativos de objetos científicos naturais. Nesse sentido, tal e como apontávamos, falar sobre a vida é falar sobre distintas narrativas por meio das quais se define a vida, já que é a narrativa que lhe outorga sentido e permite pensá-la e organizá-la.

Assim, é preciso encontrar outra relação com a natureza, distinta da reificação e posse, abandonar essa relação parasitária de longa trajetória que Foucault (1997) se encarregou de desenhar em seus escritos relacionados com o curso da história natural até a criação da biologia moderna. Porque, como menciona Haraway (1999, p. 122),

a natureza não é um lugar físico a que se possa ir, nem um tesouro que se possa fechar ou armazenar, nem uma essência que salvar ou violar. A natureza não está oculta e, portanto, não precisa ser descoberta. A natureza não é um texto que se possa ler em códigos matemáticos biomédicos. Não é o outro que brinda a origem, provisão e serviços. Nem a mãe enfermeira nem escrava, a natureza não é matriz, nem um recurso nem uma ferramenta para a produção do homem.

Para as biotecnologias, a parte, o gene designam o todo, a vida. E isso implica que a informação fica desvinculada do contexto do qual surge ou em que se inserta, depreciando a especificidade do local, como mercadoria. Para chegar a reduzir a vida à

informação genética, ela sofreu um longo percurso no qual podemos identificar três momentos-chave que se sobrepõem hoje: a história natural do século XVIII, em que a vida se ausenta (o Jardim Botânico atemporal repleto de taxionomias), o evolucionismo decimônico, que historiciza a vida (o nicho ecológico, com organismo e contexto desvinculados) e a engenharia genética do final do século XX e começo do XXI, que promove uma descontextualização da vida, o banco de dados genético de uma vida-informação transformável, manipulável (MENDIOLA, 2006, p. 98).

No entanto, a produção da natureza não pode deixar de ser política, porque seu futuro não deixa de tecer relações de poder entre os diferentes atores que participam do entramado. As ciências da vida são ciências do político e a vida genetizada é biopolítica, resultado de matéria e semiose que se entrelaçam em relações de poder que buscam conferir uma vida que se apresenta como algo natural, ainda que, na verdade, não seja nada além do resultado de um complexo processo sócio-histórico de longa duração.

A concepção produtiva do poder em Foucault (1997), com a chegada da episteme moderna do “faça viver e deixe morrer”, nos indica **a passagem da sociedade disciplinaria à sociedade** de controle, em que a governabilidade se define em termos de “segurança”. Certamente, a vida sempre foi objeto de poder, a pergunta é sobre o que a biopolítica atual encerra. Por isso é interessante recuperar, vincular e atualizar em relação às biotecnologias o conceito de biopolítica de Foucault, em que há uma conexão implícita entre dois modos de articular a própria vida biológica.

#### **Rever o sentido do trecho em destaque amarelo - OK**

Por um lado, uma visão informática do controle da vida, emergida no século XVIII, mediante o nascimento da demografia, a economia política e a estatística, que documentava nascimentos, doenças e mortes, quantificando a vida de maneira refinada. Por outro lado, a emergência do conceito de população, que permitiu articular a ideia de administração da saúde da população e logo tornou possível o desenvolvimento da história natural, da biologia e, logo, da biologia evolutiva. Dessa forma, a população não se converte apenas em um assunto político, mas também em

um assunto biológico e, hoje em dia, também um assunto genético a que controlar: biologia e informática se fusionam perfeitamente para produzirem o biopoder. Ou, como prefere Haraway (1991), tecnobiopoder, já que a própria noção de vida seria arcaica para compreender essa nova noção do vivo, que estaria mais próxima de um “todo tecnovivo conectado”. A autora (1991, p. 961) comenta que não é casual que a genética moderna utilize elementos que se relacionam com a linguística, com a linguagem de DNA que deve ser “decodificada”, compreendida, reescrita e ter informações combinadas; segundo ela, o objetivo dessa nova ciência da vida era e ainda é, claramente, o controle estatístico das massas, através de sofisticados sistemas de comunicação.

