

**(pensamiento), (palabra)... Y obra**

---

(Pensamiento), (Palabra) y Obra

ISSN: 2011-804X

phacostas@pedagogica.edu.co

Universidad Pedagógica Nacional

Colombia

Fragoso, Maria Luiza

S.H.A.S.T. e Telebiosfera: Processos investigativos como práticas artísticas

(Pensamiento), (Palabra) y Obra, núm. 15, enero-junio, 2016, pp. 44-51

Universidad Pedagógica Nacional

Bogotá, Colombia

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=614164964005>

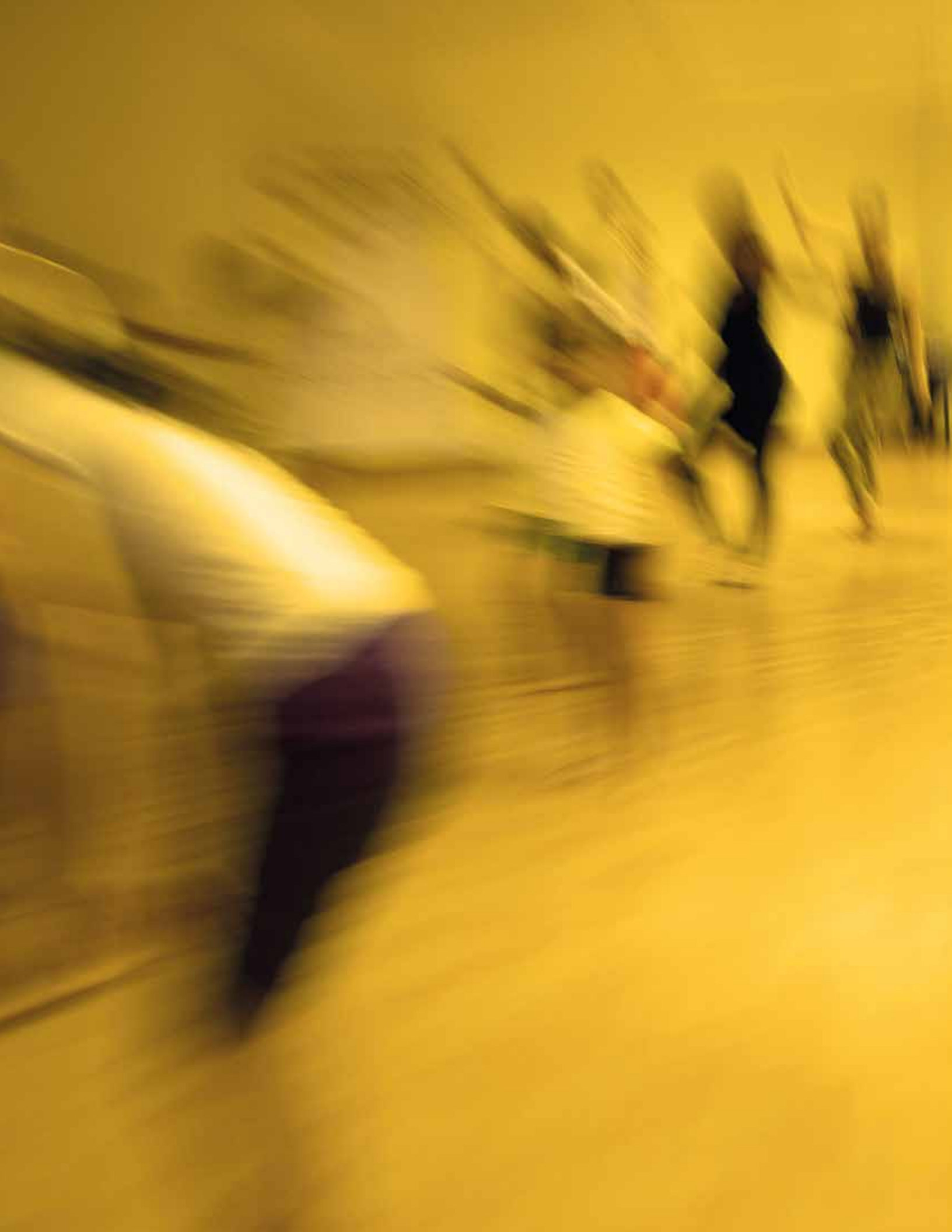
- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto



# S.H.A.S.T. e Telebiosfera: Processos investigativos como práticas artísticas

Maria Luiza Fragoso

Coordenadora do NANO – Núcleo de Arte e Novos Organismos

PPGAV/EBA/UFRJ, Brasil

## RESUMO

Os temas abordados neste artigo fazem parte de um conjunto de palestras e oficinas desenvolvidos por mim e pela equipe do Núcleo de Arte Novos Organismos (NANO) nos últimos dois anos (2013-2015). Serão apresentados exemplos dos processos metodológicos aplicados nas diversas atividades que desenvolvemos com alunos de graduação e pós-graduação. A importância que atribuo a esses temas está diretamente relacionada com a prática acadêmica e a produção artística decorrentes dos processos de criação e da sistematização e expansão do conhecimento em arte e tecnologia numa abordagem transcultural. Pretendo contribuir para a discussão com enfoque laboratorial e transdisciplinar entre as artes, ciências e os conceitos *hibridismo* e *biotelemática* ao ilustrar os processos metodológicos aplicados nos projetos artísticos S.H.A.S.T. e Telebiosfera. <http://nano.eba.ufrj.br>

## Palavras chaves:

S.H.A.S.T., Telebiosfera, Arte, Bio-Telemática, Hibridação, N.A.N.O.

## S.H.A.S.T. y Telebiósfera: Procesos investigativos como prácticas artísticas.

### Resumen

Los temas abordados en este artículo hacen parte de un conjunto de conferencias y talleres desarrollados por la autora y por el equipo del *Núcleo de Arte Novos Organismos* (NANO) en los dos últimos dos años (2013-2015). Serán presentados ejemplos de los procesos metodológicos aplicados en las diversas actividades desarrolladas con alumnos de pregrado y posgrado. La importancia que atribuyo a esos temas está directamente relacionada con la práctica académica y la producción artística, recurrente de los procesos de creación, y de la sistematización y expansión de conocimiento en arte y tecnología en un abordaje transcultural. Pretendo contribuir para la discusión con un enfoque laboratorial y transdisciplinar entre las artes, ciencias y los conceptos *hibridismo* e *biotelemática*, al ilustrar los procesos metodológicos aplicados en los proyectos artísticos S.H.A.S.T. y TELEBIÓSFERA. <http://nano.eba.ufrj.br>

*Palabras clave:* S.H.A.S.T., Telebiósfera, Arte, Bio-Telemática, Hibridación, N.A.N.O.

### S.H.A.S.T. and Telebiosphere: Investigative Processes as Artistic Practices

#### Abstract:

The subjects herein addressed make part of a series of lectures and workshops developed by me along with the team of the New Organisms Art Nucleus (NANO) during the last two years (2013-2015). So, examples of methodological processes applied in the various activities we have developed with undergraduate and graduate students will be presented. The importance I attach to these issues is directly related to the academic practice as well as to the artistic production derived from creation processes, aiming at systematizing and expanding knowledge in the realm of arts and technology, being all of it addressed from a cross-cultural approach. Thus I intend to bring some viewpoints that may feed the discussion between arts and sciences, from an experimental and trans-disciplinary approach, proposing the concepts of hybridity and bio-telematics, so as to illustrate the methodological procedures applied in the artistic projects S.H.A.S.T. and Tele-biosphere. <http://nano.eba.ufrj.br>

#### Keywords:

*S.H.A.S.T., Telebiosphere, Art, Bio-Telematics, Hybridization, N.A.N.O.*

### Introdução

Os temas abordados neste artigo fazem parte de um conjunto de palestras e oficinas desenvolvidos por mim, junto com o artista pesquisador Guto Nóbrega, e pela equipe do Núcleo de Arte Novos Organismos (NANO) nos últimos dois anos (2013-2015). Alguns extratos do texto são oriundos de palestra, baseada em artigo, que apresentei no II Seminário Internacional das Artes e seus Territórios Sensíveis, organizado na Universidade Federal do Ceará em dezembro de 2014<sup>1</sup>. Desde 1994 desenvolvo trabalhos e participo de pesquisas em arte e tecnologia. Em 2010 foi criado o Núcleo de Arte e Novos Organismos – NANO – quando fui convidada por Carlos Augusto (Guto) M. da Nóbrega para compartilhar da coordenação deste. As atividades ali desenvolvidas estão norteadas pela pesquisa em arte/ciência/tecnologia e envolvem os conceitos de *hibridação* e *biotelemática*. Neste artigo vou explicar brevemente esses conceitos e apresentar processos metodológicos aplicados nas diversas atividades que desenvolvemos com alunos de graduação e pós-graduação. A importância que atribuo a esses temas está diretamente relacionada com a prática acadêmica e a produção artística decorrentes dos processos de criação, sistematização e expansão do conhecimento em arte e suas afinidades com a tecnologia contemporânea. Entendo que o fazer artístico dentro da academia já trás em si uma sistematização de conhecimentos, e que este, somado a produção criativa e a inovação tecnológica e poética decorrentes desse fazer, resulta em produção de mais conhecimento. As afinidades entre campos de conhecimento crescem por varias razões: nas ciências a quebra de paradigmas e as novas alianças da ciência com outras áreas de conhecimento; na filosofia um pensamento conjugado com história, psicanálise, antropologia; e na tecnologia digital o surgimento e popularização dos sistemas informatizados e suas características no modo de produção não-linear.

