APONTAMENTOS SOBRE ARTE E BIOTECNOLOGIA: PERCURSO BIOARTÍSTICO

Hamilton de Paulo Ferreira / Universidade Federal de Juiz de Fora
Carmem Lúcia Altomar Mattos / Universidade Federal de Juiz de Fora

RESUMO
O presente artigo visa ressaltar as conexões entre arte e biotecnologia, sua relação de proximidade na formação de obras bioartísticas contemporâneas e seus percursos, consolidando o movimento da Bioarte. O crescente desenvolvimento no campo científico e tecnológico impulsiona a sociedade a viver de outra forma, trazendo para nossas vidas a assimilação tecnológica, tal processo se insere paralelamente no desenvolvimento artístico utilizando engenharia genética, manipulação de células vivas e criação de novos tecidos dedicados ao discurso artístico. Tal processo constitui um panorama em que o corpo apresenta-se sob uma perspectiva estética.

PALAVRAS-CHAVE
arte; biotecnologia; bioarte; corpo.

ABSTRACT
This article aims to highlight the connections between art and biotechnology, its close relationship in the formation of contemporary bioartístics works and their routes, consolidating the movement of Bioart. The growing development in science and technology field drives the society to live another way, bringing to our lives to technology absorption, this process is inserted in parallel in artistic development using genetic engineering, manipulation of living cells and creating new tissue dedicated to artistic discourse. This process is a picture in which the body presents itself in an aesthetic perspective.

KEYWORDS
art; biotechnology; bioart; body.

Arte, ciências da vida e tecnologia caminham juntas desde sempre, mas a maneira como esse encontro acontece em nossos dias, configura perspectivas de grandes pesquisas para os diferentes campos.

Deve haver uma troca. A pesquisa em arte e tecnologia pode inspirar o avanço das pesquisas tanto para a arte quanto para o desenvolvimento científico e tecnológico. Como descreve Stphen Wilson (2003):

> Os papéis dos artistas poderiam incorporar outros, como os de pesquisador, inventor, hacker e empresário. Mesmo nos laboratórios de pesquisa, a participação de artistas e equipes de pesquisa poderia acrescentar uma perspectiva que poderia ajudar a impulsionar o processo de pesquisa. Muitas tradições das artes as equipam singularmente para essa função: o interesse das artes pela comunicação indica que os artistas poderiam levar as possibilidades científicas e tecnológicas a um público mais amplo melhor do que pesquisadores de outros campos. (WILSON, 2003, p.150)

Ascott (2003) nos aponta essa conexão entre a arte e a ciência acontecendo por meio de conexões entre o “seco”, que seriam os sistemas computadorizados, aos biológicos, que seriam dessa forma “mídias úmidas”, que podem se tornas o substrato da arte no século XXI (ASCOTT, 2003, p. 272).

Em uma direção pós-materialista, segundo Ascott, buscamos cada vez mais modelos de mente e modos de ser. A globalização nos mantém em fluxo constante, de ideias conectadas, isso já implicada em uma transformação entre a consciência e o mundo real, onde estão as mídias úmidas, conectando o natural e o artificial. “Como no passado, a evolução das mente sempre incluiu a evolução do corpo, da mesma maneira a mente distribuída buscará um corpo distribuído” (ASCOTT, 2003, p. 273).

As conexões entre arte, ciência e tecnologia significarão que viveremos num contexto de realidade mista (*mixed reality*), que seria o resultado da tecnologia do mundo virtual com a do mundo físico (Ibid. p.274).

> O papel da arte com mídias úmidas pode se tornar central para imaginar e estabelecer aquelas formas criativas de conectividade entre indivíduos, instituições e regiões que poderão trazer tanto coerência como clareza às suas relações. Ela pode influenciar atitudes e valores, expressar metas, e servir de condutora de novas ideias sobre a vida na cultura pós-biológica. Ela pode redefinir totalmente o que conhecemos como arquitetura, planejamento urbano, ferramentas e produtos. [...] as mídias úmidas também oferecerão novos sistemas e estruturas às formas emergentes de arte planetária, redefinindo o espaço dinâmico de interação e colaboração entre artistas do leste e o oeste, do norte e do sul. (ASCOTT, 2003, p. 274-275)

O uso de materiais biológicos em obras de arte, afirma a aproximação ainda maior entre arte e vida. Alguns trabalhos, apesar de não usarem diretamente materiais vivos em sua elaboração, são obras bioinspiradas.