Trata-se de uma vida moldada mediante a implementação sistemática de todo um entramado de técnicas e rationalidades, como a normatividade médica inscrita na saúde ou a ênfase na segurança da população e o desenvolvimento de uma economia política, uma vida moldada que se torna uma vida dócil, sujeita ao que se espera dela, uma vida normativizada que foge de todo temor do incerto e do estranho. Por exemplo, o terror gerado à raiz do imaginário associado às guerras biotecnológicas permite fusionar o discurso acerca das doenças infecciosas emergentes com o bioterrorismo e, dessa maneira, reforçar o controle sobre a saúde pública por parte do Estado. A lei de bioterrorismo dos EUA, promulgada em 2002, exerce essa função de permitir à administração da saúde pública desenvolver estratégias de todo tipo.

Encontramo-nos frente a uma guerra biológica com uma longa tradição e diferentes níveis, desde a sabotagem biológica até a história das epidemias, que vemos, frequentemente, associadas a guerras e conflitos militares. Por exemplo, podemos encontrar os primeiros indícios de sabotagens biológicas nos relatos de Tucídides sobre a guerra do Peloponeso, onde se diz que os poços foram envenenados intencionalmente. As pragas, as epidemias, o medo ao contágio ou à infecção são medos “mais que biológicos”, passam a ser elementos culturais e também políticos, elementos que Foucault (1997) sintetizou historicamente em duas reações básicas: uma anárquica, em torno da “dança da morte”, e outra totalitária, como a quarentena.

Também devemos levar em conta as armas biológicas, a utilização de agentes patógenos e recursos biológicos, como o Antrax. Ainda que o Protocolo de Genebra, de 1925, tenha proibido seu uso, não o fez com respeito à sua pesquisa e produção, coisa que permitiu o desenvolvimento de programas de pesquisa em muitos países, que, mais adiante, tornaram possível a sua experimentação, durante a Segunda Guerra Mundial, no Japão. Também podemos encontrar elementos próprios da guerra genética nos planos eugênicos da Alemanha nazista, inspirando-se nas ideias do britânico Sir Francis Galton, de limpeza étnica em busca da raça isenta de qualquer elemento que pudesse ser considerado defeituoso, em relação ao ideal de pureza projetado. Inclusive em nosso imaginário também aparece a clonagem como ideal de reprodução dos melhores espécimes, outra forma de limpeza e seleção. E esse ideário continua presente, de forma implícita, nas bases de dados de “perfis genéticos de pessoas criativas ou inteligentes”, ainda que a palavra eugenio tenha praticamente desaparecido, como consequência das atrocidades nazistas que levaram esses ideais ao limite.

Lidamos com uma biologia politizada que, desde os atentados de 11 de setembro de 2001, nos EUA, gerou um sem fim de leis de biodefesa, que, por sua vez, regulam “a própria vida”. Nessa época, leis levaram à perseguição e prisão, por parte do FBI, de Steve Kurtz, membro fundador do coletivo *Critical Art Ensemble* (CAE), acusado de bioterrorismo. Seu delito foi compreender os processos científicos mediante a economia política capitalista, deslocando a versão legitimada de uma ciência neutra e isenta de valores. Steve Kurtz foi processado (e recentemente absolvido) pela justiça dos EUA, pelo fato de utilizar técnicas inofensivas de biologia molecular e elaborar um discurso crítico e artístico acerca da utilização das biotecnologias por interesses comerciais das empresas.

Tudo isso nos mostra que o que está em jogo tem a ver com a problemática da “própria vida”, além de políticas pontuais contra o bioterrorismo. Quer dizer, diz respeito a uma vida que é objeto de controle, regulação e modulação, um autêntico biopoder,

"uma forma de poder que rege e regulamenta a vida social por dentro, perseguindo-a, interpretando-a, assimilando-a e reformulando-a. O que está diretamente em jogo no poder é a produção e a reprodução da vida em si" (HARDT; NEGRI, 2002, p. 56).