Trago como referencia, neste breve artigo, o visionário Roy Ascott (2003), artista inglês pioneiro na arte em rede; o cientista norte americano Richard Feynman (Robbins, 1999); e o engenheiro e filósofo Jorge Vieira Albuquerque (2009). São abordagens de origens diversas que se encontram no pensamento transdisciplinar. Nesse sentido, percebo o fazer artístico contemporâneo próximo da academia, da pesquisa, da inovação científica, da reinvenção social, das preocupações ambientais, ou seja, perpassando diversas áreas de conhecimento. Como estudo de caso, pretendo contribuir para a discussão com o enfoque laboratorial e transdisciplinar entre as artes, ciências e conceitos ao ilustrar os processos

metodológicos aplicados nos projetos artísticos S.H.A.S.T. e Teblosfera desenvolvidos no Núcleo de Arte e Novos Organismos. <http://nano.eba.ufrj.br>

### Hibridação: As Ciências Moles e as Artes Húmidas

Uma coletânea de palestras/aulas proferidas pelo cientista Richard Feynman foram publicadas por Jeffrey Robbins em 1999. Feynman em suas palestras descreve teorias de forma bastante lúdica e ilustrada o que favorece a compreensão sobre aspectos e conceitos complexos no campo da física. O que mais impressiona na leitura de suas aulas e palestras é a devoção do cientista à ciência, o amor pela investigação e pelo desejo de conhecer a vida e o mundo, amor este que compartilho, inclusive na sua forma mais simbólica. Para Feynman

Ciência é o resultado da descoberta de que vale a pena enquanto reavaliação pela nova experiência direta, e não necessariamente confiar na experiência do passado. [...] Existe a beleza e as maravilhas do mundo que são descobertas através dos resultados dessas novas experiências<sup>2</sup> (Robbins, 1999, p. 185).

ou

(Ciência) ensina o valor do pensamento racional, bem como a importância da liberdade de pensamento; os resultados positivos que derivam de duvidar que todas as lições são verdadeiras. De fato, posso definir ciência de outra maneira: Ciência é a crença na ignorância dos especialistas<sup>3</sup> (Robbins, 1999, pp.186,187).

Assim como Feynman, acredito que vivemos numa era anticientífica onde a avalanche de informações providas pelos meios de comunicação, inclusive livros, acabam por criar uma tirania intelectual no nome da ciência, ou da arte, mas que não é ciência nem arte. Segundo o físico, se torna necessário diferenciar a ciência das formas e procedimentos utilizados, que muitas vezes estão calcadas em seguir modelos e não passam de pseudociências. Similarmente, acredito ser preciso diferenciar o fazer artístico de procedimentos técnicos e da construção de ferramental tecnológico que tendem a formar novos modelos e padrões que voltam a cristalizar o processo criativo numa estética tecnológica estéril. O resultado das imitações pseudocientíficas ou pseudoartísticas é a produção de especialistas. Se a essência da Ciência é o benefício da dúvida (Feynman), a essência da Arte poderia ser o benefício da imaginação.