A arte contemporânea abrange uma quantidade enorme de meios e linguagens para sua expressão. A relação entre arte e biotecnologia para a produção de obras artísticas não poderia ficar de fora, pois representa um campo de estudo muito rico e que de certa forma, reflete um dos principais conceitos da arte contemporânea, que é a aproximação entre arte e vida.

A arte biotecnológica explora as possibilidades, a recriação da vida em suas diversas formas. Obras que resultam em misturas entre os meios tradicionais da arte e outras que se aproximam de questões mais práticas da realidade. Muitas proposições servem como exemplo.

No texto “Arte e Ciência: o campo controverso da Bioarte”, Santaella (2010) denota as aproximações entre arte e ciência não como advento recente, mas presente já na obra de Leonardo. Citando Wilson (2002), os artistas tem se dedicado à pesquisa científica e tecnológica não como fruto de um simples modismo, mas para comentar sobre seus programas e estender seus potenciais, de modo que estas obras artísticas pioneiras podem ser vistas como chave para a arte do século XX. Essa aderência decorre da impossibilidade de se compreender o futuro das artes sem devotar atenção à ciência e a tecnologia (WILSON, 2002 apud SANTAELLA, 2010).

Na biologia é onde se converte esse trinômio arte-ciência-tecnologia. As relações entre arte e vida, que especialmente no século XX abrem uma nova trajetória artística no centro de uma cultura, que segundo a autora, vem sendo chama de pós-biológica ou pós-humana (SANTAELLA, 2010).

Em 1993 *o Ars Eletronica*, organizado por Peter Weibel, foi decisivo na trajetória em que se relacionam arte e vida. Não é estranho notar a dedicação de artistas do mundo todo em relação à biologia, seus avanços no último século, em que alguns autores preveem que o século XXI será o século da biologia, apontando para a

compreensão do potencial a ser atingido para o mundo orgânico, evidentemente, o corpo humano.

Todavia, os desenvolvimentos da biotecnologia, da bioinformática e engenharia genética inserem nos discursos bioéticos, que se alocam na decifração do genoma, organismos transgênicos, clonagem, medicina, genética etc. Esses dilemas acabam por se apresentar em obras de diversos artistas que acessam a vertente da arte e da biologia, em um quadro diverso em seus amplos contextos que Wilson (2002) categoriza em níveis, o microscópico e genético, comportamento de plantas e animais até as questões ecológicas de sistemas interativos naturais, e corpo e medicina. Um destes está nas transformações do corpo decorrentes da hibridização entre carbono e silício quando chama essa convergência de "corpo biocibernético" (SANTAELLA, 2010, p. 242).

George Gresset, biólogo que se intitula DNArtista em 1980, trabalha com hibridização de plantas criando um novo design de suas pétalas e sua composição cromática, através da manipulação genética, a chama *evolutionary art*, antecipando o surgimento da arte genética.

Alguns teóricos implicam a Bioarte em categorias que envolvem apenas a manipulação de vida orgânica, que está na bioengenharia, todavia, há questões que inserem a este movimento uma série de aplicações de outras áreas, das quais envolvem principalmente a bioinformática. Santaella (2010, p.46) insere na categoria de Bioarte trabalhos que envolvem algoritmos genéticos, vida artificial, robótica que envolva sistemas de manipulação genética, ou seja, de forma geral a Bioarte é abrangente no que tange a vida, seja ela como for.

Para alguns teóricos, os trabalhos artísticos da *Land Art*, estão inseridos no pioneirismo da Bioarte, que se encontram na manipulação de plantações, para que depois sejam fotografadas, em que podemos citar o artista brasileiro José Wagner Garcia[1].

O texto de Vilém Flusser, que está no catálogo da 16ª Bienal de São Paulo em 1981, relata sobre a obra de Louis Bec, que foi exposta no ano em questão, como tema de

problematização entre o natural e o artificial, entre as ciências da natureza e as artes. Os sulfanogrados para Flusser (1981) sugerem que "a natureza não passa de uma das artes e que a arte não passa de um dos métodos de conhecimento", em uma empreitada de relacionamento indistinto das partes de cada uma, e seus papéis: "o homem dispõe de um único método para obter conhecimentos tanto nas ciências quanto nas artes: o método de construir arapucas [modelos] para nelas captar o fenômeno a ser conhecido". Neste contexto, intensifica ainda mais as realizações em arte colocando os sulfanogrados como verdadeiros animais, ou modelos de conhecimento biológico, assim como os demais animais estudados na biologia.

