

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM CULTURA VISUAL - MESTRADO

Poéticas Visuais e Processos de Criação

BIOARTE BRASILEIRA E VIDA ARTIFICIAL:  
INVESTIGAÇÃO TEÓRICA E PRÁTICA ARTÍSTICA

Luciana Hidemi Santana Nomura

Orientador:

Dr. Edgar Silveira Franco



Universidade Federal de Goiás  
Faculdade de Artes Visuais  
Programa de Pós-Graduação em Cultura Visual

BIOARTE BRASILEIRA E VIDA ARTIFICIAL:  
INVESTIGAÇÃO TEÓRICA E PRÁTICA ARTÍSTICA

Luciana Hidemi Santana Nomura

Goiânia / GO

2011

Universidade Federal de Goiás  
Faculdade de Artes Visuais  
Programa de Pós-Graduação em Cultura Visual

BIOARTE BRASILEIRA E VIDA ARTIFICIAL:  
INVESTIGAÇÃO TEÓRICA E PRÁTICA ARTÍSTICA

Luciana Hidemi Santana Nomura

Goiânia / GO

2011

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)**

**GPT/BC/UFG**

Nomura, Luciana Hidemi Santana

S237i Bioarte e Vida Artificial: Pesquisa e Prática Artística /  
Luciana Hidemi Santana Nomura. - 2011.  
xv, 173 f. : il., figs.

Orientadora: Prof. Dr. Edgar Silveira Franco.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de  
Goiás.  
Faculdade de Artes Visuais, 2011.

Bibliografia.  
Inclui lista de figuras.

1. Bioarte. 2. Vida Artificial. 3. Arte e Tecnologia. 4.  
Nefelibata.

I. Título.

CDU: 7:37

Universidade Federal de Goiás  
Faculdade de Artes Visuais  
Programa de Pós-Graduação em Cultura Visual

BIOARTE BRASILEIRA E VIDA ARTIFICIAL:  
INVESTIGAÇÃO TEÓRICA E PRÁTICA ARTÍSTICA

Luciana Hidemi Santana Nomura

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Cultura Visual – Mestrado – da Faculdade de Artes Visuais – FAV / UFG, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Cultura Visual sob a orientação do Prof. Dr. Edgar Franco.

Goiânia – GO

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ARTES VISUAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CULTURA VISUAL — MESTRADO

BIOARTE BRASILEIRA E VIDA ARTIFICIAL: INVESTIGAÇÃO TEÓRICA E PRÁTICA ARTÍSTICA

Luciana Hidemi Santana Nomura

Dissertação defendida e aprovada em maio de 2011

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Edgar Silveira Franco (FAV/UFG)  
Orientador e Presidente da Banca

---

Prof. Dr. Hermes Renato Hidelbrand (UNICAMP)  
Membro Externo

---

Prof. Dr. Cleomar Rocha (FAV/UFG)  
Membro Interno

---

Profa. Dr. Fábio Oliveira Nunes (UFRN)  
Suplente do Membro Externo

---

Prof. Dr. Alice Fátima Martins (FAV/UFG)  
Suplente do Membro Interno

## AGRADECIMENTOS

Chegada a hora de expressar os sinceros agradecimentos a todos os familiares e amigos que fizeram e fazem diferença nesta empreitada e na vida. Sei que em uma página é impossível agradecer a todos pela participação nesta trajetória única. Inicialmente o desafio parecia enorme, mas as motivações eram maiores, principalmente as generosas críticas e sugestões dadas por estas pessoas que tanto contribuíram para a criação deste texto, resultado visível de muito apoio, afeto e muito esforço. Dedico minhas singelas palavras:

À figura pós-humana, professor e orientador Edgar Silveira Franco que se tornou um grande amigo durante todo o processo. Agradeço pelos sábios conselhos e conversas que ultrapassaram as “paredes” da universidade e se tornam parte do que venho a ser hoje.

À minha companheira e amiga Daniela Maroja que, mesmo estando longe do tema dessa dissertação, sempre se dispôs em ler, conhecer, visitar museus e exposições, participar de seminários e congressos. Tudo isso para me auxiliar e conversar

por longas horas sobre assuntos de meu interesse.

Aos meus pais, Aureo Nomura e Lúcia Vânia e à minha tia Leilia Santana e irmãos que sempre me apoiaram de corações abertos, qualquer que fossem as minhas escolhas.

Aos companheiros de aventura Gabriel Lyra, Jordana Falcão, Pablo Petit, Cláudio Aleixo que cultivei durante toda esta jornada. Aos amigos Fernando Mello, Marcelo Alves, Kamayuri Nunes Saad, Nelma Torres e Lourdes Silva e pelo convívio, amizade e solidariedade.

Às professora Valéria Fabiane e Renata Crispim que sempre acreditaram na minha carreira acadêmica, dando o “empurrãozinho” inicial para eu me ingressar esta viagem.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Cultura Visual da FAV/UFMG que sempre encontraram “um segundinho” em seus curtos intervalos de descanso, pelos corredores da FAV, para contribuir com suas valiosas observações. À bolsa cedida pela Capes | Reuni que auxiliou durante todo o processo de pesquisa.

Como na arte tecnologia boa parte das obras são coletivas, agradeço a todos vocês por fazerem parte desta co-autoria.

## Resumo

Esta dissertação enfoca a produção brasileira de uma das correntes da arte e tecnologia, a chamada bioarte, com ênfase em uma de suas vertentes a chamada “arte da vida artificial” - inspirada nos processos dinâmicos dos sistemas biológicos - que promove a emergência de sistemas artificiais digitais, dinâmicos e auto-sustentáveis, denominados de “vida artificial”. A pesquisa apresenta obras de destaque na produção brasileira dessa categoria de expressão artística emergente, e analisa as propostas poéticas dos artistas com ênfase na verificação das formas de interatividade destes trabalhos. Simultaneamente à investigação exploratória da produção da arte em vida artificial no Brasil, foi desenvolvido um projeto em bioarte que objetiva explorar algumas possibilidades interativas de um sistema baseado em algoritmos evolucionários e vida artificial.

Palavras Chave:

Bioarte, Arte e Tecnologia, Vida Artificial, Poéticas Digitais.

## Abstract

This paper focuses on Brazilian production of one of the currents of technology and art, called bioart, with emphasis on one of its aspects called ‘artificial life art’ – inspired by the dynamic processes of biological systems – which promote the emergency of digital artificial systems, dynamic and self-sustaining, named ‘artificial life’. This research presents featured works of Brazilian production of this emerging artistic category and analyses the poetic propositions of the artists with emphasis on verifying the forms of interactivity of these works. Simultaneously with the exploratory investigation of the art production of artificial art in Brazil, it has been developed a project on ‘bioart’ in which its goal is to explore some interactive possibilities of a system based on evolutionary algorithm and artificial life.

Key-words:

Bioart, Art and Technology, Artificial Life, Digital Poetics.

## SUMÁRIO

	<b>Resumo</b>	7
	<b>Abstract</b>	7
	<b>Lista de Figuras</b>	10
	<b>Lista de Tabelas</b>	13
	<b>INTRODUÇÃO</b>	14
<b>1.</b>	<b>ARTE &amp; TECNOLOGIA: BREVE PANORAMA</b>	22
1.1	Arte, Ciência e Tecnologia: Conexões Históricas	32
1.2	Cibernética & Arte: Interatividade & Emergência	34
1.3	Arte e Tecnologia no Brasil: Do Pioneirismo à Produção Contemporânea	40
<b>2.</b>	<b>CONCEITUANDO BIOARTE</b>	45
2.1	As Categorias da Bioarte	48
2.1.1	Bioarte – Sistemas Vivos de Base Carbônica	50
2.1.2	Bioarte - Vida Artificial	55
2.2	Os caminhos da Bioarte na Contemporaneidade	65
<b>3.</b>	<b>A BIOARTE NO BRASIL</b>	67
3.1	Bioarte no Brasil: Um Panorama da Produção dos Pioneiros até a Atualidade	68
3.2	Bioarte brasileira: Alguns Artistas e Tendências	68
3.2.1	José Wagner Garcia	70
3.2.2	Diana Domingues	75

3.2.3	Suzete Venturelli	81
3.2.4	Silvia Laurentiz	86
3.2.5	Edgar Franco	88
<b>3.3</b>	<b>Poéticas da Vida Artificial: Análise de Obras Brasileiras em Destaque</b>	<b>93</b>
3.3.1	Terrarium (2002) de Diana Domingues	98
3.3.2	Comunidade de Palavras (2005) de Silvia Laurentiz	102
3.3.3	O Mito Ômega (2006) de Edgar Franco	106
3.3.4	Ballet Digitallique (2010) de Lali Krotoszinsky	111
<b>4.</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DA POÉTICA EM VIDA ARTIFICIAL: NEFELIBATA</b>	<b>117</b>
<b>4.1</b>	<b>Arte lúdica: universo referencial para o desenvolvimento da poética</b>	<b>119</b>
4.1.1	Arte Lúdica	127
4.1.2	Breve Histórico da Arte Lúdica	130
4.1.3	Arte Lúdica e Novas Tecnologias	135
<b>4.2</b>	<b>Processos de Criação</b>	<b>139</b>
4.2.1	Nefelibatas: os adoradores de nuvens	139
4.2.2	A instalação interativa Nefelibata: intenções poéticas	141
4.2.3	Interatividade em Nefelibata	143
4.2.4	Aspectos técnicos e tecnológicos em Nefelibata	145
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>152</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>156</b>
	<b>ANEXO</b>	<b>167</b>

## LISTA DE FIGURAS:

Figura 1.	Abraham Palatnik <i>Objeto Cinético</i> Montagem: Luciana Hidemi	22
Figura 2.	Michell Noll <i>4-Dimensional Hypercube</i> 1962 – Url: <a href="http://www.translab.burundi.sk">www.translab.burundi.sk</a>	26
Figura 3.	Vera Molnar <i>Interruptions</i> 1969 – Url: <a href="http://www.veramolnar.com">www.veramolnar.com</a>	27
Figura 4.	Kit Galloway e Sherrie Rabinowitz <i>Space Dance from Satellite Art Project</i> 1977 – Url: <a href="http://www.1904.cc">www.1904.cc</a>	29
Figura 5.	Myron Krueger <i>Videoplace</i> 1972 - Url: <a href="http://www.flong.com">www.flong.com</a>	37
Figura 6.	Jeffrey Shaw <i>The Legible City</i> 1988-1991 – Url: <a href="http://www.jeffrey-shaw.net">www.jeffrey-shaw.net</a>	38
Figura 7.	Waldemar Cordeiro <i>Derivadas de uma imagem</i> 1969 – Url: <a href="http://www.jeffrey-shaw.net">www.jeffrey-shaw.net</a>	41
Figura 8.	Christa Sommerer e Laurent Mignonneau <i>Life Writer</i> 2006 – Url: <a href="http://www.interface.ufg.ac.at/christa-laurent/">www.interface.ufg.ac.at/christa-laurent/</a> Montagem: Luciana Hidemi	45
Figura 9.	Eduardo Kac <i>Natural History of the Enigma</i> 2009 – Url: <a href="http://www.ekac.org">www.ekac.org</a>	52
Figura 10.	Marta de Menezes <i>Nature?</i> 2000 – Url: <a href="http://www.martademenezes.com">www.martademenezes.com</a>	53
Figura 11.	Joseph Beuys <i>I like America and America likes me</i> 1974 – Url: <a href="http://www.tate.org.uk">www.tate.org.uk</a>	54
Figura 12.	Orlan <i>Performance, cirurgia</i> 1993 – Url: <a href="http://www.stanford.edu">www.stanford.edu</a>	55
Figura 13.	Primeira célula viva criada em laboratório – Url: <a href="http://www.biotecnologiaportugal.files.wordpress.com">www.biotecnologiaportugal.files.wordpress.com</a>	66
Figura 14.	Lali Krotzysk <i>Ballet Digitalique</i> 2010; Foto: Inês Correa	67
Figura 15.	Carpas geradas pela arte do Kshikigoi – Url: <a href="http://www.cascadekoi.com">www.cascadekoi.com</a>	72
Figura 16.	José Wagner Garcia <i>Distúrbio</i> 1989 – Url: <a href="http://www.josewagnergarcia.com.br">www.josewagnergarcia.com.br</a>	74
Figura 17.	José Wagner Garcia. Imagens retiradas de um vídeo da instalação <i>Amazing Amazon (1998)</i> . Montagem: Luciana Hidemi	74
Figura 18.	Sequência de imagens retiradas do vídeo <i>Eletrogravuras (1979)</i> , de Diana Domingues. Montagem: Luciana Hidemi	76
Figura 19.	Diana Domingues <i>A-feto</i> 1994/ <i>In-fluxus</i> 1994 – Url: <a href="http://www.artecno.ucs.br">www.artecno.ucs.br</a>	78

Figura 20.	Diana Domingues, Camila Hamdan, Leci Augusto e Tiago Lucena. 14 biz 2010. Foto: Leci Augusto	80
Figura 21.	Suzete Venturelli <i>O corpo decomposto</i> 1989 – Url: <a href="http://www.arte.unb.br/lis/lis.html">www.arte.unb.br/lis/lis.html</a>	81
Figura 22.	Suzete Venturelli <i>Hubbub</i> 2002 – Url: <a href="http://digital-art.fr/venturelli.htm">http://digital-art.fr/venturelli.htm</a>	83
Figura 23.	Suzete Venturelli <i>O jogo do índio</i> 2005 – Url: <a href="http://www.suzeteventurelli.ida.unb.br">www.suzeteventurelli.ida.unb.br</a>	85
Figura 24.	Silvia Laurentiz, <i>Pedralumen</i> 2008 – Url: <a href="http://www.7luas.com.br">www.7luas.com.br</a>	88
Figura 25.	Edgar Franco <i>BioCyberDrama</i> 2003. Ilustração: Mozart Couto (Arquivo pessoal de Edgar Franco)	91
Figura 26.	Edgar Franco <i>Artlectos Pós-humanos 1</i> 2003. Ilustração: Edgar Franco (Arquivo pessoal de Edgar Franco)	91
Figura 27.	Edgar Franco <i>Poshuman Tantra</i> 2010. Foto: Guilherme Mendonça	93
Figura 28.	Diana Domingues <i>Terrarium</i> 2002 Url: <a href="http://www.artecno.ucs.br">www.artecno.ucs.br</a>	100
Figura 29.	Diana Domingues <i>Terrarium</i> 2002. Imagem retirada durante a interação Imagem: Luciana Hidemi	101
Figura 30.	Diana Domingues <i>Terrarium</i> 2002. Imagem retirada durante a interação Imagem: Luciana Hidemi	102
Figura 31.	Silvia Laurentiz, Martha Gabriel <i>Comunidade de Palavras</i> 2005. Interface da obra. Url: <a href="http://www.fabiofon.com">www.fabiofon.com</a>	105
Figura 32.	Edgar Franco <i>O Mito Ômega</i> 2006. Criaturas Iniciais. Ilustração: Edgar Franco (Arquivo pessoal de Edgar Franco)	108
Figura 33.	<i>O Mito Ômega</i> 2006. Interface do site	110
Figura 34.	<i>O Mito Ômega</i> 2006. Exemplo dos descendentes. Ilustração: Edgar Franco	110
Figura 35.	Lali Krotozynsk <i>Ballet Digitallique</i> 2010; Processo interacional. Montagem: Luciana Hidemi	113
Figura 36.	Lali Krotozynsk <i>Ballet Digitallique</i> 2010; Referências artísticas. Montagem: Luciana Hidemi	114
Figura 37.	Lali Krotozynsk <i>Ballet Digitallique</i> 2010; Processo de produção. Foto: Inês Correa	115
Figura 38.	Lali Krotozynsk <i>Ballet Digitallique</i> 2010; Exposição “Emoção Art.ificial”. Foto: Inês Correa	116
Figura 39.	Luciana Hidemi Nomura <i>Nefelibata</i> 2011; Ilustração: Luciana Hidemi	117