Roy Ascott, artista pioneiro das artes na rede Internet, trata do aparecimento da imagem e das formas na arte em contraponto a aparência “a estética da aparência cede seu lugar à estética da aparição” (Ascott, 2003, p. 338). Os processos artísticos são experimentos que em alguns casos, como os processos artísticos desenvolvidos no NANO, buscam nos modelos científicos e na estruturação de pensamentos lógicos a aparição e a quebra de padrões. São processos intuitivos, muitas vezes coletivos, desenvolvidos a partir de práticas por meio poéticas artísticas tecnológicas (Santaella, Arantes, 2008). O universo da criação artística contemporânea, segundo Ascott, está inserido numa natureza que “emerge a partir da confluência de (silício) sistemas computacionais secos e molhados, processos biológicos para a produção de um novo substrato para o trabalho criativo, que consiste em bits, átomos, neurônios e genes”<sup>4</sup>. A combinação deste elementos, naturais e artificiais, foi por ele denominado de *moistmedia*, traduzido como mídia húmida. Com a ubiquidade dos equipamentos informatizados e ainda imbuídos de tecnologia móvel, estamos regularmente vivendo a experiência da *moistmedia*. É nesse sentido, que o hibridismo entre o natural e o artificial, passa a ser matéria prima e ao mesmo tempo princípio existencial de processos artísticos.

### Emparelhamentos Intuitivos

Ainda contextualizando os processos artísticos contemporâneos, partindo das propostas desenvolvidas no NANO, relacionamos o processo intuitivo do artista e do cientista com o que Jorge Albuquerque Vieira denomina de “emparelhamento condicional” dentro da premissa de que arte também é um tipo de conhecimento. (Vieira, 2009) Em termos metodológicos, a associação intuitiva decorrente de práticas de investigação e de processos criativos se manifesta de várias maneiras como os emparelhamentos que se formam e muitas vezes se parecem com pontes que cruzam universos de conhecimentos específicos em áreas diversas para encontrar suas relações a fins. Esses emparelhamentos estão na essência da interdisciplinaridade.

Na natureza emparelhamentos condicionais estão diretamente relacionados com escolhas de sobrevivência. Neste sentido, Jorge A. Vieira (2009) cita três principais características para a sobrevivência de um sistema aberto: sensibilidade, para operar os fluxos de informação; memória, para transferir e reter a informação; e capacidade para elaborar, ou preparar, informações de acordo com suas necessidades. Vieira se utiliza do termo *umwelt*<sup>5</sup> (Uexküll, 2004), introduzido pela primeira vez pelo etólogo estoniano Jacob von Uexküll, para propor a ideia de compreender a arte como um tipo de conhecimento, por assim dizer um sistema aberto relacionado com a sobrevivência de qualquer organismo vivo. O autor também nos diz que nosso *umwelt* tem sido construído tecnologicamente, e que a arte, entendida como um tipo de conhecimento, incorpora a tecnologia de todas as formas necessárias para favorecer os processos de consciência e, conseqüentemente, de sobrevivência. A criatividade e a inovação são aspectos dos processos artísticos, que reinventam as nossas relações com nossos *umwelt* e constroem realidades possíveis.

### Biotelemática – arte, nature e telemática

O Núcleo de Arte e Novos Organismos, criado em 2010, possui um grupo interdisciplinar, abrangendo discentes, docentes e pesquisadores de diversas unidades acadêmicas e programas de pós-graduação<sup>6</sup>, com os quais desenvolve um trabalho de caráter artístico/investigativo/acadêmico em arte e tecnologia.

O tripé conceitual que permeia as pesquisas do NANO é estruturado sobre os eixos investigativos: arte, hibridação e bio-telemática. Os conceitos que articulam esse tripé são motivados pela necessidade de se pensar a arte e o design em seu entrecruzamento com a ciência e as tecnologias da informação/comunicação, em especial naquilo que concerne novas possibilidades de conectividade entre organismos naturais e artificiais (questão inerente as inter-relações homem-máquina) e o potencial telemático dessas possíveis interconexões, suportado pelas redes de comunicação contemporâneas. Os projetos desenvolvidos pelos artistas/pesquisadores focam possíveis

inter-relações entre artes visuais, design, tecnologia, ciência e natureza, investindo numa forma experiencial, demonstrativa e dialógica para abordar questões sobre arte, processos compartilhados e conectividade (Fragoso, Nobrega & Dias, 2014).

Nos últimos dois anos o laboratório tem se dedicado a várias experimentações artísticas em torno de dois projetos principais: *S.H.A.S.T.* – *Sistema Habitacional para Abelhas sem Teto* e *Telebiosfera*. Ambos tem como premissa a biotelemática, ou seja, a interação remota de objetos híbridos.