Do outro lado das pragas e epidemias, estão os monstros, que representam a anormalidade e são isentos de classificação, por se encontrarem desprovidos de lugar, ainda que seja precisamente por meio do monstro que vemos o revés da norma, a cara oculta da ordem como espelho da humanidade. Etimologicamente, **monstrum** vem do latim *monere*, mostrava um sinal dos deuses, que indica que o monstro é, em primeira instância, um ser estranho que mostra algo que está oculto. A teratologia, quer dizer, a ciência dos monstros (derivado de *teratos*, em grego) representa uma tentativa de documentar as anomalias e remete tanto ao horror como à fascinação, tanto ao prodígio quanto ao demônio, à aberração e à adoração, ao sagrado e ao profano.

O monstro exerce **a função** de conector de mundos, que relaciona o real ao imaginário, o normal e o anormal, o permitido e o proibido, o visível e o invisível. Cada época cria e tem seus monstros, por isso o monstruoso de hoje emergirá desse percurso que pretende transformar a natureza, para convertê-la unicamente em material submetido ao servilismo da mercadoria. O monstruoso hoje foi banalizado, transformou-se em um objeto de consumo rápido, entre a fascinação e o medo, que nos leva à quimera tecnocientífica, produto de uma racionalidade que não deixa de provocar uma desordem. Uma desordem que não deixa de evidenciar o que nos é dito por meio do monstruoso.

A quimera, à diferença do monstro, é o híbrido por excelência, produto da relação entre três animais diferentes: uma cabra, uma serpente e um leão, que se erige como uma figura mitológica infernal recorrente que se torna metáfora, na hora de denominar as novas formas de vida produzidas pela biologia molecular. A quimera transgênica produz uma tremenda desordem, tornando possível o impossível, mediante a hibridação infinita de uma natureza biotecnologizada.

Pragas, epidemias, monstros e quimeras têm representado historicamente o reverso da norma, aquele “outro” que deve ser eliminado da Terra e ser enterrado no inferno do impossível. No entanto, hoje, no território de uma vida crescentemente biotecnologizada, convivem conosco de forma natural, produzindo uma nova natureza que não se exime de uma biopolítica específica que regula e normativiza a vida, ainda que sempre escape pelos entremeios do futuro, do acaso e da mais absoluta incerteza. Porque, assim como Deleuze (1987, p. 22), sempre podemos dizer que "quando o poder toma a vida como objeto ou objetivo, a resistência ao poder já invoca a vida e se volta contra o poder. A vida se torna resistência ao poder, quando o poder tem como objeto a vida".

## Referências

BAKHTIN, Mikhail. *Estética da criação verbal*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

BATESON, Gregory. *Steps to an ecology of mind*. Chicago: University of Chicago Press, 2000.

BEC, Louis. *En attendant Turing*. [2006]. Entrevista con Jens Hauser. Disponível em: <<http://www.arte.tv/fr/TransGenesis/1414210,CmC=1414222.html>>.

BEC, Louis. Instituto de Tecnozoossemiótica/elementos de tecnozoossemiótica. In: DOMINGUES, Diana (Org.). *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*. São Paulo: UNESP /Itaú Cultural, 2009.

BENJAMIN, Walter. Paris, capital do século 19. In: *Passagens*. São Paulo: Imprensa Oficial/Editora UFMG, 2006.

BERGER, John. *Ways of seeing*. London: Penguin Modern Classics, 1972.

BLAKENEY, Katherine. Art and biology: how discoveries in biology influenced the development of art nouveau. *Student Pulse Academic Journal*, v. 1, n. 12, dec. 2009. Disponível em: <<http://www.studentpulse.com/a?id=90>>. Acesso em: 10 mar. 2014.

BRODERICK, Damien. *Entrevista* [ago. 2001]. Site do Center for Responsible Nanotechnology. Disponível em: <<http://crnano.org/interview.broderick.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

CAPRA, Fritjof. *A Teia da vida*. São Paulo: Cultrix, 1996.

CATTS, Oron, ZURR, Ionat. “Who/What are the Semi-Livings Created by the Tissue Culture & Art Project?” Palestra MMC, Zagreb. 21.05.2003. - 21.05.2005. Disponível em: <http://www.kontejner.org/catts-zurr-english> Acessado em 14/07/2014.

CATTS, Oron; ZURR, Ionat. Growing semi-living sculptures: the Tissue Culture & Art Project. *Leonardo Journal*, Cambridge, MIT Press, v. 35, n. 4, 2002.