Figura 40.	Christa Sommerer e Laurent Mignonneau <i>Life Writer</i> 2006	122
Figura 41.	Daniela Maroja <i>Transmissão de sinal de televisão</i> 2009; Luciana Hidemi <i>Transmissão da imagem captada</i> 2009	122
Figura 42.	Daniela Maroja <i>Interação com Fractal Flowers</i> (2009), Daniela Maroja <i>Interação com Ultra Natureza</i> 2009	123
Figura 43.	Jean-Pierre Jeunet <i>O fabuloso destino de Amélie Poulain</i> 2001 – Url: <a href="http://www.ancoradanoespaco.zip.net">www.ancoradanoespaco.zip.net</a>	125
Figura 44.	<i>UP</i> 2009; <i>Partly Cloudy</i> 2009	126
Figura 45.	Samantha Clark <i>Cloud Chamber</i> 2007 – Url: <a href="http://www.samanthaclark.net">www.samanthaclark.net</a>	126
Figura 46.	Dmitry Maximov <i>Sem título / Sem data</i> – O monstro / Comedor de nuvens – Url: <a href="http://www.ljplus.ru">www.ljplus.ru</a>	127
Figura 47.	Villa dei Misterii <i>Pompéia</i> – Url: <a href="http://www.corsodireligione.it">www.corsodireligione.it</a>	132
Figura 48.	Correggio <i>Júpter e Io</i> 1531 – Url: <a href="http://www.portalsaofrancisco.com.br">www.portalsaofrancisco.com.br</a>	133
Figura 49.	Vladimir Kush <i>Heaven; Metamorphosis / Sem data</i>	134
Figura 50.	Dmitry Maximov <i>Sem título / Sem data</i> – Paraquedas – Url: <a href="http://www.alcoholology.files.wordpress.com">www.alcoholology.files.wordpress.com</a>	135
Figura 51.	Abraham Palatnik <i>Objeto Cinético</i> 1970-99 / <i>Aparelho Cinecromátoco</i> 1969-86	137
Figura 52.	SciArts <i>Gira S.O.L.</i> 1999	138
Figura 53.	Mariko Mori <i>Oness / Wave UFO</i> 2011	139
Figura 54.	Luciana Hidemi <i>Exemplos de tradução do sistema em Nefelibata</i> 2009	143
Figura 55.	Luciana Hidemi <i>Escala de cores em Nefelibata</i> 2009	146
Figura 56.	Luciana Hidemi <i>Nuvens / Pixels</i> 2009	146
Figura 57.	Luciana Hidemi <i>Interface do website <a href="http://www.nefelibata.art.br">www.nefelibata.art.br</a></i> 2011	147
Figura 58.	Luciana Hidemi <i>Exemplos de instalação em Nefelibata</i> 2009	147
Figura 59.	Luciana Hidemi <i>Exemplos de interface gráfica interativa em Nefelibata</i> 2011	148

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Síntese dos níveis de interação	165
Tabela 2	Níveis de interação em <i>Terrarium</i>	166
Tabela 3	Níveis de interação em <i>Comunidade de Palavras</i>	167
Tabela 4	Níveis de interação em <i>Mito Ômega</i>	168
Tabela 5	Níveis de interação em <i>Ballet Digitallique</i>	169
Tabela 6	Níveis de interação em <i>Nefelibata</i>	170

## INTRODUÇÃO

Não é novidade a relação do artista com a ciência e a tecnologia, mas atualmente ela tomou uma “dimensão extraordinária em função da própria evolução técnico-científica extremamente complexa com a qual nós somos confrontados” (VENTURELLI, 2004, p.131). Nota-se que a arte contemporânea, em conexão direta com o contexto científico e tecnológico, busca questionar o homem e suas relações com o seu meio e campos dinâmicos da ciência e da tecnologia, como a biologia, a biotecnologia, a telemática e a ciência cognitiva. Nesse contexto o artista exerce um papel essencial ao trabalhar com um ferramental científico e tecnológico: provocar e extrapolar as barreiras dos sistemas.

O desenvolvimento da arte tecnologia aconteceu em ritmo acelerado pela evolução dos processos tecnológicos nos últimos 25 anos do século XX. A portabilidade, o surgimento das chamadas mídias locativas e pós-massivas, a facilidade de manuseio e acesso influenciam de forma direta o *habitus* perceptivo, provocando uma busca pela simulação da inteligência

e pensamento, em suas formas artificiais, iniciada com os estudos pioneiros da cibernética e informática na metade do século passado. Associou-se o “observador” ao funcionamento da máquina, propondo-se um ciclo retroativo de “interação” - ação em que o autor e o público dividem uma mesma lógica comunicacional, espaço sensível e temporalidade. Surge então um novo cenário, no qual os preceitos de representação e aparência da arte tradicional agregam preocupações referentes as relações invisíveis de interatividade, emergência e aparição. É nesse contexto que surge a bioarte e as chamadas poéticas da vida artificial, fazendo uso da emergência gerativa, redes neurais e algoritmos genéticos.

Também é importante ressaltar que, com o advento das máquinas, principalmente as máquinas sensórias<sup>2</sup>, como propõe Lucia Santaella (1997, p.37) inicia-se um processo de registro e reprodução de imagens e sons. É tão crescente esta (re)produção de signos, que é possível notar o “hiperpovoamento de signos”, principalmente quando se trata da comunicação e troca de

---

<sup>2</sup> As máquinas sensórias são aquelas que servem como extensão dos sentidos humanos especializados, como, por exemplo, um binóculo infra-vermelho como extensão dos olhos.

informações por meio da rede Internet e das novas mídias locativas. O conceito do hipercórtex, de Roy Ascott (1997, p. 336-344), propõe que o ciberespaço amplia e gera a “emergência de um mundo mental sem fronteiras”, sendo criada uma rede ligada por milhões de computadores imersos em uma conexão global, advindos das mais diferentes partes do planeta e operados por culturas distintas. É nessa trama das redes que muitas obras de arte perdem o caráter de unicidade de autoria; artistas geram poéticas baseadas na coletividade e no compartilhamento.

A idéia de obra coletiva é ampliada e aproxima-se cada vez mais dos interatores com o crescente uso de aparatos tecnológicos de uso pessoal, como *notebooks* e celulares. O público agora interage dentro de sua própria rede, de seu universo pessoal, possibilitando o surgimento de novas categorias artísticas como a chamada *mobile art*<sup>3</sup>. Celulares levam a arte tecnológica para dentro da vida cotidiana, assim como obras que utilizam a

---

<sup>3</sup> Produção artística que utiliza como suporte dispositivos móveis, mídias locativas, dentre outros, os quais possibilitam a interação à distancia.

tecnologia da realidade aumentada<sup>4</sup> tornam-se de fácil acesso. A interação, nesses casos, individualizada, é realizada no momento em que o interator decide utilizar seu equipamento.

A arte-tecnologia não se restringe apenas ao uso de máquinas. O espectro biológico, composto pelo corpo humano, animais, vegetais, dentre outros componentes de base carbônica, também é utilizado frequentemente no meio artístico contemporâneo. Artistas passam a contemplar, em suas obras, a vida e seus processos dinâmicos, a base das criações em bioarte. Essa nova categoria artística, a bioarte, pode ser dividida em duas principais vertentes: aquela que manipula a vida de base carbônica – orgânica - e a vida de base sílica: a vida artificial. As aproximações entre arte, ciência e tecnologia, propõem um leque de temáticas muito extenso, por isso, delimitarei essa pesquisa à análise dos processos criativos e de interatividade relacionados exclusivamente a trabalhos circunscritos em uma das categorias da bioarte: a vida artificial. Para tanto, apresentarei alguns

---

<sup>4</sup> A realidade aumentada é um caso particular da realidade mista, que funde o mundo real com o mundo virtual por meio da coexistência de objetos virtuais bi ou tridimensionais por meio de algum dispositivo tecnológico. Nela há o predomínio da do mundo real sobre o virtual. (DOMINGUES e VENTURELLI, 2007)

artistas e obras neste contexto, enfatizando análises sistemáticas de algumas obras bioartísticas brasileiras de destaque. Não menos importante é a investigação sobre as características da arte da vida artificial, certamente um dos campos da ciberarte mais instigantes. Com isso, a presente pesquisa será dividida em quatro capítulos. O primeiro e introdutório é “Arte & Tecnologia: um Breve Panorama”, no qual apresento um rápido histórico da arte e tecnologia, levantando as imbricações entre arte, ciência e tecnologia e suas conexões históricas. Além disso, trato da relação entre cibernética e arte, dando enfoque a conceitos e questões relacionados à interatividade e emergência, já que estes são dois pontos primordiais da pesquisa. A apresentação dos pioneiros de arte e tecnologia no Brasil, bem como o panorama da arte e tecnologia na contemporaneidade brasileira, são importantes para dar suporte à discussão posterior. Para a redação desse capítulo algumas das referências teóricas foram Edmond Couchot, em suas investigações sobre a relação histórica das máquinas com a arte; e a artista e pesquisadora Suzete Venturelli, que avalia a arte no contexto das novas tecnologias. Já as relações dinâmicas entre ciência e arte são contempladas

pelos estudos da teórica Cláudia Giannetti, revelando as mudanças conceituais e reflexões estéticas geradas pela sintopia da arte, da ciência e da tecnologia.

Como o foco da pesquisa envolve as relações entre a arte e a vida, estas imbricações estão contempladas no segundo capítulo, “Conceituando a Bioarte”. Nele são apresentados os dois eixos de pensamento que permeiam a bioarte, sendo o primeiro o de base carbônica e o segundo o de base sílica. Para isso fez-se necessária uma conceituação acerca do objeto de pesquisa, investigando teorias, conceitos e proposições de pesquisadores, críticos e bioartistas, para fins de fundamentação e investigação exploratória. Como o intuito deste capítulo é discutir em um nível mais aprofundado o objeto, fiz um breve levantamento dos pioneiros da bioarte mundial, bem como os caminhos dessa forma de arte na contemporaneidade. Para a elaboração deste e do capítulo seguinte, somei às bases teóricas já citadas, as idéias conceituais do casal de bioartistas Crhista Sommerer e Laurent Mignoneau, que acreditam na relação entre criação artística e o processo evolutivo, bem como idéias acerca da naturalização das tecnologias, propostas pela artista e pesquisadora Diana

Domingues.

O capítulo anterior é a base conceitual para a discussão que se segue no terceiro capítulo: “A Bioarte no Brasil”. Apresento nele alguns artistas e obras de destaque que contemplam a bioarte e suas ramificações no contexto nacional, esse breve panorama não pretende ser definitivo, funciona principalmente como uma maneira de compreender os meandros e características das manifestações dessa categoria artística no contexto brasileiro. Observei na produção nacional recente, especialmente no campo da ciberarte, o crescimento do número de obras que desenvolvem poéticas baseadas em vida artificial. Com dificuldades em encontrar informações agrupadas sobre o tema, percebi a necessidade de pontuar as produções contemporâneas brasileiras que relacionam a arte com a biologia e tecnologia. Tal registro objetiva uma maior compreensão da bioarte e não tem a pretensão de abarcar toda a produção bioartística brasileira, mas destacar trabalhos seminais neste contexto. O trabalho de busca dessas obras foi complexo, já que os dados colhidos sobre o assunto estavam espalhados em textos, catálogos, livros, na rede Internet e, muitas vezes, delimitados a círculos restritos de

informação. A organização destas informações foi feita de forma histórica, com o intuito de revelar a linha evolutiva da bioarte no Brasil. Ainda no terceiro capítulo, foi feita a análise dos processos criativos e um levantamento das formas interacionais de obras selecionadas, que se enquadram na vertente arte da vida artificial. Segundo Giannetti (2002), é possível notar duas grandes tendências no que diz respeito a obras que utilizam algum processo maquínico como suporte: a primeira investe no processo de criação e a segunda busca incansavelmente a participação do interator. Estas duas tendências fazem parte das poéticas em vida artificial, até porque alguns artistas se interessam muito mais pelos processos de criação do que realmente pelo produto final. O uso do algoritmo é muito evidente neste tipo de obra, uma vez que este automatiza alguns procedimentos lógicos, de raciocínio, definindo algumas regras que moldam a execução da obra. Apesar de recente, a seara de obras de ciberarte baseadas em vida artificial, no Brasil, já possui muitos exemplos e trata-se de um campo em expansão.

Como a arte da vida artificial é uma das correntes da ciberarte que mais exploram as possibilidades interativas, foi realizada uma

análise acerca das formas de interatividade de cinco obras de artistas brasileiros que envolvem vida artificial. Os suportes metodológicos e teóricos para discutir as respectivas formas de interatividade desses trabalhos foram as pesquisas de Edmond Couchot (2003) e seus níveis *endógeno* e *exógeno* de interação; Cláudia Giannetti (2006) e seus três níveis de sistemas interativos: *mediador*, *reativo* e *interativo*; e Peter Weibel (*apud* Giannetti, 2006) que prevê a interação *sinestésica*, *sinérgica* e *comunicativa* ou *cinética*. As idéias de Roy Ascott e Umberto Eco sobre as dinâmicas interativas também serviram, pontualmente, de aporte teórico para as análises. Aliada a essa análise das formas de interatividade, relato as bases do processo criativo destas obras, a partir de referências bibliográficas de seus próprios criadores, como entrevistas e artigos acadêmicos, destacando o registro das metáforas biológicas da arte da vida artificial nesses trabalhos.

Outras questões também integram minha análise, como: a dialógica entre artista e programador, sendo ambos criam, refletem e estabelecem os critérios artísticos. Ainda colocam em prática as idealizações do artista, construindo algoritmos que

dêem vasão à sua criatividade. Essa dialógica também será observada em meu exercício de criação em vida artificial que compõe a pesquisa, aliando investigação teórica à prática artística. É com base neste processo recíproco e interativo, entre a obra e o interator, que alguns pontos são pautados ao longo da verificação, valendo salientar que foi feita também uma investigação acerca das técnicas, materiais, e processos na produção dessas poéticas tecnológicas. Assim, o objetivo desta etapa é o de revelar como artistas, engenheiros, cientistas, programadores e biólogos somam os conhecimentos de suas áreas específicas para criar e reinventar a vida em programações baseadas na genética, produzindo uma “ecologia sintética”.

A realização da pesquisa exploratória das obras de vida artificial, produzidas no Brasil, objetivou o conhecimento das poéticas, práticas, instrumentais e processos de criação neste campo em expansão. Em suma, esta etapa investiga as motivações poéticas desses trabalhos, destacando o diálogo cíbrido, hibridizando vida de base carbônica com a de silício; inorgânico e orgânico; real e virtual, bem como o analógico e o digital. Simultaneamente à pesquisa exploratória teórica, propus um projeto prático, o qual

se valeu de ferramentas e técnicas computacionais como aparato e suporte para a criação de uma poética artística digital em vida artificial, a qual é detalhada no capítulo seguinte.

O quarto e último capítulo, “Desenvolvimento da Poética em Vida Artificial: Nefelibata” contempla a poética artística, o processo de criação, materiais e questionamentos utilizados na produção da obra de vida artificial “Nefelibata”, um trabalho com a concepção inicial minha. Digo básica pelo fato de tratar-se de um trabalho de criação diluída, pois dependeu de minha conexão com os programadores que compõem a equipe de produção, já que a obra só passará a existir posteriormente, com a fruição do público interator. O trabalho interroga a dinâmica e velocidade com que a tecnologia move a vida, fazendo com que indivíduos, agora mecanizados, distanciem de momentos lúdicos e do contato com a vida natural. Não há a pretensão de negar a tecnologia, mas sim a perda do contato humano consigo mesmo, da interiorização decorrente de momentos contemplativos. Com isso, a obra almeja um regresso a instantes em que nossos olhos buscam em formas aleatórias signos reconhecidos por nós, como na prática de observar as nuvens no céu. Em “Nefelibata” é

permitido sonhar, andar nas nuvens e até mesmo cria-las, uma vez que na obra existe um sistema que admite a criação de nuvens dotadas de vida artificial, as quais farão parte de um novo “céu” autônomo.