A cadência sobre a produção de Bec aponta Darwin, Freud e Einstein como "artistas" por terem proposto modelos dentro dos quais vivenciamos o mundo. E Cézanne, Schoenberg e Duchamp como "cientistas" por proporem modelos pelos quais conhecemos o mundo, de modo que todos estes modelos lançados ao mundo pelo homem tem dimensões epistemológicas e estéticas: "servem para conhecer e vivenciar o mundo, um terreno de toda e futura ciência e arte, que se reconhecerão inseparáveis uma da outra."

> Os sulfanogrados são perigosos, porque são politicamente engajados. Engajados contra a pretensa objetividade fria de uma ciência e tecnologia que quer assumir o governo da sociedade. Os sulfanogrados proclamam concretamente [concretamente, porque está lá, visíveis, tocáveis, cheiráveis] que não há como separar as dimensões estéticas, científicas e políticas da ação humana, sob pena de tal ação se tornar desumana. Os sulfanogrados proclamam concretamente a desumanidade de toda "arte pura", "ciência pura" e "política programada". Proclamam concretamente o desafio de pensarmos e agirmos em prol da sociedade que permita ao homem articular simultaneamente suas dimensões artísticas, científicas e políticas, inseparáveis por serem elas dimensões da existência humana. Por isso os sulfanogrados não são "ficção científica". São, pelo contrário, "ciência fictícia", ciência que se sabe *figmento* da mente, a serviço de uma sociedade mais digna do homem. (FLUSSER, 1981, p.77)

Antes de Bec, outros artistas lançaram as manipulações genéticas às artes, como Edward Steichen, que expos no Museu de Arte Moderna de Nova Iorque em 1934 suas flores Delphinium, modificadas geneticamente e George Gresset artista que cria plantas ornamentais com características novas obtidas através do cruzamento de plantas do jardim de sua casa, realçando sua beleza e os cuidados com as

formas vivas presentes no mundo, lançando-as às artes. Sustentando o argumento que é bom trabalhar com plantas não somente por terem padrões admiravelmente coloridos, mas acima de tudo porque elas não sofrem. Evidentemente que seu argumento se relaciona com as artes do corpo, propostas de artistas em suas *performances* na segunda metade do século XX.

Uma das formas que representam a amplitude dos conceitos de arte e tecnologia se formam no discurso de Santaella (2010), na concepção de um corpo molecular, descrevendo o tema da arte transgênica de Kac, aplicado aos novos conceitos que se apresentam incorporando o campo da biotecnologia, neurociências, genética, engenharia molecular para dentro do campo da arte, a Bioarte.

Eduardo Kac é um dos pioneiros na arte chamada transgênica, em 1999 expôs seu primeiro trabalho sob essa ótica no evento *Ars Eletronica* na Áustria, que recebeu o nome de *Gênesis*. Kac criou um gene sintético com base na codificação de um trecho do antigo testamento em inglês para o código Morse, que posteriormente serviu para configurar o DNA. Esse gene transformado em um elemento que poderia se aderir ao DNA de uma bactéria, que ao se reproduzir mantinham o gene modificado. Os genes inseridos nas bactérias tinham propriedades fluorescentes ao serem expostas a iluminação ultravioleta. As bactérias eram então colocadas entre outras que não continham o gene modificado, mas dotadas da propriedade de fluorescência amarela, o que produzia alterações cromáticas. O processo de mutação através dos raios ultravioletas era controlado pelo público que estava presente e também remotamente pela internet, o processo de mutação.

Outro trabalho de Kac que tem grande destaque para nossa pesquisa é o projeto *GFP Bunny*, que consistiu na modificação genética de uma coelha, Alba, através da aplicação de um gene fluorescente encontrado na medusa *Aequorea Victoria*, que ao ser colocada sob um tipo de luz específica emitia uma cor verde fluorescente. Kac, com a criação de seu animal de estimação transgênico, converte a engenharia genética em algo doméstico e cotidiano. Debate em torno dos organismos modificados geneticamente (SANTAELLA, 2010, p.299).