**S.H.A.S.T.**<sup>7</sup> O tema do projeto esta relacionado com questões de ecologia humana e equilíbrio agroecológico, passando pelo problema da sustentabilidade urbana. A opção pela *parceria* com abelhas se deu pela preocupação de âmbito mundial com o desaparecimento das mesmas e a importância que têm na cadeia natural da sobrevivência de inúmeras espécies animais e vegetais, inclusive a humana. A produção esta categorizada como arte interativa, ou instalação computacional interativa em telemática. É composto de três módulos, um tríptico telemático, onde os módulos estão interligados/conectados pelo servidor do laboratório do NANO. O esquema a seguir (Fig. 1) demonstra a composição de módulos:



Fig. 1. Esquema do tríptico S.H.A.S.T.

Módulo 1 é uma colmeia em atividade numa caixa de madeira estilo Langstroth onde foi incluída uma sessão com uma tela separadora onde ficam instalados os sensores e micro processadores de transmissão de dados para o servidor (Fig. 2). O protótipo desenvolvido esta instalado num apiário em propriedade rural certificada orgânica no município de Barra do Pirai (RJ). O conjunto esta atualmente alimentado por energia cabeada, mas o projeto inclui estudos para o sistema possa ser equipado com sistema de transmissão de dados alimentado por energia solar.



Fig. 2. Colmeia monitorada no Rio de Janeiro.

O Módulo 2 é uma colmeia vazia, ainda seguindo alguns parâmetros do estilo Langstroth, que será utilizada para capturar enxames em locais urbanos. Este módulo esta atualmente em fase de construção e deve atender não apenas às exigências da instrução normativa n. 46 de 06 de outubro de 2011, do manejo de apicultura orgânica, mas também propor um design inovador para que se tornem objetos interativos poéticos distribuídos a voluntários em diferentes locais urbanos. O Módulo 3 é o módulo expositivo, simulador do ambiente monitorado. Um protótipo foi desenvolvido ao final de 2014 (Fig. 3) e exibido durante o CAC.4 – exposição “Computer Art & Design for All”<sup>8</sup> e na exposição “EmMeio.5” durante o #13.ART Encontro Internacional de Arte e Tecnologia<sup>9</sup>.

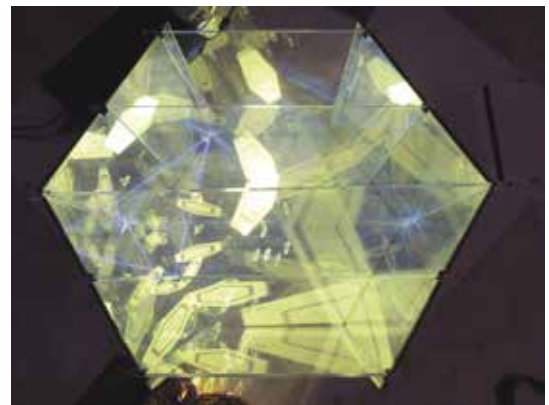


Fig.3. Protótipo de Módulo 3 – Foto de Barbara Castro.

Nesse caso a pesquisa em arte incorpora noções da biologia, da eletrônica, da computação, da arquitetura, e do design. Por um lado, direcionamos parte do processo de investigação para a capacitação na prática da apicultura; levantamento de resultados de pesquisas publicadas sobre o desaparecimento das abelhas e a relação desse fenômeno com o uso de agrotóxicos nas lavouras; levantamento de produtores orgânicos no estado do Rio de Janeiro, possíveis parceiros na recepção dos enxames capturados; e, a instalação de uma colmeia num local de fácil acesso para a inclusão dos equipamentos de monitoramento. Por outro lado, o trabalho exigiu a colaboração de pessoas com conhecimento em eletrônica e programação computacional para o estudo de equipamentos adequados aos objetivos e constituição do sistema desejado. A equipe formada por alunos, técnicos e professores esteve focada na experimentação de sensores e atuadores adaptáveis ao monitoramento de movimento de pequenas elementos (abelhas) em ambientes sem iluminação, além de temperatura, humidade e a própria luminosidade.