Além dos referenciais teóricos citados, a pesquisa também se pautou por informações obtidas em revistas acadêmicas, teses, dissertações, entrevistas, vídeos e outras fontes de conhecimento que colaboraram no processo reflexivo. O mapeamento da produção lançou mão de uma pesquisa exploratória na Rede Internet, principalmente em sites de eventos e instituições que promovem a arte e tecnologia no Brasil, como Instituto Itaú Cultural<sup>5</sup> São Paulo, Instituto Sérgio Motta, File<sup>6</sup> – Festival Internacional de Arte Eletrônica etc. Na medida do possível, procurei interagir com as obras on-line, ou realizei interação direta em encontros, simpósios e exposições de arte e tecnologia. Durante o meu período como mestranda do Programa de Pós-graduação em Arte e Cultura Visual da Faculdade de Artes Visuais da UFG visitei exposições de arte e tecnologia em eventos

importantes como o 7º, 8º e 9º - Encontros Internacionais de Arte e Tecnologia, em Brasília, nos quais apresentei artigos relacionados à essa pesquisa. Foram visitadas as exposições “Segunda Natureza” do artista mexicano Miguel Chevalier, curada por Suzete Vettorelli; a exposição “Emoção Art.ficial 5.0” no Itaú Cultural de São Paulo; “Oness” da artista futurista Mariko Mori, “Vertigem” dos grafiteiros Os Gêmeos, “Saint-Étienne: Cite du Design” sobre o design sustentável francês, no CCBB de Brasília; “Revolução de Darwin” no Museu de Ciência e Tecnologia de Porto Alegre, bem como a exposição pública e permanente deste mesmo museu que conta com cerca de 700 equipamentos interativos; “Ecológica”, no Museu de Arte Moderna de São Paulo; Museu da Língua Portuguesa, foi visitado por conter vários dispositivos interativos que intermedeiam a relação ensino-aprendizagem - na Estação da Luz, em São Paulo etc.

Considero que em algumas obras de ciberarte a interação é indispensável para uma compreensão mais ampla; só assim pude entender a complexidade e os níveis de interatividade das obras.

Cito ainda outros teóricos e artistas que foram referência pontual

---

<sup>5</sup> <http://www.itaucultural.org.br>

<sup>6</sup> <http://www.file.org.br>

em algum dos momentos do desenvolvimento dessa pesquisa: Oliver Grau, Peter Bentley, Gilbertto Prado, Lúcia Santaella, Edgar Franco, Johan Huizinga, Sílvia Laurentiz, Stelarc e Vilém Flusser. Por fim, reafirmo os objetivos dessa pesquisa, que buscou abarcar questões importantes do contexto contemporâneo sobre as formas em que a tecnologia, aliada aos processos biológicos e às artes, interfere na produção de poéticas artísticas contemporâneas. Também destacar os processos criativos envolvidos na elaboração de algumas poéticas digitais e o uso de instrumentais tecnocientíficos para a produção de obras de arte, em específico a arte da vida artificial; a relação entre artista-máquina-arte-ciência; mecanismos de retroalimentação que integram as obras analisadas durante o processo de pesquisa.



## CAPÍTULO 1

arte e tecnologia: um breve panorama

## 1. ARTE & TECNOLOGIA: BREVE PANORAMA

A intenção deste capítulo não é a de encerrar todos os fatos históricos relacionados ao contexto da arte e tecnologia, mas tratar brevemente dos acontecimentos que marcaram época e até mesmo alteraram a compreensão das imbricações entre tecnologia, ciência e arte, para compreender conceitos a serem discutidos posteriormente na pesquisa.

Apesar da controvérsia permeada pela aparição da câmara escura, a fotografia, no século XIX, instaurava uma proximidade entre arte e tecnologia. Porém, para Giannetti (2006, p.19-21) é somente no início do século seguinte que alguns artistas consideraram a associação não excludente entre a arte, novas técnicas e a ciência, como um caminho promissor para uma nova arte. A autora acrescenta que algumas mudanças que aconteceram na expressão artística foram consequência de alterações ocorridas no campo técnico.

Observada a variação temporal dos acontecimentos anteriores,

Giannetti (2006) revela ainda que a aceitação deste caminho artístico só se fez a partir dos anos 1950, por haver artistas, grupos e pesquisas que conectavam a arte com os novos processos tecnológicos. Como consequência, surgiu a arte mídia ou *media art*. Plaza e Tavares (1998, p. XV) acrescentam que com o advento dos meios tecnológicos de produção audiovisual, principalmente os eletrônicos, tornou-se difícil avaliar as formas culturais tradicionais que não sofreram influência destes produtos. O fenômeno é mais evidente em meados dos anos 1950, época dos primeiros trabalhos artísticos e teórico-críticos, que inseriram as relações entre arte e tecnologia.

Como já ressaltai, a relação entre tecnologia e arte na contemporaneidade é um fenômeno global. Ainda nos anos 1950 (Giannetti, 2006, p.43-44), o alemão Kark Otto Götz, instigado com a estética das imagens de radar, iniciou experimentos de geração de imagens eletrônicas por meio de tubos de raios catódicos. O processo foi denominado pelo próprio artista como *pintura cinética*, o qual realiza obras com cálculos complexos para a composição de imagens. Já a década de 1960 (Giannetti, 2006, p.52) foi marcada por vários acontecimentos fundamentais para o

surgimento da arte computacional, gerando um aumento gradativo do interesse de artistas pela ciência e tecnologia.

Ainda em 1950, Max Bense procurava na ciência uma estruturação estética. Pouco antes disso, o artista Paul Klee - falecido em 1940 - deixou seu legado teórico, ressaltando a importância de que “na medida em que a pesquisa racional, exata, no domínio da arte buscava a sua função no contexto social, ela poderia ser parte de um processo de construção de uma nova sociedade” (Venturelli, 2004, p. 56). Klee deixou como legado algumas pinturas que tinham como referência visual estruturas geométricas encontradas na natureza, produzindo então formas orgânicas e ritmadas. Em uma rápida verificação das relações entre tecnologia e arte no Brasil, nesta mesma época, percebe-se que a arte somada à tecnologia iniciou-se por aqui com Abraham Palatnik, com seus objetos cinéticos e aparelhos cinecromáticos; já a arte computacional tomou corpo com Waldemar Cordeiro e sua chamada “Arteônica”.

O computador, que surgiu primeiramente como uma poderosa máquina de calcular, até os anos 1950 era utilizado apenas por

cientistas e matemáticos para fazer cálculos complexos. Só na década seguinte inventou-se o primeiro computador gráfico, na Alemanha, criado por K. Alsleben e W. Fetter. Foi a partir destas configurações que as primeiras obras de arte computacional surgiram, porém com algumas limitações, já que os monitores e impressoras eram monocromáticas - preto e branco. Michel Noll, Vera Molnar, Charles Csuri, Kenneth Knowlton, Lílian Schwartz, Frieder Nake, entre outros, foram alguns artistas que iniciaram experimentos de *computer art*, logo no início da década de 1960, ressaltando que a qualidade das imagens ainda era precária. Apesar das limitações, existia uma busca incansável pela exploração das possibilidades geradas pelo computador, o que exigia certo nível de programação dos artistas para se criar imagens aleatórias, combinatórias e probabilísticas. Como consequência, tem-se a criação de estéticas como: Estética Permutacional<sup>7</sup> ou Combinatória e Estética Gerativa<sup>8</sup> como

---

<sup>7</sup> Giannetti (2006, p. 43) propõe que a *arte permutacional* investiga e define o campo de possibilidades a partir de algoritmos combinatórios, ou seja, a máquina pesquisa todos os arquivos em questão e seleciona alguns, de forma aleatória, separando-os para que o artista os analise. Já Couchot (2003, p. 198-199) acrescenta que a Estética Permutacional ou Combinatória, defendida por Abraham Moles, “é aquela que é gerada a partir de uma combinação de elementos simples e variedades limitadas [...] e, a permutação realiza a

propõe Giannetti (2006).

Michael Noll foi um dos primeiros a utilizar o computador para promover a arte permutacional e uma de suas obras, *4-dimensional Hypercube*, de 1962 (figura 2), é composta de retas diagonais que se organizam sobre a página formando um cubo de 4 dimensões, só que em projeção da rotação do objeto em 3D ou impressão em 2D.

Apesar de experimentos surgirem nesta época, é somente em 1968, em Londres – de acordo com Plaza e Tavares (1998) - que foi realizada a exposição *Cybernetic Serendipity* – organizada por Max Bense e Jasia Reichardt, primeira a expor obras que utilizaram o computador como ferramenta. A partir disso surgiram as interrogações iniciais a respeito da criação de arte por computador e de suas qualidades estéticas.

---

variedade na uniformidade, que é um dos elementos fundamentais da obra artística”.

<sup>8</sup> De acordo com Giannetti (2006, p.39) este termo foi cunhado por Max Bense em meados de 1957 para definir uma estética que se faz a partir de um conjunto de regras, operações e teoremas.

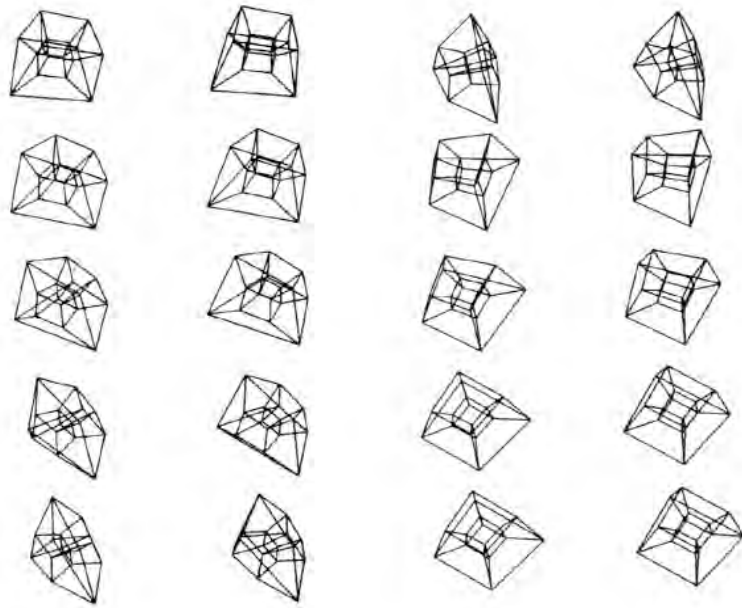


Figura 2. Michell Noll, 4-Dimensional Hypercube, 1962

Quando o computador passou a ser usado para fins poéticos e estéticos, as imagens geradas se restringiam a formas geométricas e abstratas, já que o processamento dos dados era limitado. Exemplo disso são as produções do fim dos anos 1960, da artista húngara Vera Molnar, que criou imagens abstratas a partir de cálculos matemáticos combinatórios, como em

*Interruptions*<sup>9</sup>, de 1969 (figura 3). A artista faz do acaso o cerne de sua estética, sendo que a intervenção dessa aleatoriedade é controlada por um computador, como diz Couchot (2003, p.200). Com relação às obras dessa década, podemos destacar uma figuração mais geométrica, pautada pelas limitações tecnológicas da época, sendo que Couchot (2003, p. 198-199), fazendo referência a Abraham Moles, destaca que esse período foi marcado por uma nova estética - a permutacional, combinatória, baseada em formulações matemáticas com objetivos estatísticos e probabilísticos para a geração das obras. Com a aproximação gradativa da tecnologia, os artistas iniciaram uma busca teórica por outras ciências.

<sup>9</sup> MOLNAR, Vera. Disponível em: <<http://www.veramolnar.com/diapo.php?y=1969>>. Acessado em 22 de agosto de 2010.

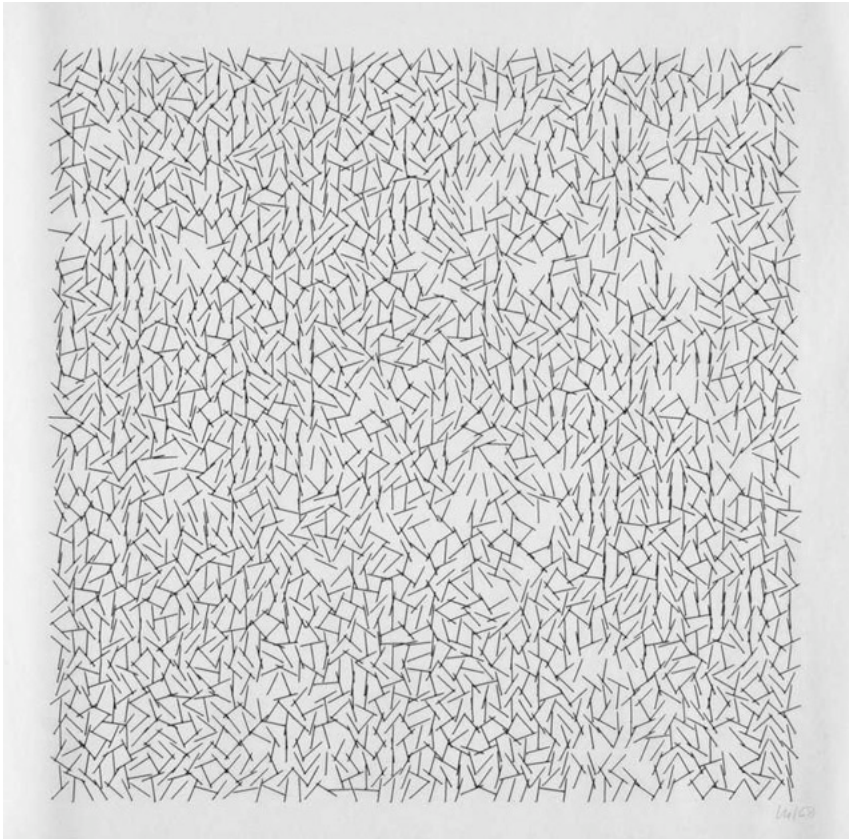


Figura 3. Artista: Vera Molnar. Obra: Interruptions, 1969.

A aproximação não foi apenas teórica, mas também prática com a inserção de engenheiros e programadores em equipes para experimentarem novas mídias. Atualmente, o mundo de produção da imagem passa por um momento em que a conexão

com os processos tecnológicos, além de inevitável, não tem retorno. As manifestações pictóricas como as pinturas expostas em museus, esculturas, coleções e arquivos originais do passado são, aos poucos, digitalizadas em informações numéricas. Assim como as imagens, os sons, os gestos e o corpo são objetos de numerização, pois a tecnologia promove um diálogo entre homem e máquina, sendo que este “se torna cada vez mais multimodal e redefine uma nova hierarquia sensorial” (Couchot, 2003, p.12). Este automatismo não se encerra no âmbito físico; a contaminação chega às entranhas da subjetividade e da experiência artística. Com a impossibilidade de ignorar este fenômeno tecnológico, o artista inicia um trabalho com *hardwares* e *softwares*, em constante renovação, no intuito de explorar as novas possibilidades, desmontar e se embrenhar na câmara escura das máquinas para criar e experimentar.

Couchot (2003, p.13) acrescenta ainda, que tudo que suscita paixão e envolve experimentação e inovação está sujeito a opiniões contrárias e críticas. Sendo assim, certos artistas condenam esta arte e todas as outras que utilizam o suporte tecnológico. Seus argumentos pouco sólidos têm como base a

ausência da reflexão crítica e da estética, descrevendo o ciberartista como um ser automático e dependente da indústria maquínica. Isto ocorre por preconceitos reacionários instaurados no seio da arte contemporânea. A manifestação do mundo numérico na arte agrega-se à figuração dos sistemas artísticos anteriores e investe na cibernética.

Couchot (2003, p.23-24) ainda ressalta que o que se dizia a respeito do fim da arte com relação à “chegada” da tecnologia foi desmistificado, pois o gosto e a sensibilidade daqueles que a apreciavam foram mudados, isto é, ocorreu uma comoção referente à tecnologia na arte, como aconteceu com a fotografia, permitindo assim uma maior liberdade - horizontes antes desconhecidos - aos artistas. O artista nesse novo contexto tecnológico obteve novos meios e técnicas de figuração. Essa invasão tecnológica afetou aos poucos a vida, e se comparada com outras mudanças culturais, ocorreu de forma brusca, já que o cotidiano e todos os setores da dinâmica humana foram intensamente afetados pela informática.

A partir desse momento, busca-se uma melhor compreensão

sobre a evolução da arte e suas relações com a tecnologia, que se tornam cada vez mais presentes, estabelecendo o embate entre o automatismo técnico - ou não - e a subjetividade no campo das artes. A evolução tecnológica continua a progredir, adquirindo autonomia para autogerir-se. Na fotografia isto fica mais evidente, e é a partir daí que para alguns críticos a arte torna-se mais dependente e tecnicista. Claro que o caráter técnico, na arte, não é absoluto e muito menos determinante. Cabe apenas ao artista exercer sua liberdade e aproveitar as condições criadas pela tecnologia para desenvolver novas poéticas, como reflete o filósofo Vilém Flusser (1985), em seu texto filosófico seminal “A Filosofia da Caixa Preta”.