Outra obra transgênica é *The Eighth Day*, em que o artista investiga uma nova ecologia das criaturas fluorescentes que está evoluindo por todo o mundo. O projeto se trata de uma mistura de formas de vida transgênicas com um robô biológico, ou biorrobô. A experiência busca tornar visível como seria se essas criaturas, de fato, coexistissem no mundo. Tocando na questão da evolução transgênica, a obra dramatiza a tendência crescente para uma ecologia transgênica que está em curso no planeta (Ibid. p.299–300).

O entendimento sobre as manifestações do corpo na arte contemporânea pode ser exemplificadas por alguns grupos de artistas e pesquisadores de biotecnologia e ciências da vida, como no projeto *Soft Power*, que é um projeto curatorial que reúne obras e artistas sob essa temática. Da mesma forma o grupo australiano TC&A – *The Tissue Culture and Art Project* –, e o Prêmio Vida, financiado pela Fundação Telefônica. Neste capítulo nos propomos a uma investigação sobre as obras e artistas desses grupos.

O Prêmio VIDA é um concurso de Arte e Vida Artificial, iniciado em 1999 pela *Fundação Telefónica* foi fundado com a missão de promover a criação neste campo único através do reconhecimento do trabalho pioneiro de artistas. Ao longo destes 16 anos a vida se tornou um dos concursos de arte de maior prestígio no mundo e é o único no mundo dedicado ao estudo da vida. Com cada nova chamada o prêmio vem consolidando seu trabalho em promover e incentivar uma área onde a arte, ciência e tecnologia convergem.

Durante a última Conferência Europeia sobre Vida Artificial (ECAL), realizada em Paris em 2011, apresentou-se o interesse em incentivar a pesquisa em biologia de sistemas complexos, e também destacar novidades que estão surgindo na intersecção de ciência da computação e biologia teórica. Enquanto isso, na arte, está causando grande interesse, experimentando com formas de vida complexas, proporcionando novas maneiras de discutir o corpo e o sujeito.

Estas tendências em experiências com a vida artificial são significativas no mundo contemporâneo. Propondo novos desafios para uma categoria que surpreende com

sua variabilidade e capacidade de discurso ligado às instâncias culturais de corpo e vida.

O Prêmio VIDA aproxima fenômenos que surgem em um momento de grande aceleração tecnológica, o que dá à vida uma complexidade progressiva. Como a sociedade se adapta ao ritmo que impõem novas aplicações, a arte antecipa tendências e processos do mundo atual. É um processo que promete uma nova pesquisa e novas perspectivas para o desenvolvimento da arte e da vida.

Soft Power é um projeto curatorial em biotecnologia e ciências da vida. Com o desenvolvimento da engenharia genética e as indústrias farmacêuticas e agrícolas, biotecnologia, definitivamente, entrou na vida cotidiana. Hoje, nós consumimos regularmente alimentos geneticamente modificados contendo hormônios, antibióticos e / ou substâncias químicas. Nós projetamos nossos corpos através de próteses, implantes, cirurgia plástica, anti-envelhecimento cosméticos. Nós modificamos nosso estado mental e nosso comportamento com drogas legais ou ilegais e nossa sexualidade com tratamentos hormonais como o Viagra, pílulas anticoncepcionais ou testosterona. Em 2003, o Projeto Genoma Humano concluiu a decodificação do genoma humano, o que indica o começo do que já é conhecido como o século da biologia, uma era suposto a questionar os limites do natural e da própria ideia dos vivos.

Biotecnologia, leva-nos de volta para o velho sonho de uma subjetividade re-programável, a possibilidade de um destino impulsionado pela genética e ciências da vida. Com a promessa de uma humanidade de alta tecnologia, que abre um novo capítulo na conversa interminável iniciada por Michel Foucault em torno do conceito de biopolítica: o governo da população, através do controle do corpo, a mente e todos os aspectos da vida, especialmente aqueles diretamente relacionados à subjetividade. Hoje, o mito do ciborgue retorna na forma de matérias-primas fornecidas pelo mercado global bioindústria. Estoque em centros de pesquisa e classificação de recursos biológicos, como células, sementes, esperma, óvulos, órgãos e tecidos. Na era da biotecnologia, nós não somos apenas o resultado de um conjunto de tecnologias e protocolos científicos, mas uma compilação de códigos

culturais, bem como as relações sociais e econômicas que jogam em um campo global.