**TELEBIOSFERA**<sup>10</sup> esta sendo desenvolvido pelo artista pesquisador Guto Nóbrega, coordenador do NANO. Assim como o exemplo do S.H.A.S.T., este projeto também desenvolve processo artístico composto por objetos de naturezas híbridas. Os componentes são sistemas orgânicos (plantas), e sistemas computacionais e eletrônicos baseados em conceitos e modelos das ciências naturais na construção de processos artísticos. O tema do abrigo sensível aborda de outra maneira questões de ecologia humana com enfoque nas relações possíveis entre homens, máquinas e plantas. De acordo com Nóbrega, o projeto

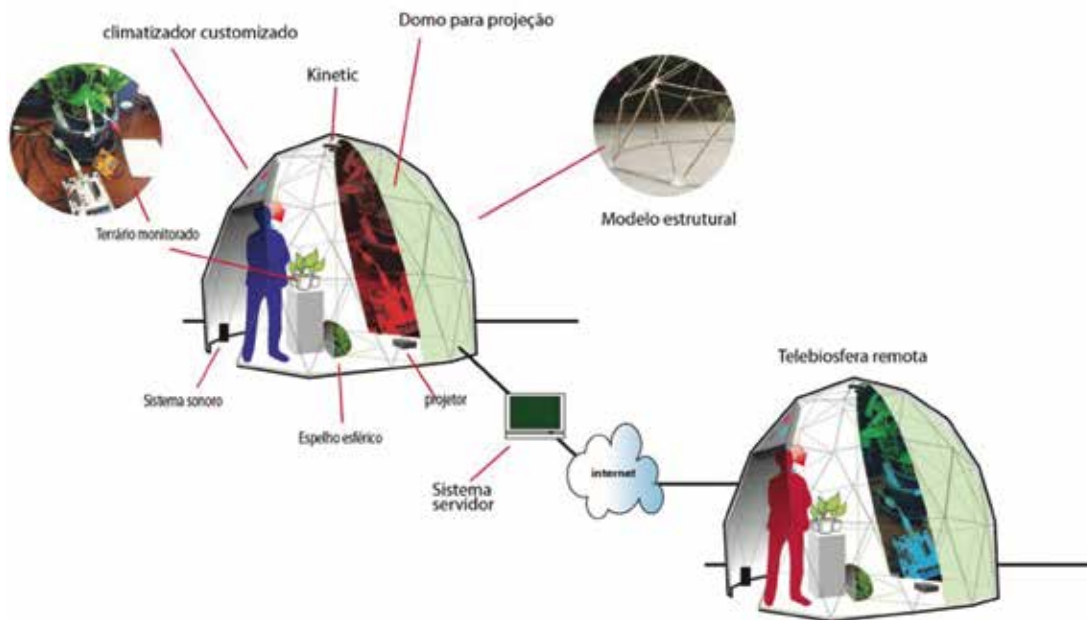
(...) tem como objetivo geral o desenvolvimento de terrários imersivos interconectados remotamente com base em sensores, plantas, áudio, vídeo e o uso da internet. O projeto aposta nesse processo de invenção cuja poética resulta da delicada simbiose entre plantas e máquinas. Assim como no S.H.A.S.T., a pesquisa está focada na construção de ambientes híbridos (compostos de elementos naturais e artificiais) nos quais será possível uma experiência telemática, biocomunicativa entre ecossistemas remotamente localizados, neste caso a construção de dois pequenos terrários interconectados via rede. Cada terrário estará encapsulado numa estrutura, que denominamos *Telebiosfera*, de forma a criar um micro ambiente híbrido e permitir uma experiência imersiva, intimista para o visitante. *Telebiosfera* é pensada como um ambiente biotelecomunicativo cuja interface principal é uma planta. Através da interação com a planta, sons, imagens serão produzidos e trocados entre as duas telebiosferas. Trata-se de um trabalho de arte que dialoga diretamente com a noção de presença, natureza, conectividade, hibridação, experiência, conhecimento, entre outros conceitos pertinentes aos discursos contemporâneos. Ideias que desejamos tornar visíveis através desses experimentos (Fragoso, Nóbrega & Dias, 2014).

Nóbrega baseia sua pesquisa com plantas em diferentes fontes científicas, como por exemplo o cientista indiano Sir Jagadis Chandra Bose (1858-1937), um dos primeiros cientistas a utilizar galvanômetros em plantas identificando assim a natureza elétrica de certas respostas a estímulos externos (temperatura, luz, injúrias, etc.), sugerindo ainda a existência de algum mecanismo similar ao sistema nervoso animal em plantas. Outro exemplo é o trabalho de Cleve Backster que

(...) chegou a sua hipótese de que plantas, assim como todos organismos vivos, seriam capazes de desenvolver entre si súbitas formas de biocomunicação. Backster demonstrou que plantas teriam a capacidade de responder aos estímulos físicos do meio ambiente e seus demais agentes (Fragoso, Nóbrega & Dias, 2014).