Decorridos trinta anos após os primeiros contatos artísticos com as ciências tecnológicas, nos anos 1980, Venturelli (2004, p. 64) destaca duas vertentes de imagens computacionais: imagens que possuem como base uma outra imagem real, já existente, que é convertida em dados a partir de fotografia, e ou escaneamento; e outras que não possuem mais a conversão da imagem analógica para a digital, são geradas em um processo computacional que envolve linguagens de programação, podendo incluir inteligência

artificial, vida artificial, autonomia de objetos-imagens virtuais, aspectos cinéticos, biológicos, ópticos entre outros.

Complementando a idéia anterior, com o advento das imagens de síntese tridimensionais, foi possível criar ambientes ultra-realistas e personagens como verdadeiros atores, humanos de síntese como se refere Couchot (2003, p. 165), agregando à computação gráfica o conceito de simulação. A tentativa de recriar virtualmente alguns ambientes e personagens compõe um novo cenário na evolução da arte computacional. As imagens de síntese permitiram ainda a intervenção de um agente, por serem manipuláveis e abertas à transformações, já que sua base é numérica. Assim ampliou-se o processo de interação, através de mecanismos de *input* e *output*, na arte cibernética. É válido salientar que a interatividade já ocorria desde 1962, como relata Edgar Franco (2006, p.26), quando Ivan Sutherland criou o *Sketchpad*. Este aparelho possibilitava ao indivíduo desenhar com uma *pen-light* sobre o tubo de raios catódicos, e visualizar a geração de figuras geométricas quase instantaneamente.

No decorrer dos anos 1960 e principalmente no início de 1970 as

técnicas de telecomunicação sofreram alterações que permitiram a troca rápida de algumas informações sonoras, visuais e textuais, aliadas ao desenvolvimento da imagem interativa. A década de 70 foi marcada também por experimentações artísticas, que envolviam a transmissão eletrônica de informações através de rede de computadores, os quais iam desde *slow scan TV* - televisão de varredura lenta, passando por satélites, telefones e fax. Para afirmar o que foi dito, tem-se os relatos das bienais de São Paulo de 1975 e 1977, as quais contaram com a participação ilustre de Nam June Paik e suas obras de videoarte. Em 1977, Kit Galloway e Sherrie Rabinowitz, organizam um balé interativo em que os dançarinos se encontram em lugares distintos, Maryland e Califórnia, intitulado *Space Dance from Satellite Art Project* (figura 4). As imagens foram transmitidas por satélite e em tempo real, sendo uma sobreposta à outra.

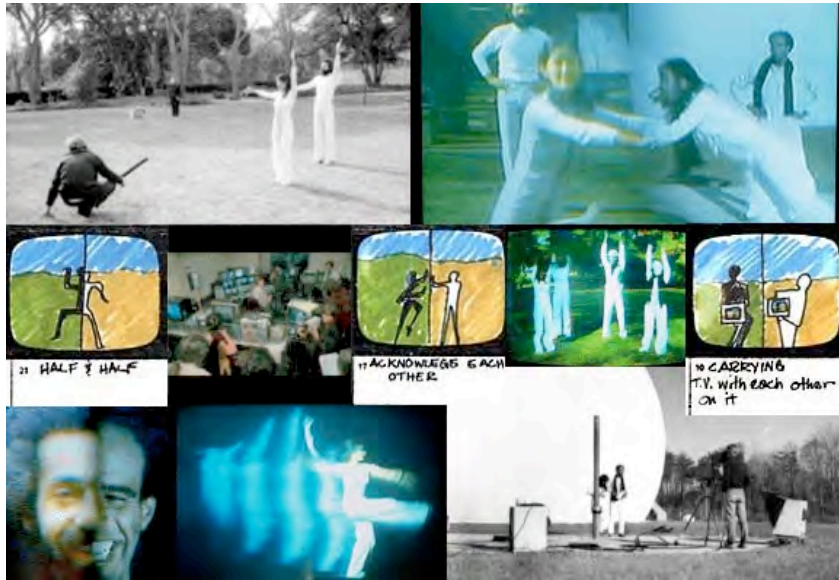


Figura 4. Kit Galloway e Sherrie Rabinowitz - Space Dance from Satellite Art Project (1977)

Outras exposições nesta mesma década contemplaram obras que exploravam tecnologias como fotocopiadora, fotografia, *offset*, entre outros. Sonia Sheridan é um bom exemplo de artista que apropriou-se de tecnologias, como o fax, para criar uma série de experimentações com o intuito de transformar e construir novas imagens (Gilberto Prado, 2003, p. 40). É válido lembrar que, a inclusão das tecnologias da comunicação nas artes não parou neste momento. Conforme os avanços na área aconteciam,

artistas se utilizavam - e ainda se utilizam - destas novas ferramentas no processo de criação, como o uso de dispositivos móveis: celulares, GPS, computadores portáteis, *palms* e outros aparatos *wireless*.

As criações artísticas que utilizavam tais sistemas de comunicação - principalmente os artistas dos anos 60 e 70 - se estenderam aos anos seguintes, os anos de 1980, acrescentando experiências com holografia e vídeo, como nas performances de David Rokeby, em 1982. Nessas performances os movimentos de seu corpo estavam ligados a uma linguagem de programação, em que sintetizadores, sensores, câmeras de vídeo, sistema de som e computador, recebiam os dados a partir da câmera e, quadro a quadro, o movimento era transformado em algoritmos que geravam música em tempo real.

Um ponto importante a ser citado (Prado, 2003, p.64), foi a preocupação de artistas das décadas de 1960 e 1970 em atingir um público vasto, disperso por todo o globo. Porém, os artistas que iniciaram experimentos com novos meios eletrônicos de comunicação, como por exemplo a *World Wide Web*, não tinham

em mente a busca incansável por um “grande público”. A intenção era prospectar pessoas que se interessassem por suas idéias, o que permitiria um contato maior entre a obra e aquele determinado nicho de espectadores.

O interessante destas experimentações artísticas não está em seus resultados estéticos, como diz Giannetti (2006, p.92), mas nas “propostas inovadoras para a geração de outras formas criativas e socializáveis de utilização de novos meios”. Com isso, foi na década seguinte, que muitas obras se inseriram nas redes de comunicação, trabalhos pioneiros de *web art*, ou *net art*, ansiando por uma maior participação do público, permitindo a ele manipular e provocar alterações no sistema. Um bom exemplo de instalação que funciona simultaneamente na Internet e no espaço expositivo, a chamada web-instalação, é *The File Room* (1994), de Antoni Muntadas. O trabalho propõe uma coleta mundial de casos em que a arte foi censurada. Para tanto, foi necessário a criação de um banco de dados on-line, no qual internautas podiam inserir seus próprios exemplos.

As experimentações de arte na rede não se limitaram às barreiras

da web, foram muito além, a ponto de poderem ser acessadas por dispositivos pessoais móveis, como no caso de *Mobile Tattoo* (2009) de Camila Hamdan, trabalho apresentado no *Mobilefest*, em 2009. A obra utiliza a tecnologia da realidade aumentada móvel (RAM), que permite aos interatores tatuar em sua pele - não necessariamente definitivamente - um marcador, para que a partir dele seja possível visualizar através da câmera do celular, tatuagens virtuais animadas com comportamento de criaturas vivas.

As experimentações artísticas não se limitam ao uso da tecnologia como suporte. A ciência também se alia a projetos de arte, e ao rememorar as idéias iniciais a respeito das relações entre arte e tecnologia, neste momento, cabe incluir a ciência no contexto. Este tripé já existia há muito, mas visando uma síntese para melhor entendimento, traço brevemente no próximo tópico, uma linha histórica de fatos e acontecimentos, relacionando arte, ciência e tecnologia.

### 1.1 Arte, ciência e tecnologia: conexões históricas

No que diz respeito às relações entre arte e ciência, muitos pontos de vista foram elaborados e vários deles são divergentes. Mas no que se refere a uma especulação mais generalista, como destaca Giannetti (2006, p. 21), há uma constatação de que ambas se desenvolveram paralelamente. Só não se sabe qual o grau de influência que uma provocou na outra. Na ciência o campo explorado pela arte é vasto, indo desde cálculos matemáticos, passando pela anatomia, ótica, psicanálise e chegando à cibernética, ciências biológicas, fractais, caos etc.

Por séculos a arte e a ciência foram consideradas como práticas distintas, entretanto, sempre estiveram profundamente conectadas. Desde os primórdios a arte influenciou a ciência, mas foram nestes últimos anos que a ciência e a tecnologia se embrenharam de vez no campo artístico (Nina Czegledy, 2003). Tais mudanças ocorridas fizeram surgir um novo cenário artístico em que são visíveis as pontes entre os saberes.

É fácil reconhecer similaridades e distanciamentos entre ciência, técnica e arte, como por exemplo, as tentativas de ambas em prospectar-se para além de seu tempo, com visão no futuro, experimentando formas e processos; ou quando o distanciamento se dá em seus compromissos, como: a arte ligada à sensibilidade, mas nem sempre ligada à veracidade, e a ciência comprometida com a verdade. Porém, as conexões entre arte, ciência e técnica podem ser vistas desde a criação do termo *techné* e *poiesis*, ambos provindos do grego, sendo que o primeiro inicialmente tinha a intenção de representar um saber amplo, necessário para a produção de objetos, e o segundo, designado a significar a criação de um objeto, não necessariamente artístico, ou seja, advindo de um processo criativo. Contudo, este *techné* nem sempre foi utilizado para esta referência, na modernidade seu uso se aproxima ao sinônimo de técnica (FRANCO, 2006, p.12).

Com as proximidades conceituais e a confusão gerada pelo uso de ambos, Platão discorreu sobre a arte e a poesia e expulsou os poetas da República, por enquadrá-los em um segundo nível de verdade, resultando em um marco que determinaria a forma da

arte ser vista pela filosofia ocidental durante séculos. Contrariando Platão, Aristóteles redefiniu então o conceito de *techné*, ao desvinculá-lo da ciência, gerando um distanciamento entre arte e filosofia, que durou até o Romantismo, época em que a arte ganhou novamente o *status* de verdadeiro saber (Nina Velasco Cruz, 2004, p.14-15).

Ao comparar a criação científica com a artística, Julio Plaza e Mônica Tavares (1998, p.4-5), observam que a origem do ato criador de ambos não é diferente, apenas seus materiais, já que são capazes de formular hipóteses, imagens, idéias, problemas e métodos. Muitos artistas apropriam-se de conceitos científicos, tanto das áreas exatas e humanas, como das biológicas, para elaborar suas idéias. A primeira fecunda a segunda e vice-versa, sendo que a exemplificação de tal fato está nos trabalhos do gravurista holandês Maurits Cornelis Escher, com a representação visual de modelos matemáticos.

A interseção entre arte, ciência e tecnologia em prol do fazer artístico, fez com que, muitas vezes, o artista ampliasse seu campo de pesquisa e se inserisse em outras áreas de

conhecimento. Não é somente o artista que conecta-se a outros saberes. Na contemporaneidade envolvem-se em projetos ciberartísticos, pesquisadores e cientistas de campos diversos, como: cientistas da computação, engenheiros de *softwares*, engenheiros mecatrônicos, biólogos, contribuindo na formação de grupos interdisciplinares. A intenção destes grupos reside na geração de um núcleo multidisciplinar que objetive o desenvolvimento de projetos experimentais e discuta sobre a influência da tecnologia e ciência nas artes.

Durante as primeiras experimentações artísticas que envolviam tecnologia computacional, os artistas tinham que extrapolar seu saber, para poder, eles mesmos, programarem e entenderem conceitos alheios ao seu campo tradicional de saberes. Com o decorrer do tempo e o crescente avanço tecnocientífico, a impossibilidade de conhecer a fundo os detalhes complexos de áreas tecnológicas em expansão instaurou-se, resultando na criação de grupos multidisciplinares.

No Brasil, verifica-se também a existência de vários grupos multidisciplinares, como a equipe interdisciplinar SCIArts, a qual

inclui pessoas tanto das artes, comunicação, engenharias e outros saberes, em prol da criação poética artística. Outro importante grupo foi o Artecno, cuja criação acontece no Laboratório de Novas Tecnologias nas Artes Visuais da Universidade de Caxias do Sul (RS), envolvendo tecnologias de imersão, inteligência artificial, entre outras.

O notório artista australiano Stelarc, trabalha em parceria com cientistas de outras áreas com o objetivo de propor reflexões acerca da hibridação homem-máquina. Para ele, as tecnologias tornaram o corpo obsoleto em sua integridade biológica. A tecnologia é inserida no corpo com o intuito de entendê-lo, aumentar sua capacidade física e cognitiva, propondo possibilidades de novas composições biomórficas. A IA – Inteligência Artificial - juntamente com a questão da obsolescência do corpo apregoada por Stelarc, apontariam para o fim da evolução biológica do corpo numa perspectiva Darwinista. Essas proposições iconoclastas reverberam, na verdade, a constatação de que as novas relações entre arte e ciência “possuem um caráter gerativo, na medida em que se caracterizam pela criação de mundos ou visões de mundo”

(GIANNETTI, 2006, p.23), até pelo fato de ambas, arte e ciência também possuírem a tendência em ampliar suas fronteiras.

## **1.2 Cibernética & Arte: Interatividade & Emergência**

Provindo do grego, o termo “cibernética” significa a arte de conduzir, tendo como propósito estabelecer um leque de idéias e métodos para classificar suas manifestações particulares. Para Gianneti (2006, p. 23-26) e Couchot (2003, p.95-96), fazendo referência a Norbert Wiener, a cibernética analisa os limites e parâmetros comunicativos entre homem e máquina. Com o avanço tecnológico, o acesso ao computador populariza-se e alguns artistas iniciam o desenvolvimento de formas de retroalimentação entre obra e espectador, para obter esta comunicação dialógica em tempo real, surgindo então a ciberarte e as possibilidades interativas, mediadas por mecanismos tecnológicos na arte.

A ciberarte, a arte que se faz no ciberespaço, e suas diversas

modalidades de arte interativa, surgem nas últimas duas décadas do século XX, quase que em paralelo com o advento do computador. As tecnologias digitais permitem que ações provindas de um agente participante sejam transformadas em informações binárias, normalmente recebidas e emitidas por vários tipos de dispositivos e que estes dados sejam devolvidos com a intenção de criar imagens e experiências estéticas. A interatividade passa então a existir, a partir do desenvolvimento de retroalimentação (*feedback*) e da automação das máquinas. Em outras palavras: significa fazê-las capazes de se comunicarem com o ambiente que as cerca por meio de sensores e, criar uma conduta com base em mensagens passadas, já vivenciadas, e futuras. Além da interatividade, teóricos como Wiener, questionaram a viabilidade de simulação eletrônica humana, fisiológica e intelectual por meio das máquinas. Sendo assim, “a arte interativa continua então a atribuir a mesma atenção elevada em relação aos mecanismos fisiológicos da percepção do espectador que a arte participativa” (COUCHOT, 2003, p.222). Um dos caracteres mais importante destas obras é a maneira pela qual são concebidas na sua programação.

A interatividade artística teve origem no fim dos anos 1960 (Couchot, 2003, p. 223), quando certos artistas que conheciam princípios de eletrônica e microcircuitos, utilizaram esses conhecimentos para montar e programar algumas obras, mas é com a microinformática e a produção de imagens interativas, no início da década de 1970, que o leque no campo artístico eletrônico e digital se expande.

Couchot, Tramus e Bret (2003) dizem que nesta década os artistas iniciaram o uso de uma lógica diferenciada de algoritmos, no intuito de criarem processos de modelagem para a realização de imagens numéricas. Esta lógica inspira-se em modelos advindos das ciências cognitivas e das ciências da vida, em específico do conexionismo e da genética. Essa nova lógica permitiu o surgimento de um novo relacionamento entre imagem e espectador, a qual pode ser chamada de “segunda interatividade” – por analogia à idéia de “segunda cibernética” – tendo em vista os comportamentos maquínicos complexos que se assemelham aos comportamentos humanos. De forma bastante simplista, Couchot, Tramus e Bret (2003, p. 32) dizem que:

Enquanto a primeira interatividade se interessava pelas interações entre o computador e o homem, num modelo estímulo-resposta ou ação-reação, a segunda se interessa mais pela ação enquanto guiada pela percepção, pela corporeidade e pelos processos sensório-motores, pela autonomia (ou pela “autopoïèse”).