A narrativa biopolítica que, na última década, também tem foi acompanhada pelas artes. *Soft Power*, como um programa cultural, posiciona-se bem neste quadro, onde práticas artísticas atendem a nova linguagem da biopolítica. Essas práticas exploram o cruzamento interdisciplinar de arte e ciência, e garantem condições reais de pesquisa científica hoje.

SymbioticA é um laboratório de investigação dedicado à exploração artística e ao conhecimento científico em geral e as tecnologias biológicas em particular, localizado na Escola de Anatomia e Biologia Humana da Universidade da Austrália Ocidental onde se aloca o *TC&A – The Tissue Culture and Art Project* –, que manipula artisticamente materiais vivos usando instrumentos de investigação tecnológica moderna.

Os projetos do *The Tissue Culture and Art Project*, exemplificam o conjunto de fantasias e temores sociais associados a estes produtos biotecnológicos, que tem como objetivo a manipulação artística de materiais vivos usando instrumentos da investigação da biologia moderna, com o fim de formular questões sobre a utilização destes novos instrumentos, tal como diz Oron Catts e Ionat Zurr, que são cofundadores do SymbioticA. O grupo australiano (*TC&A*) foi criado para explorar o uso de tecnologias de tecido como um meio de expressão artística. Propondo investigar as nossas relações com os diferentes gradientes de vida, através da construção/crescimento de uma nova classe de objeto/ser – *Semi-Living*. Estas são peças de organismos complexos que são sustentados vivos do lado de fora do corpo e forçados para crescer em formas pré-determinadas. Esses objetos evocativos são um exemplo tangível de que colocam em questão as percepções profundas raízes da vida e da identidade, o conceito de *self*, e da posição do ser humano em relação a outros seres vivos e ao meio ambiente. Os pesquisadores têm interesse em novos discursos e novas ética/epistemologias que cercam as questões da vida e os cenários futuros contestáveis eles nos oferecem.

A obra *Semi-Living Sculptures* explora a organização de comunidades de células com tecidos para manipulação. A partir da natureza colaborativa das células, fazem crescer tecidos separados do corpo e os obrigam a crescer em moldes predeterminados.

> Do nosso ponto de vista as manipulações de tecidos colocam as mais intrigantes questões epistemológicas e éticas, e não há um discurso existente que tenha haver com as crescentes partes vivas de um organismo indepentende, e complica as noções do que entendemos por vida, o eu e a identidade. (CATTS, ZURR, 2002, p.3665)

O procedimento consta na recompilação de células a partir da biopsia de um animal vivo ou a dessecação de um animal que acabara de morrer. Estas células são isoladas pelos artistas por processos mecânicos e químicos e as cultivam dentro de um molde estéril feito de vidro, polímeros biodegradáveis que se tornam biocompatíveis.

O processo é desenvolvido através de equipamentos que permitem o cultivo de tecidos de pele de coelho, ratos, porcos, ovelhas peixes e camundongos, tecidos de nervos, cartilagem, ósseos, musculares além de neurônios.

Os biorreatores são os responsáveis por manter os tecidos vivos fora de seu corpo originário. Simulando as condições do corpo, alimentando com nutrientes de outros agentes biológicos, eliminado as sobras, mantendo também a temperatura equilibrada, bem como o ph. O biorreator deve ser manter esterilizado, livre de contaminação microbial, já que os tecidos não tem sistema imunodefensivo.

A primeira estrutura viva foi a *Semi-Living Doll*, apresentada no festival de Arts Eletronica em 2000, pequenas estruturas como bonecas, que se chamavam Worry Dolls. São sete bonecas em que se colocou o nome de suas preocupações: *Absolute Thruths, Biothecnology, capitalism e corporativism, demagogy, eugenics, fear, gene e hope*. A instalação provocou uma grande curiosidade sobre o processo, os objetos e as implicações para o futuro, sobre tudo com a percepção de fronteira entre o vivo e o inanimado.

O campo de pesquisa das biotecnologias tem um profundo efeito na sociedade, em seus valores e suas crenças. A interação entre arte e ciência é reconhecida como um caminho essencial para a inovação e intervenção, como uma maneira de explorar novos terrenos, visionar e criticar futuros possíveis.