No projeto *Telebiosfera* (Fig. 4) foram planejados dois módulos iniciais, na forma de domos geodésicos para projeção em 180 graus. Um deles foi construído como protótipo por ocasião do evento "Hiperorgânicos 5 – Abrigos Sensíveis"<sup>11</sup>, que ocorreu paralelamente ao CAC.4, no Rio de Janeiro, em setembro de 2014. O domo foi equipado com atuadores que movimentavam paletas de algumas de suas unidades sextavadas de acordo com sinais enviados ao sistema a partir da interação com o público e o terrário. O terrário instalado na ocasião recebeu dois robôs (interfaces robóticas) que uma vez integrados ao ambiente do terrário constituíram interfaces de interação orgânica com base em resposta galvânica vegetal capazes de receber e transmitir dados e imagens do seu micro ecossistema (terrário, sistema artificial, visitante) em tempo real. Outros sensores como temperatura, umidade e emissão gasosa estão no protótipo da interface orgânica. O conjunto da *Telebiosfera* inclui sistema de projeção, áudio e captura de imagens. Sobre o sistema de projeção esta sendo utilizada a pesquisa desenvolvida por Paul Bourke, professor associado da University of Western Austrália.

Fig. 4. Modelo ilustrativo do sistema *Telebiosfera*.



A experiência com a montagem do domo durante o evento Hiperorgânicos foi fundamental para a compreensão da complexidade da proposta (Fig. 5). A parceria com o Laboratório da Faculdade de Arquitetura LAMO 3D, permitiu a ampliação da discussão sobre abrigos sensíveis e a execução da montagem do domo no laboratório de maquetes. O envolvimento de alunos do curso de Arquitetura, Escultura, Projeto de Produto, Engenharia Elétrica, Engenharia de Telecomunicações, Comunicação Visual Design dentre outros foi fundamental para a constituição do objeto híbrido desejado.



Fig. 5. Foto do domo construído para o projeto *Telebiosfera* apresentado durante evento Hiperorgânico 5, setembro 2014 (RJ).

#### Notas conclusivas

As investigações práticas e teóricas realizadas no NANO pretendem explorar no campo da arte e tecnologia noções de biotelemática, hibridação e experimentação transcultural. A partir de processos experimentais aplicados à metodologias estratégicas é possível criar fluxos dinâmicos entre as pesquisas, a prática de ensino e a produção poética. A potencia desses fluxos esta diretamente relacionada com a aproximação entre arte, ciência e tecnologia. As abordagens metodológicas estão em processo de experimentação. As experiências informativas e sensíveis estão baseadas em estratégias de colaboração. O conceito de *moistmedia* nos ajuda a compreender que a arte contemporânea, emergindo de formas orgânicas híbridas, provoca e transforma nossa noção de existência e co-existência num ambiente simbiótico.

Como um cientista, o artista contemporâneo se apropria do benefício da dúvida e se dedica a uma produção em que a liberdade de expressão é fundamental. A experimentação é o laboratório da vida e a aproximação com a ciência e a natureza não se estabelece pelos modelos ou pelos temas, mas principalmente pelos princípios. Assim como os cientistas, acredito que os artistas buscam saber o máximo que podem sobre o mundo em que vivem, e para isso exploram linguagens, espaços, tempos, e ideias sem fronteiras culturais. Quando o artista se imbuí do espírito científico e transforma seu processo investigativo num grande questionamento, formando suas perguntas e trabalhando na busca por soluções, o trabalho sugere novas dúvidas/possibilidades. A biotelemática é uma dessas possibilidades.



## Referencias Bibliográficas

- Ascott, R. (1997). Cultivando o Hipercortex. In *Arte no Século XXI: Humanização das Tecnologias*. D. Domingues (org). São Paulo: Editora UNESP.
- Ascott, R. (2003). *Telematic embrace*. Los Angeles: University of California.
- Braga, L. & Arantes, P. (org). (2008). *Estéticas Tecnológicas: novos modos de sentir*. São Paulo: EDUC.
- Fragoso, M. L. (2011). Tecnologia e arte: a estranha conjunção entre “estar vivo” e subitamente “estar morto”. In *Palíndromo*, 4, 59-67.
- Fragoso, M. L., Nóbrega, C. & DIAS, F. (2014). Entranhas acoplamentos sensíveis tecnológicos para performances. In *Anais do 1 Simpósio Interdesigners*. Bauru: UNESP, 257-264.
- Robbins, J. (org) (1999). *The Pleasure of Finding Things Out. The best short Works of Richard Feynman*. New York: Basic Books.
- Santaella, A. (2008). *Estéticas Tecnológicas - Novos Modos de Sentir*. São Paulo: EDUC – PUC.
- Uexküll, T. (2004). A Teoria da *Umwelt* de Jacob Von Uexküll. In *Revista Galáxia*. PUC-SP, (7), abril, 19-48.
- Vieira, J. (2009). *Teoria do Conhecimento e Arte*. Palestra proferida durante o XIX Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Música - ANPPOM, ocorrido em agosto na cidade de Curitiba, sediado pelo DEARTES – UFPR.