Esse novo modo de relacionamento com as imagens ocorreu com os primeiros exemplos interativos, criados por Ivan F. Sutherland, pesquisador do MIT, no início dos anos 1970. O que havia de especial nestas imagens, apesar da simplicidade em suas formas gráficas - desenhos, figuras geométricas ou abstratas -, era o poder de resposta em tempo real. Isto é, o espectador visualizava instantaneamente as alterações que ele mesmo promovia na imagem.

Ainda me referindo ao que de mais especial continham estas imagens, não era somente a estética ou apenas a resposta da imagem por ela mesma, mas sim uma dimensão totalmente nova que a interatividade trouxe para a imagem: a possibilidade de diálogo, conversa entre o público e a obra. É válido salientar que

“toda imagem numérica é interativa em um momento ou outro de sua existência”. (COUCHOT; TRAMUS; BRET, 2003)

As ferramentas de arte não são apenas numéricas e complexas, para as quais o artista tem que aprender a programar ou trabalhar com alguém que o saiba, existem também paletas gráficas e softwares para o tratamento de imagens, assim como programas de modelização e animação. Desse modo as escolhas técnico-artísticas podem ser baseadas na concepção da obra. Myron Krueger já utilizava este tipo de ferramenta desde 1969, ao elaborar um ambiente luminoso e sonoro com alguns sensores que, quando estimulados, faziam o ambiente emitir luzes e sons. *Videoplace* (figura 5) é outra obra deste mesmo artista, que gravava a silhueta do interator, filmado por uma câmera, e projetava as imagens geradas por computador. Este podia mover os objetos com as mãos e outras coisas que cabiam à criatividade de cada um.



Figura 5 . Myron Krueger – Videoplace (1972)

É lógico que com os primeiros microcomputadores o acabamento artístico das imagens deixava a desejar, mas com computadores mais evoluídos, já disponíveis no mercado, as proposições se tornaram cada vez mais diversificadas, além da qualidade das imagens e interatividade em tempo real terem melhorado consideravelmente, a ponto de se chegar à imersão na imagem com dispositivos de realidade virtual.

Um ponto crucial a ser retratado, é a questão da interação como um dos fatores primordiais para a existência deste tipo de imagem computacional, isto é, em muitos casos as imagens de síntese só existem a partir da ação humana sobre o sistema, porque ela é uma matriz numérica essencialmente interativa. Ou seja, nesses casos, o espectador exerce efeito sobre o objeto, seja ele um *website*, um jogo de computador ou ainda uma reserva biológica de vida artificial, porém, sem a interação, nada de novo acontece.

Como a conceituação é um tanto quanto complexa, segue uma exemplificação de como a produção de imagens de síntese eram geradas a partir da interação e como se inseriam em algumas obras. Jeffrey Shaw criou uma instalação interativa, *The Legible City* de 1988-1991 (figura 6), com computador e vídeo, em que as pessoas pedalavam uma bicicleta e visualizavam as imagens de síntese de uma cidade formada por palavras, a qual o interator percorria. Ainda em parceria com Michel Bret, criou um dispositivo interativo em que o usuário assoprava no monitor e a imagem original era alterada. Além da inserção das imagens de síntese, a questão da interação também foi experimentada.

Houve a ampliação interacional no modo de dialogar com a máquina, indo desde poder “ver” com os pés, as mãos; interagir com um sopro e inúmeras outras possibilidades.

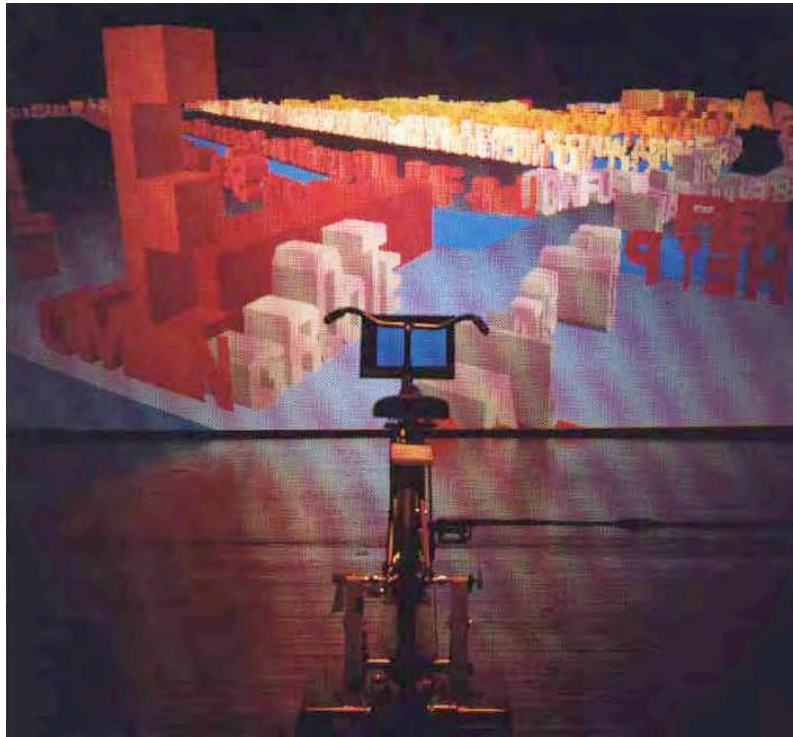


Figura 6. *The Legible City* (1988-1991) de Jeffrey Shaw.

É notória a quase obrigatoriedade da existência da interatividade em obras ciberartísticas. Venturelli (2004, 61-62), em referência a

Frank Popper, destaca duas tendências que envolvem o tecnológico no fazer artístico: a primeira é o grande destaque dado aos processos de criação e experimentação em detrimento do produto final e poética; a segunda consiste no processo de participação do espectador, ou seja, na interação, que só existe a partir do momento em que o agente manipula, aciona o processo, deixando sua percepção e carga cultural. Com o desenvolvimento de *softwares* e *hardwares*, a interação homem-máquina se tornou mais corriqueira, além de permitir à arte tecnológica uma imensa gama de possibilidades de criação, partindo da vídeo arte, passando pela arte criada com fax, via satélite, *slow scan tv*, telepresença, *net art*, *web art*, realidade virtual, até a arte que utiliza-se de tecnologias móveis, como o celular, GPS, entre outros. Os processos de criação que envolvem tecnologias computacionais são muito diferentes dos que usam outras técnicas e tecnologias. A arte computacional é ainda sempre arte-conceito, baseada em uma análise conceitual e teórica dos sistemas, utilizando-se sempre das tecnologias mais avançadas.

Nota-se então que artistas não estão mais interessados somente

em gerar padrões ou representações fechadas, como no caso da estética da aleatoriedade. Há uma busca, através de seus experimentos, do diálogo com o público. Desse modo obras interativas não usam o computador somente como uma ferramenta a mais, mas como um sistema que permite a execução de regras e programações em prol do fazer artístico e, ao interagir com o trabalho, o público é levado a situações imprevisíveis, inesperadas. É neste caso então que a “estética da aparência cede seu lugar a estética da aparição” (ASCOTT, 1997, p.338). Esta “arte da aparição” se dá com base em um sistema emergente, autônomo, um “vir-a-ser”. A obra se torna então um processo e não mais um objeto.

A partir das considerações feitas, vê-se que as conexões entre arte e interatividade, caminham para um estado de estética emergente, a qual se utiliza de processos de inteligência artificial, redes neurais, vidas artificiais ou qualquer outro tipo de programação que tenha como conceito chave a emergência e a capacidade dos sistemas de serem autônomos. Os conceitos a respeito da emergência e autonomia serão melhor detalhados adiante.

Exemplos de experimentos que envolvem a emergência, interatividade, cibernética e arte, podem ser vistos em um projeto de Edmond Couchot, em parceria com Michel Bret e Marie-Helene Tramus: o trabalho “*Trapezista*” (2001); um sistema interativo composto por um corpo virtual, dotado de inteligência artificial, que responde a estímulos externos por meio de uma barra com sensores de captura de movimento. Sendo assim, verifica-se que o corpo virtual presente na obra não é um corpo em que o interator prevê seus movimentos. Ocorre a “aparição” de comportamentos inesperados, resultantes da interação anterior. Trabalhos que se inspiram e utilizam os objetos tecnológicos, biológicos, conceitos científicos, programação, entre outros, também fizeram história no Brasil. Segue uma explanação do pioneirismo em experimentos que utilizam o tripé: arte, ciência e tecnologia em território brasileiro.

### 1.3 Arte e Tecnologia no Brasil: Do Pioneirismo à Produção Contemporânea

O panorama brasileiro não se distanciou do mundial, e é possível notar isso com a proximidade histórica de acontecimentos. Um exemplo de uso da técnica associada à arte foi realizado em território brasileiro ainda na primeira metade do século XX. Como destaca Venturelli (2004, p. 46), Abraham Palatnik - precursor da arte e tecnologia no Brasil - entrou para a história por convergir a arte cinética com a tecnologia em seus “aparelhos cinecromáticos e cinéticos”, ainda em 1950. Suas obras experimentavam a física do movimento e os efeitos da luz, somados, para fins estéticos e artísticos, considerados na época como inadequados às categorias tradicionais artísticas: pintura, desenho e escultura. Conforme Osório (2004, p.49-50), o artista se consagrou como pioneiro pela insistência, apoio e aval de Mário Pedrosa para que participasse da I Bienal de São Paulo, em 1951, ano de sua estréia no circuito de arte. É válido lembrar que no caso de Palatinik, é possível verificar experimentações não apenas com a tecnologia,

mas também com a ciência, por envolver estudos de física mecânica e elétrica, e não apenas técnica.

Apesar de ser Palatnik o precursor das relações entre arte e máquina no panorama brasileiro, Waldemar Cordeiro foi o pioneiro que possibilitou a abertura para arte computacional, no Brasil, como conta Venturelli (2004, p.27). Em parceria com o físico Giorgio Moscati, Cordeiro construiu o primeiro trabalho em arte computacional brasileiro, em 1970. Antes disso, ainda em 1952, Cordeiro lança seu manifesto Ruptura, que dizia negar o velho e apoiar o novo. O manifesto foi escrito em conjunto com Geraldo Barros, Kazmer Fejer, Leopoldo Haar, Luiz Sacilotto, Anatol Wladslaw e Lothar Charoux.

Dando continuidade à década de 1970, Waldemar Cordeiro criou imagens geradas a partir de um programa computacional, o qual escolhia palavras ao acaso que seguiam algumas regras internas do sistema, criando uma série de trabalhos denominados: *Beabá* (1968). A exposição *Arteônica* (1971), organizada por Cordeiro, foi marco inicial da arte computacional no Brasil, pois foi nela em que o próprio organizador tornou público vários de seus

trabalhos de impressões digitais de rostos modificados em um computador, como: *Derivadas de uma imagem* (1969), *Retrato de Fabiana* (1970) e *A mulher que não é B.B.* (1971) e *Beabá* (1968).

O uso da televisão, fax e fotocopiadoras também marcou presença na gradativa utilização de suportes eletrônicos na produção artística brasileira, como no projeto pioneiro *Telescanfax* (1991), de Gilberto Prado, que se propunha a ler imagens de televisão com scanner de mão e enviar estas imagens a um outro local por meio do fax-modem. As primeiras imagens produzidas pelo artista foram transmitidas de Paris para a exposição *Luz Elástica*, no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, organizada por Eduardo Kac.

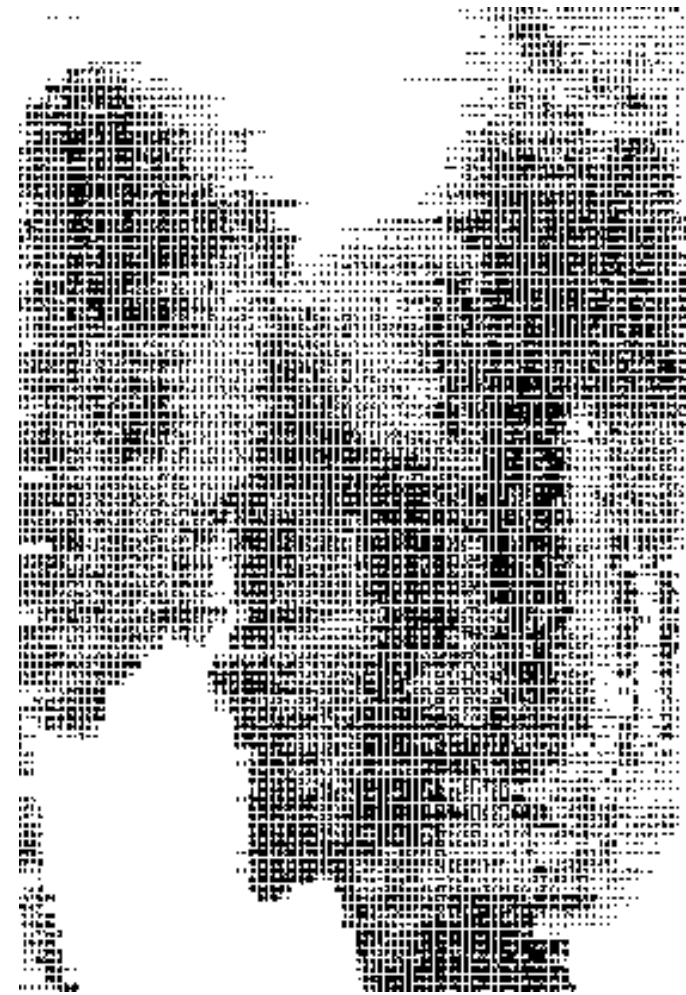


Figura 7. Waldemar Cordeiro. Obra: *Derivadas de uma imagem*<sup>10</sup>, 1969.

<sup>10</sup>VISGRAF, Visiona and Graphics Laboratory. Disponível em: <<http://www.visgraf.impa.br/Gallery/waldemar/obras/deriv.htm>>. Acesso em: 05 fev. 2010.

Desde os anos 1980 a criação de poesias animadas, videoarte e uso de telecomunicações nas artes seguiram seu percurso de ascensão, e logo foram agregadas experimentações artísticas com mecanismos digitais, as quais intensificaram-se na década seguinte, os anos 1990. As obras agora não eram apenas contemplativas, mas também interativas. Possibilitavam ao observador o papel de ator, como, por exemplo, construir poesias animadas em conjunto com o artista, através de um computador. Nota-se então, que a principal fonte criativa utilizada a partir desse momento foi a concepção de “rede telemática”, com a introdução da Internet no Brasil. As obras iniciaram um processo de diálogo mais próximo e instantâneo, lembrando que antes disso alguns trabalhos já primavam pela interatividade, mas a concentração de obras que dividiam a lógica comunicacional com o público aconteceu com a arte na rede.

Esta arte coletiva, de construção em tempo real, do compartilhamento, inseriu propostas que penetravam a Internet para discutir relações de espaço e tempo, como a telepresença, em que pessoas de várias partes do planeta podiam acessar simultaneamente a obra, além de manipulá-la. Dois exemplos

importantes da arte da telepresença, são *Rara Avis* (1996), de Eduardo Kac e *INS(H)NAHE(R)ES* (1999), de Diana Domingues e Grupo Artecno. Ambos trabalham com a telepresença, mediada pela internet, permitindo ao interator o controle de dispositivos dentro de seus respectivos ambientes imersivos. *Rara Avis* é uma instalação, com o ambiente similar a uma imensa gaiola com vários pássaros vivos, em que o interator controla o ponto de vista de um robô (ave) ao movimentar a câmera que substitui seus olhos. Já em *INS(H)NAHE(R)ES*, cuja a instalação é um serpentário, em que o interator controla o deslocamento de uma serpente robô dentro deste espaço, visualizando o ponto de vista do animal.

Artistas como Gilberto Prado, Suzete Venturelli, o Grupo SciArts, entre outros, também desenvolveram instalações interativas e vídeo instalações nesta década. Além disso, José Wagner Garcia (*Light Automata*, 1989) e Artemis Moroni (*Vox Populi*, 2000), criaram organismos sintéticos, de vida artificial, que simulavam estruturas de organismos vivos.