Ping-Wings em 2000 e 2001, foram elaboradas sobre a preocupação "*If pigs could fly*" que também era uma estrutura semi-viva. Frente à impossibilidade de mostrar esse trabalho ao público, trouxeram o biorreator também à exposição, inserindo o laboratório no espaço da arte. Mostrando ao público o "*The feddig Ritual*", em que é possível ver os artistas alimentando suas esculturas, inserindo a *performance* na instalação. Ao finalizara instalação inicia-se o "*The killing Ritual*" removendo a escultura de seu entorno estéril.

Os tipos de projetos corpos monstruosos SymbioticA são biologicamente uma fisiologicamente não funcional, e ainda "vivo". Eles ocupam essa zona ambígua, intermediária entre sujeito e objeto. Com esse uso de materiais vivos, o mais importante acaba sendo mais importante o processo como resultando ao invés do objeto final (THACKER, 2006, p.309).

Projeto também desenvolvido pelo SynbióticA, MEART, o "*Fish and Chips*" e/ou "*The semi-living artist*" cultivam tecidos neurais para extrair informações deles, recorrendo à atividade elétrica que o tecido possui, e transferindo a um programa que manipula um braço robótico, e uma partitura musical manipulada. "Epistemologicamente, a ideia de futuro da comunicação "intelectual" com um tecido neural, que é crescido de forma independente a partir de um corpo, levanta muitas inspirações para melhor entendimento do diferentes níveis de vida" (CATTS, ZURR, 2003).

O projeto *Disembodies Cuisine,* explora outras maneiras de interagir com os seres vivos, como por exemplo, consumi-los. Dessa maneira poderiam gerar partes de um animal para serem comidos sem que fosse preciso sacrificá-los (A NASA desenvolve projetos semelhantes para utilizar em viagens espaciais) segundo Alsina. Na França o público foi convidado a comer dessa carne, que se disse de um gosto horrível, O grupo entende sobre isso que, consumimos a carne de um animal que viveu foi sacrificado, que comeu alimentos químicos, o que não está presente na carne do

laboratório. Estes elementos químicos conferem a carne um sabor característico, mas o que apreciamos é a parte vida ou a morta desse aninal? Comenta Zurr.

Em outra vertente das conexões entre arte e ciência está a vida artificial que também é recorrente na produção artística dos últimos anos, que se dá na junção da biologia com as ciências da computação, buscando compreender padrões biológicos, buscando algoritmos que possam representar padrões e simular a vida. O que se apresenta são entidades artificiais como agentes autônomos e redes neurais, que manifestam traços de vida, comportamentos orgânicos como evolução, crescimento, agregação, troca de energia com o ambiente, aprendizagem etc.

Um exemplo dessa pesquisa no campo da arte está na instalação A-Volve[2] de 199, constiuída pelos artistas Christa Sommerer Laurent Mignonneau, coma locaboração do biólogo Thomas Ray.

Um outro exemplo que reúne que comungam dessas questões é o projeto *Deep Data* , do artista e cientista inglês Andy Gracie, é uma instalação na qual, entidades híbridas, inertes e vivas contém um ente sistêmico capaz de receber, interpretar e reagir aos dados cientificos espaciais. O entorno vivo da instalação *Deep Data* consiste em vida orgânica microscópica na forma de um conjunto de micróbios selecionados por sua importância para a exploração espacial e astrobiologia (bactérias bioluminescentes, algas verdes unicelulares e nematóides). A dimensão inerte do sistema é o software de inteligência artificial "*Brain*". Esse "cérebro" cria e desenvolve métodos para o processamento de entradas de dados derivados de sondas espaciais. Os dados baseiam-se em várias técnicas de detecção (espectroscopia, magnetometria etc) e filtrada através de processamento de sinais e inteligência artifical (por exemplo reconhecimento de padrões) de interpretação, a fim de gerar informações que possam influenciar, manipular e estimular a cultura microbiana que compreende o núcleo vivo de *Deep Data*. Sondas e sensores monitoram as respostas dessas entidades vivas e encaminhá-los para o campo da percepção humana com sinais visuais e sonoros. Assim *Deep Data* é um sistema inteligente que cria links ao vivo entre diferentes formas e escalas de atividade, do cosmos para microrganismos, passando pelos seres humanos.