## Maria Luiza Fragoso

mlfragoso@ufrj.br

Maria Luiza (Malu) Fragoso é Doutora (2003) em Multimídia pelo IAR/UNICAMP (SP) e Pós-Doutora pela ECA/USP (2014). Coordenadora do grupo REDE Arte e Tecnologia Redes Transculturais em Multimídia e Telemática e do NANO – Núcleo de Arte e Novos Organismos/UFRJ. Professora do Departamento de Comunicação Visual Design da Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e orientadora na linha de Poéticas Interdisciplinares do Programa de Pós-graduação em Artes Visuais da mesma escola.

Artículo recibido el 2 de octubre y aceptado el 20 de octubre de 2015

## (Endnotes)

- 1 Palestra proferida durante II Seminário Internacional das Artes e seus Territórios Sensíveis, organizado na Universidade Federal do Ceará em dezembro de 2014
- 2 Tradução livre da autora: And that is what science is: the result of the discovery that is worth-while rechecking by the new direct experience, and not necessarily trusting the race experience from the past. [...] There is the beauty and the wonder of the world that is discovered through the results of these new experiences.
- 3 Tradução livre da autora: (...) it teaches the value of rational thought, as well as the importance of freedom of thought; the positive results that come from doubting that the lessons are all true. As a matter of fact, I can also define Science another way: Science is the belief in the ignorance of experts.
- 4 Entrevista Roy Ascott Realizada duante o congress CAC.4 Computer art Congress, Rio de Janeiro, 1 de setembro 2014. Livre tradução da autora “(...) emerges from the confluence of (silicon) dry computational systems and wet biological processes, to produce a new substrate for creative work, consisting of bits, atoms, neurons, and genes” (...).
- 5 Umwelt - o segmento ambiental de um organismo, que é definido por suas capacidades específicas da espécie tanto receptoras quanto efectoras (definidas por Uexküll como “percepção” e “operação”).
- 6 Escola de Belas Artes, Escola de Comunicação, Escola de Música, Escola Politécnica e Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, SMT- Sinais, Telecomunicações e Multimídia da Coppe, Sonic Arts Research Centre (SARC) da Queen’s University Belfast, o Laboratório de Creaciones Intermedia na Faculdade de Belas Artes em San Carlos, Valência – Espanha, a UFBA, UNB, UFJF, UFG, UFRB, USP, UNESP, UDESC, UFMS, dentre outros.
- 7 Projeto S.H.A.S.T. teve o apoio de edital APQ1 FAPERJ-2013/2014.
- 8 CAC.4 Congresso Internacional de Arte Computacional – Exposição sob o título “Arte Computacional & Design para todos” realizado no Prédio da Reitoria da UFRJ, Rio de Janeiro, pelo NANO em parceria com LAMO 3D (FAU/UFRJ), Planetary Collegium ( University of Plymouth, UK), Artshare (PT), e apoio da CAPES, CNPq, FAPERJ, EBA/CLA/UFRJ e Reitoria da UFRJ, 1-3 setembro 2014.
- 9 Exposição “EmMeio.5” realizada durante o #13.ART Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, Museu Nacional da República, Brasília (DF), 2014.
- 10 TELEBIOSFERA esta sendo desenvolvido com apoio do CNPq, edital de apoio à pesquisa concedido em 2013.
- 11 Hiperorgânicos 5 – Abrigos Sensíveis, realizado na Sala Samira Mesquita, Prédio da Reitoria da UFRJ, Rio de Janeiro, pelo NANO em parceria com LAMO 3D (FAU/UFRJ), Planetary Collegium ( University of Plymouth, UK), Artshare (PT), e apoio da CAPES, CNPq, FAPERJ, EBA/CLA/UFRJ e Reitoria da UFRJ, 1-3 setembro 2014.