A década de 1990, assim como a entrada do novo século, foi

marcada por obras que, além de associarem-se à tecnologia, incluíam as ciências biológicas, engenharia genética, astrologia e outros saberes. Talvez o artista brasileiro mais reconhecido deste período seja Eduardo Kac, que trabalhou muitas vezes na perspectiva da associação da vida e da arte com a tecnologia. Ele inseriu um chip em seu corpo, em *Time Capsule* (1997) para questionar a privacidade na era digital, e trabalhou com organismos geneticamente modificados em *GFP Bunny* (2000) e *Natural History Of Enigma* (2003-2008). Esses dois trabalhos questionam a inserção de organismos vivos transgênicos no ecossistema natural. Em *GFP Bunny*, Kac criou com uma equipe multidisciplinar a famosa coelha albina “Alba”, capaz de brilhar em cor verde fluorescente quando iluminada com luz ultravioleta, por possuir em seu corpo uma proteína fluorescente – retirada de uma determinada água viva. A segunda obra gerou uma planta denominada “Edunia”, que é a associação do nome do artista com a flor da petúnia. Para esta, Kac inseriu parte de seu DNA na planta, para que ele fosse representado na planta por meio de suas “veias” vermelhas, visíveis nas pétalas da flor (figura 7).

Mas não é necessário, de fato, utilizar organismos de base carbônica, ou seja, vivos, para criar obras que envolvem as ciências biológicas, a chamada vida artificial, simulações computacionais baseadas nos princípios evolucionários darwinianos, são outro espaço amplo para criações artísticas recentes. Algumas obras que contemplam e simulam a dinâmica dos sistemas vivos também podem ser consideradas vivas, segundo a perspectiva de pesquisadores como o teórico Peter Bentley (2002, p. 35-36 e p.258-272) em seu livro *Biologia Digital*. O autor defende tal ideia ao dizer que as biologies natural e digital seguem os mesmos processos, só que em universos diferentes. Tais processos existem em trabalhos artísticos brasileiros, como no caso de *O Mito Ômega* (2007), de Edgar Franco, que se baseia em programação de design evolutivo, isto é, a evolução das criaturas existentes dentro do sistema dependem de seus DNAs metafóricos. Cada criatura contém seu DNA e será a potencialidade dessa carga genética digital que determinará sua permanência no sistema, através do processo de mixagem (cruzamento) com outras criaturas.

Além de trabalhos complexos como os citados, há ainda outros

experimentos que utilizavam tecnologias mais acessíveis, como o uso de *softwares* para a criação de obras lúdicas em *web art*. *Casa Escura*<sup>11</sup> (1999-2000) de Fábio Oliveira Nunes é um bom exemplo, uma vez que o artista utilizou ferramentas básicas do *software Macromedia Flash*, para criar uma interface escura, em que o interator é convidado a caminhar pela simulação de uma casa escura no ciberespaço, e se esbarrar nos objetos que a compõe. Na obra, “vê-se” então com os ouvidos, ponto chave da poética do trabalho, isto é, questionar a interface e a relação desta com quem a acessa. Este brevíssimo panorama não buscou esgotar a profícua produção em arte tecnologia no Brasil, e sim apenas situar o leitor com exemplos nas mais variadas categorias da arte e tecnologia.

---

<sup>11</sup> Para conhecer o trabalho acesse: <http://www.fabiofon.com/casaescura>.



## CAPÍTULO 2

conceituando bioarte

## 2. CONCEITUANDO BIOARTE

“O natural e o artificial convivem e se complementam; são portanto componentes vitais de nossa cultura. Esse fato, no entanto, não é gratuito nem fácil. O homem não nasce pronto. Passa a vida toda aprendendo. Sua sobrevivência dependerá da tecnologia, cuja função é resolver seus problemas cada vez mais complexos e promover sua integração com o meio em que vive” (Abraham Palatnik, 1984)

É importante pensar na transformação que a tecnologia proporcionou a todos os campos da atividade humana. Alguns processos maquínicos invadem desde a religião, ciência, indústria, educação, economia e muitos outros campos. O inverso também é fato e válido para a progressão tecnológica. Entender como fenômenos, fluxos e sistemas naturais, comerciais e até mesmo econômicos funcionam, faz com que as tecnologias progridam de forma geométrica. A influência informacional nos campos da tecnologia e ciência, é mútua e, como diz Peter Bentley (2003, p.7), “é necessário que se entenda a natureza para que possamos utilizá-la na resolução dos problemas da

humanidade”. Esta relação estreita entre natureza e programação computacional instigou a criação de uma nova forma da computação, pois permitiu um modo inovador de se utilizar os computadores. É por meio da chamada “biologia digital”, que Bentley (2003, p.7) propõe que ela permitirá a sobrevivência humana ao mundo moderno e que ela guiará os humanos por meio da complexidade da vida interativa, rápida e global vida moderna.

É fato que uma nova ciência surge e que esta traz à criatividade humana a experimentação de fenômenos fundamentais da natureza, regidos pela complexidade e multiplicidade de comportamentos de sistemas. Na arte esta inserção não poderia ser diferente. As obras de ciberarte permitem uma relação estreita com a vida, com o mundo e a condição humana. Ao perceberem as drásticas alterações proporcionadas pela revolução da informática, biogenética e das comunicações, os artistas propõem situações em que as imbricações entre o homem e as inovações da tecnociência promovem mudanças cognitivas e físicas na relação entre a espécie humana e o mundo utilizando tecnologias como: redes neurais, algoritmos genéticos,

realidade virtual, robótica, biotecnologia, entre outras.

É certo que os avanços tecnocientíficos das ciências biológicas provocam dilemas bioéticos aliados a descobertas e possibilidades de manipulação da vida, como a decifração do genoma, manipulação genética para obtenção de organismos transgênicos e até mesmo a clonagem. Essa manipulação genética crescente, envolvendo o humano, animais, vegetais, dentre outros componentes de base carbônica, provoca controvérsias, embates éticos, científicos e religiosos que servem de inspiração para artistas contemporâneos criarem suas obras. Diante disso, artistas passaram a contemplar, cada vez mais em suas poéticas, a vida e seus processos dinâmicos, a base das criações em bioarte. Com isso, o número de artistas que trabalham como essência de suas obras os dilemas relacionais entre humano, biosfera, ciência e tecnologia crescem vertiginosamente, com trabalhos de grande diversidade tecnológica e poética.

## 2.1 As Categorias da Bioarte

É a partir destes nuances proporcionados pela ciberarte que alguns artistas se aproximaram da biologia, dos processos dinâmicos dos sistemas biológicos, da engenharia genética, da biotecnologia, botânica, entre outros campos da ciência da vida. Setores da arte absorvem uma perspectiva biológica no que diz respeito à ciência e à cultura, que sofrem metamorfoses e se reorganizam de acordo com os avanços tecnológicos. Um dos objetivos dessa dissertação é definir esta prática artística, relativamente nova, que busca inspiração na biologia e em seus mecanismos; fomentando a criação de obras vivas, no controverso campo da chamada bioarte.

Jens Hauser (2007, p. 81-82) define a bioarte como uma forma artística que utiliza-se de diversos métodos biotecnológicos como novos meios de expressão, uma arte baseada no processo, de transformação orgânica (viva) ou sílica (artificial) que manipula o material biológico, seja o objeto uma célula ou a sua simulação correspondente no computador. Acrescenta ainda que depois da

sociologia, da política e da economia, a arte também envolve-se com a conquista das ciências da natureza e

[...] paralelamente aos desenvolvimentos tecnocientíficos, um conjunto de métodos biotecnológicos tem sido reapropriados em nome da arte: transgênese, culturas de células e tecidos, hibridação e seleção de animais e plantas, homotransplante, neurofisiologia, auto-experimentação fisiológica, assim como a síntese de sequências de ADN produzidas sinteticamente, deixaram de ser apenas temas de obras de arte, tornando-se instrumentos para artistas que conscientemente se esforçam para deixar para trás os paradigmas de representação, simulação e metáfora." (HAUSER, 2007, p. 82)

Sabe-se que a categoria da bioarte mais difundida é aquela que manipula a vida orgânica de base carbônica, mas outros artistas e pesquisadores como Santaella (2003b), e Hauser (2007) dizem que a bioarte pode ser perfeitamente relacionada com a criação de vida artificial, agregam a ela também algumas experiências que envolvem emergência robótica, algoritmos genéticos e redes neurais. Em suma, sistemas que de alguma forma simulam os

processos biológicos e seus sistemas auto-poéticos.

Vários artistas trabalham com a criação de vida artificial, enquadrando-a dentro do conceito de arte que explora a biologia, a vida, ou seja: a bioarte. Entre eles destacamos Christa Sommerer e Laurent Mignonneau (2003)<sup>12</sup>, a portuguesa Marta de Menezes, Suzete Venturelli (2004), Diana Domingues (2002), José Wagner Garcia<sup>13</sup>, Eduardo Kac e Edgar Franco (2008). Pensando então na trajetória recente da bioarte, notamos que as fronteiras e limitações para se declarar o que é ou não bioarte ainda estão sendo definidas.

Devido à variedade de materiais e temas utilizados para a criação bioartística, Santaella (2003b) propõe quatro grandes categorias para esta forma de expressão artística: a primeira ela chama de “corpo biocibernético”, que se refere às transformações do corpo

---

<sup>12</sup> É importante pontuar que os artistas e pioneiros Christa Sommerer, austríaca, e o francês Laurent Mignonneau, trabalham com a criação da arte da vida artificial desde 1992, desenvolvendo o conceito de ligação de interfaces naturais a processos de imagens evolutivos, inserindo a biologia evolutiva em suas obras como uma ferramenta para a criação de uma vida em constante evolução natural (SOMMERER e MIGNONNEAU, 2003).

<sup>13</sup> José Wagner Garcia, criou *Light Automata* em 1989, fazendo a interseção entre arte, tecnologia ciência e biologia.

humano decorrentes da hibridização do carbono com o silício. A segunda é composta pelas simulações computacionais dos processos dinâmicos dos seres vivos, como na robótica e na vida artificial. Já a terceira se ocupa da macrobiologia das plantas, animais e da ecologia. Por último, a quarta categoria se refere à microbiologia genética. Nesse trabalho, opto por distinguir a bioarte em duas grandes categorias, a que manipula a vida orgânica e a que simula a vida em ambiente computacional, dando enfoque à segunda. Essas duas categorias contemplam as quatro sugeridas por Santaella.

Conforme Roger Malina (1997, p.228-229) algumas obras só podem ser criadas após a evolução de uma dada tecnologia, bons exemplos são trabalhos artísticos desenvolvidos colaborativamente entre artistas e engenheiros espaciais por volta de 1980. Com a engenharia genética e a biologia molecular, o processo é semelhante. As descobertas biológicas recentes introduziram novas formas de perceber a natureza da matéria viva, com isso, os artistas se apoderaram destas informações como novos meios de expressão.

Com a engenharia computacional a evolução não poderia ser diferente, assim como na bioarte voltada para a vida orgânica, a bioarte como um sistema computacional vivo, também depende de forma direta da evolução genética e de estudos biológicos, que envolvem os sistemas interacionais entre espécies, ou não; seres de uma mesma comunidade, até mesmo processos biológicos do próprio organismo e outros estudos que envolvem esta temática. É importante frisar neste momento que os processos de simulação biológica computacional não produzem originalmente imagens, pois possuem base numérica, no entanto se tornaram meios artísticos e estão ligados a tendências emergentes na arte tecnológica.

Para a ciência, o modelo cibernético tomou corpo, forma, tecnologicamente através de duas disciplinas científicas: a inteligência artificial (IA) e a vida artificial (VA) (VENTURELLI, 2004, p.125, apud Fernández e Moreno, 1997, p.23). A IA se concentra na criação de máquinas capazes de simular a cognição humana, isto é, imitar a atividade mental humana por meio de processamento digital. Além disso, há uma busca pela criação de robôs, máquinas, programas ou sistemas artificiais capazes de

reproduzir comportamentos inteligentes de sistemas biológicos. Já a VA é uma disciplina com limites mais amplos, já que objetiva a exploração das características de um ser vivo de forma geral e também de comunidades de seres vivos.

Saliento que as principais categorias da bioarte possuem dois eixos que evoluem simultaneamente, muitas vezes acontecendo interseções entre elas, vida de base carbônica e vida artificial, para uma simbiose de estudos, com o objetivo de avançar o conhecimento da área e suas implicações éticas, sociais, culturais e econômicas.

### **2.1.1 Bioarte: Sistemas Vivos de Base Carbônica**

Apesar de a genética ser estudada desde o século XIX, inicialmente pelo cientista Gregor Mendel, ao pesquisar o cruzamento entre ervilhas verdes e amarelas e obter padrões de hereditariedade, o termo só foi aplicado em 1908, pelo cientista William Bateson. Mas foi somente no ano de 2000, após

décadas do avanço da biogenética, que o mundo foi surpreendido com o mapeamento do DNA humano pelo Projeto Genoma. Muito antes disso, no ano de 1936, o primeiro organismo vivo modificado geneticamente já tinha sido exposto em um museu<sup>14</sup>, como afirma Kerkhoff (2008) e Kac (2008). A obra *Delphiniums*, de Edward Steichen, não foi levada a sério, sendo considerada simples jardinagem pelos críticos. Ela consistia na obtenção de plantas *Delphiniums* híbridas após passar por um processo de imersão de sementes numa substância, a colchicina, que tem a tendência natural em duplicar cromossomos ao impedir uma das fases da divisão celular. Esta pioneira produção bioartística se enquadra na terceira categoria proposta por Santaella (2003b), da macrobiologia de plantas, animais e ecologia.

Pode-se dizer que a bioarte é relativamente nova ao constatar que a aceitação desta proximidade entre arte e biologia se tornou mais efetiva por volta da década de 1980. Contribuíram para essa aceitação dois fatos importantes. O primeiro deles é a obra singular do biólogo e artista, que ainda nos anos 1980 se autodenominava “DNArtista”, George Gessert que hibridizava

---

<sup>14</sup> Museu de Arte Moderna de Nova York

flores – a maioria orquídeas - que geravam pétalas modificadas com novas cores e formas. O segundo fato está relacionado com o *Ars Electronica*, importante festival artístico dedicado às conexões entre arte e tecnologia. Na edição do *Ars Electronica* de 1993<sup>15</sup> o tema foi “Arte Genética – Vida Artificial”, e o ponto em comum entre vários dos trabalhos expostos era a biotecnologia. Antes desses marcos pioneiros, a biotecnologia sempre foi associada à medicina e biologia, distanciada do universo da arte.

É verdade que algumas das informações e avanços biotecnológicos sempre estiveram restritos aos laboratórios de biólogos e biotecnólogos. Mas a partir da década de 1980, gradativamente, muitos artistas despertaram seu interesse por esse ferramental e passaram a apropriarem-se dele para produzirem suas poéticas. Desde então, notamos o crescimento do envolvimento de artistas ligados a vários campos que envolvem biotecnologia, como a arte ambiental de Helen e Newton Harrison; outros com as novas técnicas de vida artificial - como os artistas pioneiros Laurent Mignoneau e Christa

---

<sup>15</sup> *Ars Electronica*. Disponível em: <[http://www.aec.at/festival\\_history\\_en.php](http://www.aec.at/festival_history_en.php)>. Acesso em: 25 jun. 2009.

Sommerer, outros ainda, como Eduardo Kac e Stelarc, inseriram microchips e próteses biotecnológicas em seus corpos, e criam obras vivas transgênicas.

As implicações éticas, religiosas, morais e sociais do desenvolvimento de criaturas híbridas feitas pela engenharia genética são questões enfocadas em trabalhos de artistas como o citado Eduardo Kac, sobretudo em suas obras *GFP Bunny* e *Gênese*, em seu mais recente trabalho, *Natural History of the Enigma* (figura 9), o artista criou uma nova flor híbrida – humana e vegetal - através da engenharia genética, ao somar seu DNA ao de uma petúnia, dando-lhe o nome de “Edunia”. Em suas pétalas rosadas é possível notar a parte humana ao verificarmos as veias vermelhas que engendram seu aspecto único.

Além de plantas e mamíferos, a bioarte também se aproxima dos insetos. A portuguesa Marta de Menezes, em sua obra “*Nature?*” (figura 10) manipulou células de pigmentação de uma das asas de uma espécie de borboleta para que os desenhos destas asas se assemelhassem a outros criados por artistas. Seu trabalho buscava mostrar a diferença entre o manipulado e o natural. Em

uma entrevista à “Associação Viver a Ciência”<sup>16</sup> a artista diz que procura através dos seus trabalhos demonstrar à sociedade que a arte e a ciência não são campos isolados, e que a biologia, assim como a tecnologia, permite a criação de novas formas de linguagem visual.