A biotecnologia tecnologia inspira na mesma forma modelos computacionais, que ligados a vertente da Inteligência Artificial permitem uma co-evolução da estrutura de robôs, o que designa uma "robótica evolucionária", expressão que denota qualquer projeto de robôs inspirados em seres vivos.

A arte robótica apresenta-se também em Kac, na obra de 1997, *A-Positive*, que consiste em desenvolver um intercâmbio venoso entre um homem e um robô.

> Entre todas as modalidades de arte biológica, a pesquisa de robótica tem sido a que tem realizado a intersecção da ciência e da arte de maneira mais híbrida, pois se trata de um tipo de investigação que se desenvolve tanto nos institutos de pesquisa quanto nos estúdios dos artistas (SANTAELLA, 2003).[3]

Da mesma forma, a evolução microbiológica apresenta-se como fator de discussão à estética artística. Quando esta incorpora-se a arte adere-se também suas pesquisas em neurociência, genética, engenharia molecular, nanotecnologia etc. Essas metodologias possibilitam a manipulação direta do material genético, lugar em que se instalam diversos artistas, com Kac, Joe Davis, Oron Catts entre outros.

A tecnologia celular, desde o trabalho com manipulação de plantas até bactérias geneticamente modificadas, passando à manipulação de células humanas, é a melhor apresentação desse potencial biológico instaurado como matéria-prima.

As questões bioéticas que tem aproximado às ocorrências da arte genética, provocando deliberadas controvérsias. Segundo Santaella (2003), os debates tem assumido um discurso desfavorável a essa modalidade, baseando suas críticas à lógica perversa da bioindústria, que colocam a Bioarte no mesmo contexto, visto um mercado massivo de produtos do corpo humano – esperma, óvulos, células, embriões entre outros. As questões que se instauram nessa conexão entre arte e ciência estão afinadas às filosóficas em que Santaella (2003) insere a estética de Pierce como norteadora:

> Peirce desenvolveu uma teoria estética radicalmente original. Por estética, ele não entendia meramente uma ciência do belo, mas uma ciência que tem por tarefa indagar sobre estados de coisas que são admiráveis por si, sem nenhuma razão ulterior. Estados de coisas que, mais cedo ou mais tarde, todos tenderão a concordar que são dignos de admiração. O que é admirável não pode ser determinado de antemão. São metas ou ideais que

> descobrimos porque nos sentimos atraídos por eles, empenhando-nos na sua realização concreta. (SANTAELLA 2006, p.112)

Essa convergência amplamente supracitada é um acontecimento que é típico no mundo atual, com todas as possibilidades que são oferecidas entre Arte e Ciência, surpreendente seria se não se encontrassem para construir pensamentos, discursos e identidades.

> Quando o artista intervém na arena da biociência, não são obras de arte para serem expostas ao olhar contemplativo que devemos esperar dele, mas sim a inoculação do admirável e da razão criativa no espírito da ciência, pois é na militância do admirável que o trabalho do artista se engaja. (SANTAELLA 2003)[4]

A base conceitual e a investigação poética e estética desse tipo de produção artística se caracteriza por gerar um evento comunicacional e a partir de um sistema interativo para o qual artistas e cientistas programam uma obra-dispositivo desencadeiam uma relação de simbiose do sistema biológico e do sistema artificial,isso propõe a relação de *biofeedback* e *technofeedback*, possibilitada pelas trocas de informações entre o biológico e o tecnológico. Essas informações são em verdade *biodados* e *tecnodados* (DOMINGUES, 2003, p.96).

Para Domingues (2003), aqui citando Maturana e Varela, o corpo e o sistema entram em cópulas estruturais, onde as respostas do sistema são incorporadas pelo corpo, numa experiência encarnada dos *tecnodados*, enquanto *biodados*, como informações do corpo, são processados e transformados em paradigmas computacionais pelas tecnologias que evoluem em suas respostas (Ibid. p.96–97).