CATTS, Oron; ZURR, Ionat. Are the semi-living semi-good or semi-evil? *Technoetics*

*Arts*: a journal of speculative research, Londres, Intellect Ltd., v. 1, n. 1, 2003.

CATTS, Oron; ZURR, Ionat [Site]. *Symbiotica*. Site Symbiotica + Unesco DigiArts. 2008. Disponível em: <[http://digitalarts.lmc.gatech.edu/unesco/biotech/artists/bio\\_a\\_symbiotica.html](http://digitalarts.lmc.gatech.edu/unesco/biotech/artists/bio_a_symbiotica.html)>. Acesso em: 10 mar. 2014.

CLYNES, Manfred. E.; KLINE, Nathan S. Cyborgs and space. In: *Journal of Astronomics*, Nova Iorque, American Rocket Society, p. 26-27/74-76, Sept. 1960.

COLEMAN, William. *Biology in the nineteenth century*: problems of form, function, and transformation. Nova Iorque: Cambridge University Press, 1977.

COUTO, Mia. Os mitos e pecados de uma indisciplina científica. In: CICLO DE CONFERÊNCIAS BIOLOGIA NA NOITE, 5, 26 abr. 2006, Auditório do Centro Cultural e de Congressos de Aveiro. [Conferência].

CRITICAL ART ENSEMBLE. *Flesh machine*. Nova Iorque: Autonomedia, 2000. Disponível em: <<http://www.critical-art.net/books/flesh/>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

CRITICAL ART ENSEMBLE. *The molecular invasion*. Nova Iorque: Autonomedia, 2002. Disponível em: <<http://www.critical-art.net/books/molecular/>>. Acesso em: 10 jan. 2014.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Felix. *Mil mesetas*: capitalismo y esquizofrenia. Valencia: Pre-textos, 1988.

DELEUZE, G. Diferença e Repetição. Tradução Luís Orlandi e Roberto Machado. Graal, Rio de Janeiro, 1988a.

DELEUZE, Gilles. *Foucault*. Barcelona: Paidós, 1987.

DOMINGUEZ, Ricardo. *The Berlin Nanoscript*. 2009. Site Hemispheric Institute of Performance and Politics. Universidade de Nova Iorque, 2010. Disponível em: <<https://hemi.nyu.edu/hemi/fr/particle-group-berlin-script?showall=1>>. Acesso em: 3 de jan. 2014.

DUPUY, Jean-Pierre. *Cultura e pensamento*. Teatro Casa França, Rio de Janeiro, 03 set. 2007. [Conferência]. Disponível em:

<<http://blogs.cultura.gov.br/culturaepensamento/debates/a-fabricacao-do-homem-e-da-natureza/>>.

ESPARZA, Gilberto. [Site]. 2005. *Nomadic plants*. Site do Prêmio Vida 13.0 Fundación Telefónica, 2011. Disponível em: <<http://vida.fundaciontelefonica.com/proyectos/vida-13/>>. Acesso em: 10 out. 2013.

FERRARA, Lucrecia D'Alessio. *A estratégia dos signos*. São Paulo: Perspectiva, 1986.

FLAM, Jack. *Robert Smithson: the collected writings*. Berkley: The University of California Press, 1996.

FLUSSER, Vilém. Da ficção. *Revista Matraga Estudos Linguísticos e Literários*, Pós-graduação em Letras, UERJ, n.13, 1º sem. 2000. Disponível em: <<http://www.pgletras.uerj.br/matraga/indices-antigas.html#m13>>. Acesso em: 5 jan. 2014.

FOUCAULT, Michel. *Las palabras y las cosas*. Madrid: Siglo XXI, 1997.

FREUD, Sigmund. *El malestar en la cultura*. Tradução de Luis López Ballesteros. Madrid: Alianza Editorial, 2006.

FREUD, Sigmund. O ego e o id. In: *Obras psicológicas completas de Sigmund Freud*, v. 19. Rio de Janeiro: Imago, 1989.

GOLDSWORTHY, Andy. *A collaboration with nature*. Nova Iorque: Abrams Publishers, 1990.

GUATTARI, Felix. *As três ecologias*. Tradução de Maria Cristina F. Bittencourt. São Paulo: Papirus, 1990.