Figura 9. “Edunia”, planta híbrida da obra *Natural History of the Enigma* (2009) de Eduardo Kac

Como já foi destacado, o campo da bioarte é extremamente

<sup>16</sup> A entrevista foi realizada em 2005 e disponibilizada por meio de uma *newsletter*, a qual se encontra no anexo desta pesquisa.

vasto, apresentando obras que se enquadram em subcategorias, algumas delas batizadas pelos próprios artistas, como: Arte Genética e Arte Transgênica, esta última um termo criado por Eduardo Kac para batizar suas obras de bioarte. Formas de arte que manipulam organismos vivos - macrobiologia - sem que seja alterada a sua genética também são comuns, como no caso da *Land Art* e outras categorias da bioarte que envolvem algum ser vivo ou programação computacional, as quais serão discutidas posteriormente.

A *Land Art*, consiste na manipulação de plantações, objetos e do próprio meio ambiente, como pedras ou outros objetos quaisquer, com o objetivo de criar desenhos de tamanhos imensos, os quais possam ser fotografados por aviões e satélites. A *Land Art* teve como um dos pioneiros no Brasil, José Wagner Garcia, artista brasileiro que manipulou plantações de milho e arroz em 1991.

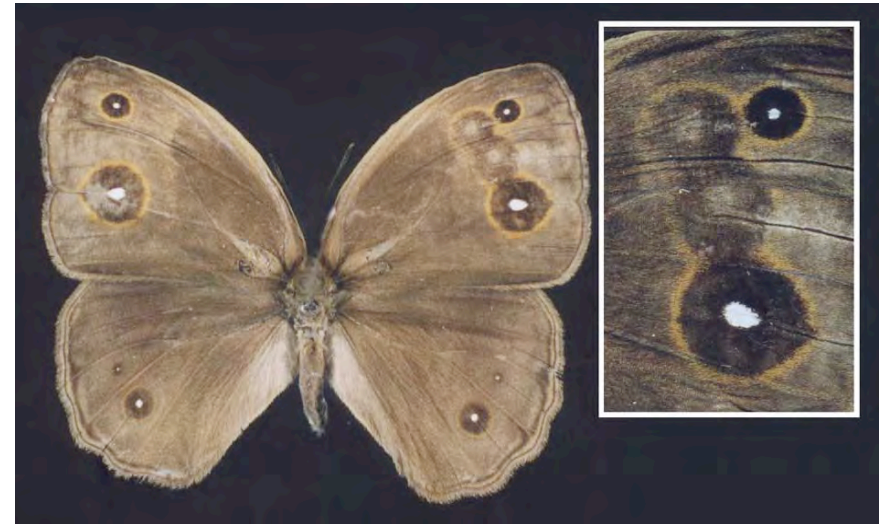


Figura 10 .Pigmentação manipulada das asas da borboleta no trabalho *Nature?* (2000) de Marta de Menezes

A essas categorias acrescento ainda a Arte Ambiental, que também envolve o campo da macrobiologia proposto por Santaella (2003b) – plantas, animais e ecologia - algumas obras em que artistas levavam plantas para o espaço expositivo, com o intuito de causar, muitas vezes, discussões acerca da bioética.

Para Santaella (2003b, p.11-12), um dos trabalhos pioneiros que exploraram os processos vivos das plantas e animais, nesta categoria, foi datado em 1974, *I like America and America likes*

*me*<sup>17</sup> (figura 11), a mais importante performance do seminal artista alemão Joseph Beuys, na qual conviveu com um coioote no interior de uma galeria norte-americana por três dias. A performance tinha cunho político, já que o artista foi convidado a realiza-la em uma galeria nos Estados Unidos durante a guerra do Vietnã. Como parte de suas provocações poéticas, Beuys não pisou em território estadunidense, uma vez que foi levado em uma maca do aeroporto à galeria, e no trajeto oposto também. Destaco ainda o trabalho *Patterns* (1983), de José Wagner Garcia, detalhado mais adiante.

Os exemplos relatados até o momento evidenciam a aproximação da arte com a vida e com os avanços recentes da biotecnologia, demonstrando que o novo campo da bioarte pode materializar questões importantes sobre a relação entre tecnociência, espécie humana e biosfera – através de suas perspectivas poéticas sensíveis e estéticas.

---

<sup>17</sup> SCHMIDT, Marcos. I like America and America likes me. Disponível em: <<http://opensadorselvagem.org/arte-e-entretenimento/ronda-noturna/i-like-america-and-america-likes-me>> Acesso em: 20 abr. 2010.



Figura 11. Performance *I like America and America likes me* (1974) de Joseph Beuys

Além disso, é notável que a bioarte não se aproprie somente de animais e vegetais e seus sistemas dinâmicos para a elaboração de arte transgênica, arte genética ou arte robótica. Há ainda a questão da interface humano-máquina e a simbiose<sup>18</sup> entre carbono e silício, ressaltando-se os artistas e *performers* Stelarc e Orlan. O primeiro inseriu em seu corpo uma terceira orelha, mais especificamente no braço esquerdo, através de intervenção cirúrgica, com o objetivo de revelar que o corpo está obsoleto e é passível de mudanças reestruturadoras: propondo uma reengenharia do corpo. Já a segunda ficou conhecida como a primeira pessoa a realizar um *extreme makeover* (reconstrução total) de face, concretizando cirurgias plásticas performáticas, em que partes de seu rosto foram modificadas, como um quebra-cabeças a montar, para se parecer com seleções de outras faces conhecidas na arte (figura 12).

---

<sup>18</sup> Para Couto e Goellner (2006), McLuhan toma o termo simbiose emprestado para se referir à interdependência entre carbono e silício, homem e máquina respectivamente.



Figura 12. Performance artística de Orlan minutos antes do início da cirurgia (1993).

### 2.1.2 Bioarte: Vida Artificial

Nos últimos anos do século XX, a ciberarte ampliou o seu espectro e muitos artistas que se vinculam a esta nova estética têm surgido, interessados em experimentar com as novas

possibilidades poéticas abertas pela tecnociência. Trata-se de um efeito global. A cultura material se transformando em imaterial e muitos artistas preocupados em explorar as novas possibilidades tecnológicas rompem com as artes tradicionais. Diferente do enfoque dado pela obra de arte tradicional à produção, reprodução e interpretação das imagens e visões de mundo, a ciberarte proporciona novas visões de mundo ao questionar a vida, sistemas biológicos e a noção de realidade. Roy Ascott (apud MALINA, 2002:228) reflete sobre a transformação da “arte de objetos” na “arte de processos” que os computadores permitem realizar; isto é, a arte de objetos se preocupa mais com as aparências e a representação, enquanto as artes digitais estão mais interessadas em explorar os sistemas interativos, as transformações dinâmicas, a emergência e a virtualidade.

A partir dessa constatação, focar-me-ei em uma das vertentes da Bioarte, a “arte da vida artificial”, valendo aqui ressaltar que os trabalhos artísticos que a contemplam têm como base teorias científicas, mas o objetivo final é estético e poético, pois a arte soma a subjetividade à racionalidade científica.

Antes de adentrar em conceitos sugeridos por artistas e estéticas que utilizam a programação computacional em vida artificial, apresentarei aqui uma definição científica do termo. Conforme Christopher Langton, conhecido como o pai da vida artificial, o conceito-chave da VA (ou A-life) é seu comportamento emergente, isto é, o comportamento que emerge resultante das interações ocorridas entre as partes do sistema. Como na ciência, a arte “afirma lógicas difusas, o caos e a instabilidade em estados que privilegiam a imprevisibilidade, por eventos em emergência onde os sistemas complexos agem por mecanismos de auto-controle”, ao criar vida artificial, como destaca Domingues (2005a, p.46). Sendo assim, é neste contexto em que a vida artificial se insere, acrescentando os ambientes sintéticos com as particularidades de mundos vivos, denominados de “biologia sintética”.

Nas evoluções simuladas em trabalhos artísticos, a seleção e aleatoriedade são feitas pelo próprio computador; o artista ou interator toma decisões acerca da estética ao selecionar as imagens e disponibilizá-las no sistema, como ressalta Karl Sims (apud GIANNETTI, 2002:163). A incorporação do “acaso” na arte é

um ponto importante desse processo, pois para Louis Bec (apud GIANNETTI, 2002: 167), há nesta conjuntura a estética da autonomia, em que não se sabe ao certo qual rumo a obra irá tomar, devido à interação existente entre as diferentes partes do sistema. O artista apenas apura alguns resultados finais, normalmente em forma de imagem, e expõe ao público. Muitas vezes os seres artificiais reproduzem e sofrem mutações, criando outros seres artificiais; porém com uma estética diferente da primeira. Diante disso, a relação do artista com a obra modifica-se; ele perde seu poder de controle total ou manipulação, e a noção de “criação da obra de arte” torna-se um conceito mais tênue.

A vida artificial no ciberespaço, segundo Domingues (2005b), só pôde ser obtida após o advento do computador, o que é um pouco óbvio, mas de fato só acontece depois do “surgimento” da computação evolutiva. Ela aparece com o objetivo de realizar o desejo humano em expandir os conceitos da vida ao obter um sistema computacional que contempla peculiaridades de sistemas vivos. Como uma vida sintética, um mundo que cresce nos meandros do silício, universos numéricos. Friso neste

momento que a aplicação dos princípios evolutivos não se restringe à engenharia genética ou computacional. As membranas deste campo de estudo se alastraram às pesquisas farmacêuticas, telecomunicações, finanças e, por mais incrível que pareça, até à vigilância eletrônica<sup>19</sup>.

O uso do algoritmo é muito evidente neste tipo de obra, uma vez que automatiza alguns procedimentos lógicos, de raciocínio, definindo algumas regras que moldam a emergência da obra. Como evidencia Domingues (2005b), em alusão a Christopher Langton, a vida artificial é composta por células em cadeia. Um sistema apoiado em um código genético específico (criado pelo artista) para a auto-reprodução, formando assim as “redes de autômatos celulares” que objetivam simular os comportamentos de determinados organismos vivos.

É impossível falar de VA e não relatar um estilo de arte computacional, a Arte Gerativa ou Processual, que tem como fundamento algumas regras e parâmetros que determinam as

---

<sup>19</sup> Os “agentes inteligentes”, cuja procedência vem do estudo em vida artificial, se inserem em softwares criados para diversos fins como cita Couchot (2009, p. 405) ao se referir ao uso destes sistemas a transações comerciais eletrônicas e contábeis, assim como à espionagem eletrônica.

repetições e variações dentro do sistema. Este sistema determina um conjunto de regras “gerativas”, como se fosse uma “regra do jogo”, permitindo à obra a capacidade de transformar-se, converter-se e diversificar-se. Nestes casos, a obra não é aberta, ou seja, ela não permite a experiência interativa com o observador, apenas objetiva a visualização estética dos algoritmos.

Contrapondo-se a anterior, Estética Gerativa, a Estética Participativa dá valor à experiência, ao discurso subjetivista e, principalmente, ao diálogo entre obra e observador. A valorização da interação pode ser notada em algumas obras do artista Kurd Alsleben, como relata Giannetti (2006, p.56) Ele criou textos e trabalhos que permitem a elaboração de uma obra de arte dialógica, na qual existe uma comunicação interpessoal estética. Para Alsleben, o elemento fundamental é o fornecimento do artista ao público de um campo de atuação; a idéia de participação e a arte como um “trânsito” comunicativo, e não uma obra definitiva e acabada.

Rememorar as questões da IA e da VA é importante a essa altura

da pesquisa para compreendermos o conceito de vida artificial mais detalhadamente. A IA tem como foco a simulação da atividade mental humana, só que por meio das máquinas, e a VA explora as características de um ser vivo, de um ecossistema; ou seja, a VA simula os processos dinâmicos dos meios naturais.

Uma das melhores explanações a respeito do conceito de VA, certamente foi formulada por Suzete Venturelli:

[...] as vidas artificiais são modelagens de comportamentos ou de mecanismos primordiais de sistemas vivos, tais como os sistemas predatórios, os de auto-regulação, os de respiração e os de reprodução de uma espécie. Muitos estudos sobre vida artificial visam à criação de organismos vivos e à simulação de criaturas artificiais, com ajuda de linguagens de programação e computadores (2004, p.126).

Com base na análise de vários trabalhos desta área, a autora identificou dois tipos básicos de sistemas de VA: os que se baseiam na simulação e que utilizam exclusivamente o computador, e o outro destaca a experiência concreta e material

de sistemas de VA, implicando ainda na criação de símbolos inerentes ao próprio sistema e convidando o interator à interpretação. Para esclarecer a idéia do que digo a respeito da experiência concreta e material de sistemas de VA, trago a exemplificação de uma mesa de café criada a partir de vida artificial, por Bentley (2003, p. 54-57). O pesquisador incluiu algoritmos genéticos e algumas regras em um sistema computacional, baseado em vida artificial, para fazer evoluir à estrutura tridimensional, apenas as arestas de uma mesa de café. Concluída a evolução numérica, Bentley selecionou uma das imagens finais resultantes do processo evolucionário digital, e a mesa de café foi trazida ao mundo real sendo construída em madeira. O interessante é constatar que a mesa gerada pelo sistema de algoritmos evolucionários tem um design exclusivo resultante de um processo emergente computacional, isto é, nenhuma outra pessoa no mundo possui uma mesa de café igual a dele.

Tanto a inteligência artificial quanto a vida artificial, têm como base duas tendências das teorias das ciências cognitivas: a cognitivista, que analisa o cérebro e relaciona seu funcionamento

ao computacional, e a conexionista, que leva em consideração a interação entre todas as partes de um sistema. Essa última teoria utiliza muito o conceito de auto-organização.

A teoria proposta por Edgar Morin (apud Venturelli, 2004, p.128), pode ser acrescentada à de Venturelli (2004, p. 129), em referência a Humberto Maturana e Francisco Varela, que dizem que as ciências cognitivas serão base para o desenvolvimento de criaturas e mundos virtuais feitos tanto por artistas, quanto por cientistas. Isto é, para criar vida artificial é preciso ter como base vários fatores associados, como a organização biológica, da computação, da dimensão cognitiva, do princípio da identidade e de um pensamento *complexo*, para que o sistema computacional seja capaz de juntar ou distinguir conceitos contrários.

Roy Ascott (apud Malina, 1997, p.232) após essas constatações, acrescenta que a arte poderá definir uma nova natureza que está por surgir, uma nova cultura pós-biológica em que há a interseção/hibridização entre virtualidade e natureza, a qual definiu como “realidade úmida”. Há de se pensar no computador não como algo distante do homem, no que tange o aspecto físico,

mas sim de estarem tão próximos a ponto de se conectarem, máquina e homem compondo um mesmo ser. O hardware passa a ser parte do ser humano, como exemplificou Venturelli (2004, p. 130), a respeito dessa simbiose.

A partir disso, nota-se que estes estudos anseiam por um alargamento, se não eliminação das fronteiras entre arte, ciência e tecnologia, já que soma-se a isso a constante busca por um melhor conhecimento a respeito do ser humano e sua inserção em uma realidade social, cultural e emocional, como um ser autônomo e ainda inteligente. A arte potencializa esta visão ao criar seres e ambientes dotados de vida artificial.

A vida artificial é, então, composta por configurações digitais que desenvolvem criaturas ou organismos de vida artificial imaterial, simulando processos vitais como a reprodução e extinção de um grupo de indivíduos, todos com base em um modelo genético - algoritmos genéticos<sup>20</sup>. Para Peter Bentley (2003, p. 54), o termo algoritmo genético consiste “em um conjunto de regras que definem como o material genético feito de números genéticos

---

<sup>20</sup> A comunidade científica também utiliza a sigla GA (*genetic algorithm*) para se referir ao termo algoritmos genéticos.

deve ser manipulado no universo digital”. Giannetti (2002: 162) traz uma definição complementar em que diz que os algoritmos genéticos são um procedimento randômico de otimização que emprega conjuntos de soluções, as quais iniciam um processo evolutivo objetivando à produção de novas gerações sucessivas. É importante lembrar que nos sistemas de VA existem três processos de reprodução artificial: a seleção, o cruzamento e a mutação, assim como os processos que ocorrem na reprodução biológica. A seleção se dá na escolha dos seres que se adequam melhor àquele sistema; o cruzamento promove alterações no algoritmo genético com o intuito de otimização e variabilidade; já na mutação ocorrem mudanças sem cruzamento deste algoritmo, com o objetivo de gerar soluções viáveis para a vida no sistema.