O percurso que traçamos neste momento com obras biotecnológicas e desenvolvimento de pesquisas que as envolvem se apresentam em uma estrutura que remete ao corpo, todos esses elementos estão na formação de um novo entendimento sobre o qual o corpo entra em questão, um corpo fragmentado, tão amplamente debatido pelos teóricos contemporâneos. Essas questões estão na formação de um sujeito em que percebemos sua transformação, que vai se modificando dadas as possibilidades oferecidas pela biotecnologia. A Bioarte avança nesse processo, destacando as mudanças que permeiam o mundo, o sujeito e a

sociedade, colocando em evidência os processos que instauram uma percepção sobre o corpo, permitindo pelo que chamamos de biocontemporaneidade.

Notas

[1] Em 1991, José Wagner Garcia criou um projeto com o INPE, em que manipulava plantações de milho e arroz na cidade de Barretos.

[2] A instalação A-Volve, de Sommerer e Mignonneau, desenvolvida nos Estados Unidos e no Japão com apoio do ICC e ganhadora do prêmio Golden Nica do *Ars Eletronica* em 1994 para arte interativa, permite aos observadores criar formas de vida artificial, interagir com elas e observar como vivem, procriam e morrem. Grau, Oliver, et al. Arte virtual: da ilusão à imersão. Ed. UNESP; Ed. Senac Sao Paulo, 2007.

[3] Disponível em: < www.itaucultural.org.br/interatividades2003/paper/santaella.doc. >. Acesso em: 10 jan 2015.

[4] Idem 3.

Referências

ARS ELECTRONICA. Disponível em: <http://www.aec.at/prix/en/>. Acesso em: 10 mar. 2015.

ASCOTT, Roy. *Quando a onça se deita com a ov*elha: a Arte com Mídias Úmidas e a Cultura Pós-biológica. In: DOMINGUES, Diana (org.) *Arte e vida no século XXI:* tecnologia, ciência e criatividade. São Paulo: UNESP, 2003.

CATTS, Oron; ZURR, Ionat. *Growning Semi-Living Sulptures*: The Tissue Culture & Art Project. Leonardo Journal, v. 35, n. 4, 2002.

DOMINGUES, Diana*. A vida com as interfaces da era pós-biológica*: o animal e o humano. In: _____. *Arte e vida no século XXI:* tecnologia, ciência e interatividade. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

FLUSSER, Vilém. *Os sulfanogrados de Luis Bac*. In: Catálogo Geral – XVI Bienal de São Paulo. São Paulo: Bienal. 1981. p.77.

FUNDACION TELEFONICA. *Vida*. Disponível em: <http://vida.fundaciontelefonica.com/>. Acesso em: 16 fev. 2015.

SANTAELLA, Lúcia. *Arte e Ciência*: o campo controverso da Bioarte. In: *Interatividades.* Itaú Cultural, São Paulo. Disponível em: <www.itaucultural.org.br/interatividades2003/paper/santaella.doc.>. Acesso em: 10 jan. 2003.

_____. *Corpo e Comunicação*: sintoma de cultura. São Paulo: Paulus, 2006.

_____. *Culturas e artes do pós-humano*: da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo: Paulus, 2010.

SYMBIOTICA. Disponível em: <http://www.symbiotica.uwa.edu.au/>. Acesso em: 14 fev. 2015.

THACKER, Eugene. *The global genome:* Biotechnology, politics, and culture. MIT Press, 2006.

THE TISSUE CULTURE AND ART PROJECT. Disponível em: <http://tcaproject.org/>. Acesso em: 14 fev. 2015.

THE TISSUE CULTURE AND ART PROJECT. Disponível em: <http://tcaproject.org/>. Acesso em: 14 fev. 2015.

WILSON, Stephen. *A arte como pesquisa – a importância cultural da pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico*. In: DOMINGUES, Diana (org.) *Arte e vida no século XXI*: tecnologia, ciência e criatividade. São Paulo: UNESP, 2003.

Hamilton de Paulo Ferreira
Mestre em Comunicação e Sociedade pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2015). Professor Substituto no Bacharelado Interdisciplinar em Artes e Design no Instituto de Artes e Design da Universidade Federal de Fora. Sem suas pesquisas, dedica-se às relações entre arte e tecnologia relacionadas ao corpo e a formação de imagens.

Carmem Lúcia Altomar Mattos
Mestranda em Arte, Cultura e Linguagens pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Professora Substituta Professor Substituto no Bacharelado Interdisciplinar em Artes e Design no Instituto de Artes e Design da Universidade Federal de Fora. Sem suas pesquisas, dedica-se à multiculturalidade, artes, ciência e tecnologia.