HAYLES, Katherine. *How we became post human*. Virtual bodies in cybernetics, literature and informatics. Chicago: University of Chicago Press, 1999.

HARAWAY, Donna. *A Cyborg Manifesto*: science, technology, and socialist-feminism in

the late twentieth century. Nova Iorque: Routledge, 1985.

HARAWAY, Donna. *Simians, cyborgs, and women: the reinvention of nature*. Nova Iorque: Routledge, 1991.

HARAWAY, Donna. *Modest\_Witness@Second\_Millennium. FemaleMan\_Meets\_OncoMouse*: feminism and technoscience. Londres: Routledge, 1997.

HARAWAY, Donna. Las promesas de monstruos: una política regeneradora para otros inapropiados/bles. *Política y Sociedad*, Madrid, Universidad Complutense de Madrid, n. 30, p. 121-163, 1999.

HARDT, Miguel; NEGRI, Antonio. *Imperio*. Buenos Aires: Paidós, 2002.

HIMMELSBACH, Sabine; VOLKART, Yvonne. *Ecomedia - ecological strategies in today's art*. Ostfildern: Hatje Cantz/Edith Russ, 2007.

HOLMES, Brian. Critical Art Ensemble: disturbances. Cambridge: Four Corners Books, 2012.

KAC, Eduardo. *Telepresence and BioArt*: networking humans, rabbits and robots. Michigan: The University of Michigan Press, 2005.

\_\_\_\_\_. [Site]. *Time Capsule*. Site do próprio artista, 11 de novembro de 1997. Disponível em: <<http://www.ekac.org/timec.html>>. Acesso em: 10 out. 2013.

KELLEY, Lindsay E. *The bioart kitchen*: art, food and ethics. Charleston: Bibliobazaar, 2011.

KELLER, Evelyn Fox. The biological glaze. In: ROBERTSON, George et al. (Org.). *Futurenatural*. Nature, science, culture. Londres: Routledge, 1996.

KRISTEVA, Julia. *Étrangers à nous-mêmes*. Paris: Fayard, 1988.

KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 1989.

KULL, Kalevi. Semiotic ecology: different natures in the semiosphere. *Sign Systems Studies*, Tartu, Tartu University, n. 26, p.344-371, 1998. Disponível em: <<http://www.zbi.ee/~kalevi/ecosem.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

LATOUR, Bruno. *Politics of nature*. Cambridge: Harvard University Press, 2004.

LÉVI-STRAUSS, Claude. O cru e o cozido: Mitológicas 1. São Paulo: Cosac & Naif, 2004.

LIPTON, Bruce. *The biology of belief*: unleashing the power of consciousness, matter and miracles. San Rafael (CA): Mountain of Love Productions Inc./Elite Books, 2005.

LOPEZ-PETIT, Santiago. *El infinito y la nada*: el querer vivir como desafío. Barcelona: Edicions Bellatera, 2003.

LOTMAN, Iurii; USPENSKI, Boris; IVANOV, Vyacheslav. *Ensaios de semiótica soviética*. Tradução de Vitória Navas e Salvato Teles de Menezes. Lisboa: Horizonte Universitário, 1981.

LYKKE, Nina; BRAIDOTTI, Rosi (Org.). *Between monsters, goddesses and cyborgs*: feminist confrontations with science, medicine and cyberspace. Londres: Zed Books, 1996.

MARGULIS, Lynn; SAGAN, Dorian. *What is life?* Berkley: University of California Press, 1995.

MANCZAK, Aleksandra. The ecological imperative: elements of nature in late 20th century art. *Leonardo Journal*, Cambridge, MIT Press, v. 35, n. 2, p. 131-136, 2002.

MARTÍ, Jose. La edad de oro. La Habana: Editorial Gente Nueva, 1861 apud CASTRO, Guillermo. Para una cultura latinoamericana de la naturaleza. *Revista Online de la Universidad Bolivariana*, v. 2, n. 7, 2004.  
Disponível em: <<http://polis.revues.org/6362>>. Acesso em: 20 dec. 2013.

MENDIOLA, Ignacio. *El jardín biotecnológico*: tecnociencia, transgenicos y biopolítica. Madrid: Libros de la Catarata, 2006.

NEHER, Andre. *Faust e il Golem*. Realitá e mito del Doktor Johannes Faustus e del Maharal di Praga. Florencia: Giuntina, 2005.

POPPER, Karl. Conjecturas e Refutações. Tradução Sérgio Bath. Coleção Pensamento Científico. Brasília: Universidade de Brasília, 1982.

PRECIADO, Beatriz. *Testo Yonqui*. Barcelona: Espasa, 2008.

RIBEIRO, Gustavo Lins. Tecnotopia versus tecnotopia. O mal estar no século XXI. *Humanidades*, Brasília, Editora da UNB, n. 45, p. 76-87, 1999.

RIFKIN, Jeremy. *The biotech century*. Nova Iorque: Tarcher-Putnam, 1998.

RUSKIN, John. *As pedras de Veneza*. Tradução de Luís Eduardo de Lima Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

SADLER, Simon. *The situationist city*. Londres: The MIT Press, 1998.

SANDY STONE, Allucquère Rosanne. "Will the real body please stand up?: boundary stories about virtual cultures". In: BENEDIKT, Michael (Org.). *Cyberspace, first steps*. Cambridge: MIT Press, 1994.

SARDUY, Severo. *Barroco*. Tradução de Maria Lurdes Júdice. Lisboa: Vega, 1989.

SHANKEN, Edward. Historicizar arte e tecnologia: fabricar um método e estabelecer um cânone. In: DOMINGUES, Diana (Org.). *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*. São Paulo: UNESP/Itaú Cultural, 2009.

SIMONDON, Gilbert. *Du mode d'existence des objets techniques*. Paris: Aubier Philosophie, 1989.

SIMMEL, Georg. *El individuo y la libertad*. Ensayos de crítica de la cultura. Barcelona: Península, 1998.

SMITH, Cyril Stanley. Aesthetic of curiosity: the root of invention. In: *A history of metallography*. Boston: MIT Press, 1988.

SONTAG, Susan. *Aids e suas metáforas*. Tradução de Paulo Henriques Brito. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

SOUSA SANTOS, Boaventura. *Para um novo senso comum*: a ciência, o direito e a política na transição paradigmática. São Paulo: Cortez, 2007.

SPENGLER, Oswald. *La decadencia del Occidente*. Bosquejo de una morfología de la historia universal. Madrid: Espasa Calpe, 1998.

STELARC. *The body is obsolete*. Site do York College of Pennsylvania, 2002. Disponível em: <[http://faculty.ycp.edu/~dweiss/phl224\\_human\\_nature/Stelarc.pdf](http://faculty.ycp.edu/~dweiss/phl224_human_nature/Stelarc.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2014.

STOCKER, Gerfried; SCHOPF, Christine. *Ars Electronica 1999*. Life Science. Linz: Springer Wien/NewYork, 1999.

THACKER, Eugene. *Biomedia*. Saint Paul: University of Minnesota Press, 2004.

\_\_\_\_\_. *The global genome*: biotechnology, politics and culture. Cambridge: MIT Press, 2006.

\_\_\_\_\_. An era of Zoe and Bios? A conversation with Eugene Thacker. *Kritikos an international and interdisciplinary journal of postmodern cultural sound, text and image*, v. 3, Aug. 2006a.

Disponível em: <<http://intertheory.org/thacker-ruiz.htm>>. Acesso em: 13 dez. 2013.

TOMASULA, Steve. Genetic art and the aesthetics of biology. *Leonardo Journal*, Cambridge, MIT Press, v. 35, n. 2, p. 137-144, 2002.

TURING, Alan. “*The chemical basis of morphogenesis*”. In: Philosophical Transactions of the Royal Society of London, (série B, N.641, Vol. 237, 14 Agosto de 1952

VALÈRY, Paul. *Introdução ao método de Leonardo da Vinci*. Tradução de Geraldo Gérson de Souza. São Paulo: Iluminuras, 1991.

UEXKULL, Jakob. von. Mondes animaux et monde humain. Paris: Gonthier, 1965

WILSON, Stephen. *Ciência e arte: olhando para trás/olhando para frente*. In: DOMINGUES, Diana (Org.). “Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios”. São Paulo: UNESP, 2009.