A *a-life* então, não se restringe à vida baseada no carbono, busca envolver um método sintético de processos ou comportamentos vitais e condutas, desenvolvidas pelos próprios organismos vivos, só que por meio de computadores.

Sublinho que neste novo campo da arte, o da vida artificial, existem duas grandes tendências: a primeira investe no processo

de criação e a segunda busca incansavelmente a participação do espectador. Estas compõem boa parte das poéticas em vida artificial, em que o interesse artístico se dá muito mais pelos processos de criação do que pelo produto final. O uso do algoritmo é muito ostensivo neste tipo de obra, por automatizar procedimentos lógicos, de raciocínio, com o intuito de definir algumas regras que moldam a emergência da obra. Como diz Oliver Grau (2007, p.249) o artista dá liberdade de escolha ao interator à criação de uma nova vida, bem como sua manutenção, ao disponibilizar uma vasta quantidade de regras, as quais devem ser obedecidas.

A autonomia é um ponto intrínseco na criação de VA, por estar ligada diretamente ao conceito de auto-organização, sustentado por Edgar Morin (apud Venturelli, 2004, p.128), dependendo também do ambiente externo para organizar seu próprio comportamento. Morin se refere a auto-organização também como auto-eco-organização, para ressaltar a idéia da conexão biológica, cultural, social ou meteorológica, podendo ser ainda, com o ambiente externo. Para o teórico, a concepção de sujeito deve ser de um pensamento capaz de unir e entender vários

outros que se opõem, omitidos e guardados em sistemas fechados, mas que dialogam entre si.

Verificadas algumas obras que envolvem a VA, percebe-se grande presença de temas relacionados às formas mais primitivas de vida, e as regras existentes no sistema fazem com que as criaturas artificiais evoluam a partir de princípios matemáticos - que se autogeram e auto-organizam - possuam movimento e evoluam em um espaço-tempo computacional. A inovação existente na produção de imagens evolutivas está ligada à principal característica em que este tipo de programação computacional se baseia: na emergência. Isto é, as criaturas sofrem alterações infinitas, formando imagens totalmente distintas e imprevisíveis, através de um processo de autogerenciamento, auto-reprodução e desenvolvimento, que rememoram os sistemas biológicos.

Venturelli (2004, p.132), a partir das idéias de António R. Damásio, expõe uma interessante comparação entre VA e a evolução humana, ao dizer que se colocarmos a VA na linha do tempo, referindo-se ao estágio evolutivo em que se encontra,

podemos equipara-la a um patamar semelhante ao do surgimento da vida.

Pensando ainda nestas vidas complexas, a criação da conexão com os ecossistemas virtuais é possível, já que as questões que envolvem esse tipo de arte estão associadas à biologia e à computação, bem como têm a pretensão de incitar debates a respeito do pensamento simbólico e lógico, da imaginação e razão (Venturelli, 2004, p.133). Em se tratando de ecossistemas virtuais, é importante mencionar que muitas, se não a maioria das instalações artísticas envolvendo VA apresentam simulações de criaturas “vivas”, muitas vezes encontradas - a princípio - na natureza, como insetos, plantas, flores, entre outros, mesmo que a estética não seja idêntica, parte dela remete a estes seres. Essa constatação foi feita ao mapear inúmeras obras que têm como protagonistas simulações de plantas e animais. É importante salientar que algumas vezes, a bioarte orgânica e a sílica se encontram quando há o uso de interfaces entre o orgânico e o digital.

Para confirmar o que foi dito, trago a exemplificação de uma das

mais importantes obras pioneiras no campo da arte da vida artificial: *Interactive Plant Growing* (1992), da austríaca e do francês, respectivamente, Christa Sommerer e Laurent Mignonneau. O trabalho consiste na conexão entre cinco plantas (samambaias) orgânicas naturais, e outras “artificiais” - criadas a partir de computação evolutiva e projetadas em uma tela -, sendo que as plantas artificiais desenvolvem-se a partir da interação do observador com as plantas reais. Esta interação se dá por meio de sensores localizados nas raízes das plantas, e quando o interator toca ou se aproxima da planta orgânica, é enviado um sinal às plantas do ambiente de vida artificial, as quais, por meio de algoritmos genéticos, crescem de forma visível.

Há ainda novos tipos de flores numéricas, não existentes no mundo de base carbônica, como na obra *Fractal Flowers* (2008) de Michel Chevalier, exposta em Brasília (2009). A interação do público com a obra faz com que flores cresçam, tomando como

base a ciência dos fractais<sup>21</sup>. Este mesmo artista ainda criou *Ultra-natureza* (2008), desta vez a estética das plantas digitais se assemelham às existentes na natureza, mesmo que suas cores e tonalidades sejam destoantes.

Obras como essas questionam as conexões entre mundos reais e virtuais, evidenciando que para alguns teóricos e cientistas da computação, como o inglês Peter Bentley (2002), a vida artificial computacional não constitui uma categoria inferior à vida de base carbônica. O autor relaciona a complexidade de sistemas imunológicos, neurológicos e até mesmo de colônias de insetos aos sistemas computacionais, revelando a influência da vida animal sobre a construção de novas tecnologias. Isto é, observa-se o comportamento de alguns insetos para recriá-los em programações que se baseiam em algoritmos evolutivos.

Apesar do crescimento recente do número de obras de ciberarte

baseadas em vida artificial no Brasil, essa área já possui muitos precedentes, e trata-se de um campo em expansão. Algumas referências importantes no panorama brasileiro da arte da vida artificial são: a artista e também pesquisadora Sílvia Laurentiz; uma das principais ciberartistas a explorar essa expressão em âmbito nacional. Laurentiz já produziu várias obras envolvendo algoritmos genéticos e computação evolutiva, incluindo interação endógena e exógena. “Comunidade de palavras” (2005), em parceria com Martha Gabriel, talvez seja seu trabalho mais conhecido, o qual será analisado a posteriori; outros trabalhos importantes são *Terrarium* (2002) de Diana Domingues e Grupo Artecno e *O Mito Ômega* (2007), de Edgar Franco. Ainda há outros exemplos brasileiros, como: *Canções Submersas* (2008) de Vivian Caccuri, *Reler* (2008) de Raquel Kogan, *I/VOID/O* (2008) de Sandro Canavezzi, entre outros.

---

<sup>21</sup> A ciência dos fractais utiliza-se de estruturas geométricas bastante complexas ligadas às formas encontradas na própria natureza e ao desenvolvimento da vida para criar imagens de objetos abstratos. Estes objetos, denominados como fractais, possuem em suas formas geométricas o princípio a repetição (destas mesmas formas), só que seu tamanho é ampliado ou reduzido de acordo com uma progressão geométrica, dada por cálculos matemáticos, bem como a direção destas formas.

## 2.2 Os caminhos da Bioarte na Contemporaneidade

Depois de ter citado alguns pioneiros da bioarte mundial, informarei nesta etapa, de forma mais detalhada, a biografia e poéticas destes bioartistas, com o intuito de localizar esta categoria artística no âmbito global em primeira instância, para depois direcionar o estudo aos brasileiros que dedicam seus esforços ao desenvolvimento de obras enquadradas nessa categoria.

Apenas para citar nomes, trago aqui uma breve lista de artistas pioneiros que trabalham com *A-life*, destacada por Suzette Venturelli (2004, p.133): Yochiro Kawaguchi, William Latham, Karl Sims, Charles Ostman, Darrel Anderson e Steve Rooke. Acrescento ainda Edmond Couchot, o casal Christa Sommerer e Laurent Mignonneau, Vitória Vesna, Larry Yaeger, e outros artistas, desta vez brasileiros, como a própria Suzette Venturelli, e os já citados Diana Domingues, Edgar Franco e Silvia Laurentiz.

É interessante arriscar uma breve prospecção da trajetória da

Bioarte. Certamente ela acompanhará o desenvolvimento tecnocientífico, como, por exemplo, a exploração da nanotecnologia, manipulação genética e até das células tronco. Como já foi destacado, a arte caminha em conjunto com os desenvolvimentos tecnocientíficos. Exemplos claros podem ser vistos na própria evolução histórica da bioarte, em paralelo a da ciência, biologia e tecnologia. No princípio, as obras manipulavam seres vivos, porém não envolviam aspectos microscópicos. Com o avanço da tecnologia, a ciência tomou novos rumos, assim como as obras que exploravam estes campos, começando a inserir em suas poéticas as controvérsias discutidas acerca da manipulação genética de humanos, plantas e animais. Além disso, foram desenvolvidas novas tecnologias computacionais de simulação para a criação de seres e ecologias sintéticas, bem como ferramentas que auxiliam na imersão do interator na obra, como: realidade virtual, realidade aumentada, sensores, entre outros.

A inovação encontra sempre opositores. Santaella (2003b) diz que dada a novidade da bioarte ela está sendo muito discutida por debatedores em grupos de discussão ou em sites e que a

maioria destes debatedores se apóiam em um discurso crítico, se opondo à arte genética, pautado em um julgamento desfavorável à biotecnologia. Um grupo de artistas e teóricos que integra este perfil, o *Critical Art Ensemble*, são contrários às diferentes categorias da bioarte, posicionando-se contrários ao avanço médico e biotecnológico. Todo o discurso desse grupo se baseia na idéia de que as novas tecnologias são parte da expansão capitalista, como uma forma de controle que vem acontecendo nos processos reprodutivos humanos, e o crescimento do mercado de produtos do corpo humano como: esperma, células, embriões, substitutos uterinos e outros.

Essa crítica distópica que vem ocorrendo em torno das discussões bioartísticas, principalmente as que envolvem a manipulação genética, é bastante contundente, e percebo que estas polêmicas tendem a aumentar. Digo isso, pelo fato ocorrido em maio de 2010, o qual foi extremamente divulgado e discutido pela mídia de todo o mundo, tendo grupos religiosos se opondo à impactante notícia científica: a primeira célula viva sintética criada em laboratório (figura 13).

Esta célula, uma bactéria, teve o seu genoma - sequências genéticas - produzido em laboratório com o auxílio de um computador, e posteriormente inserido na cápsula vazia de uma bactéria. A inovação neste caso reside na capacidade de auto-replicação da célula. O mais interessante é pensar que o “pai” desta célula seja um computador. O notório cientista biotecnólogo e pioneiro da pesquisa genômica, Craig Venter, foi o líder do grupo de cientistas que criou esta primeira célula sintética.

É perceptível o crescimento da quantidade de obras que convergem as categorias da bioarte orgânica com a sílica, mas há de se pensar que teóricos e bioartistas já devem estar motivados por esse novo fato histórico para a ciência da vida, e muito em breve despertarão o interesse na criação de obras que envolvem essa nova tecnologia. Quando isso chegar a acontecer, podemos ter certeza de que novas estéticas artísticas emergirão dos experimentos poéticos.

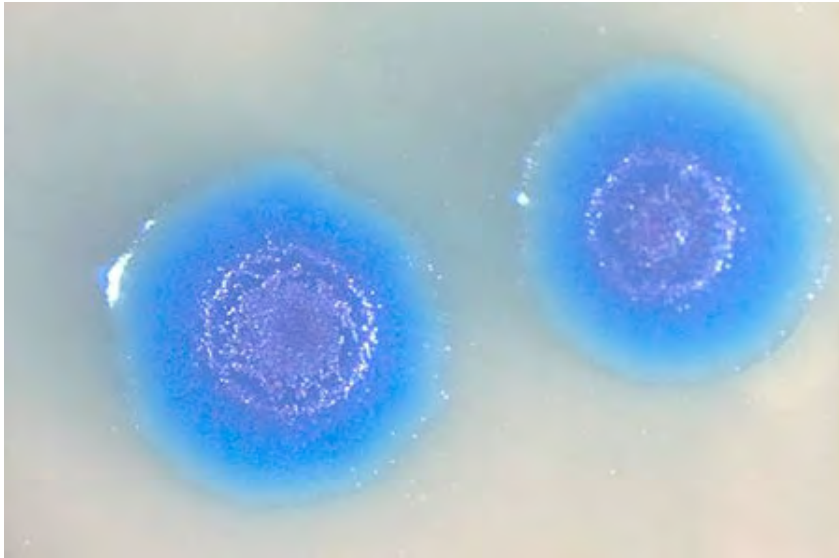


Figura 13. Primeira célula viva sintética criada em laboratório.

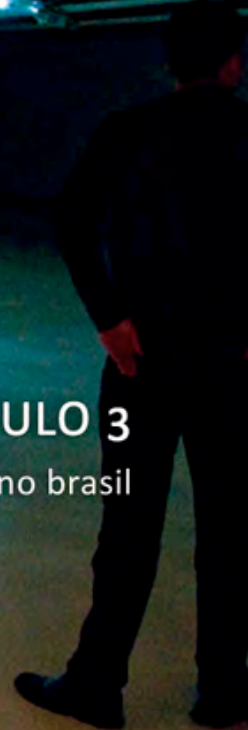
Observa-se uma tendência emergente na exploração artística de obras que envolvam o conhecimento e materiais utilizados pela ciência e pela tecnologia, principalmente a genética e a microbiologia, associadas ao campo da vida artificial e robótica. É surpreendente o número de trabalhos que vêm sendo elaborados na intersecção das formas de vida orgânica com as sílicas, como nos casos do já citado trabalho precursor *Interactive Plant Growing* (1992), de Christa Sommerer e Laurent Mignonneau, os interessantes trabalhos brasileiros *Breathing*(2008) e *Equilibrium*

(2008) de Guto Nóbrega. A biotecnologia tende a explorar não apenas a biosfera, bem como extrapolar cada vez mais, de forma aprimorada, os limites do corpo humano; conseguir concretizar previsões da ficção científica, como a criação de seres transgênicos pós-humanos.

AUTONOMIA  
CIBERNÉTICA

BALLET DIGITALIQUE  
EVOLVED VIRTUAL CREATURES  
ROBOTARIUM SP

[emissão art.foto 50]



CAPÍTULO 3  
a bioarte no brasil

### **3. A BIOARTE NO BRASIL**

Nesse capítulo apresento um panorama geral da bioarte brasileira, destacando os pioneiros criadores e detendo-me em alguns artistas seminais no contexto da produção bioartística nacional. Trata-se de um breve panorama geral sem pretensões de esgotar o amplo espectro da produção bioartística em nosso país e sim com o objetivo de apontar tendências e trabalhos de destaque.

#### **3.1 Bioarte no Brasil: Um Breve Panorama da Produção dos Pioneiros até a Atualidade**

Ao buscar informações sobre artistas e obras brasileiras dentro do contexto bioartístico, surgiram dificuldades durante o processo, primeiro pelo fato do conceito do que é ou deixa de ser bioarte ainda não ter se solidificado; segundo por não encontrar

históricos detalhados dessa categoria artística em território brasileiro, ou seja, um mapeamento mais cuidadoso desta produção brasileira e; os dados sobre essa produção encontram-se dispersos em periódicos, livros, sites, artigos e catálogos diversos. Com isso constatei a necessidade de elaborar um breve mapeamento da produção bioartística brasileira, apresentando desde os pioneiros até os trabalhos mais recentes, visando uma compreensão mais abrangente do fenômeno em nosso país. Saliento ainda que em nenhum momento busco esgotar ou dar por encerrado o assunto, o objetivo desse breve panorama é destacar tendências da bioarte brasileira e facilitar o entendimento do contexto em que essas obras são criadas, as interseções entre arte e tecnociência.

É certo que a tecnologia associada à ciência e à arte gerou uma diversidade de obras, porém em um primeiro momento os trabalhos que se vinculavam a essa tríade não foram enquadrados em eixos específicos – como a própria bioarte – eram circunscritos a uma abrangente “escola”: a arte tecnológica.

Na tentativa de agregar concepções do que é ou não bioarte,

vimos que artistas trabalham com materiais e processos envolvendo a biologia e os sistemas vivos desde 1936, como na já citada obra *Delphiniums*, de Edward Steichen. Porém, foi só em 1983, que a bioarte brasileira se iniciou com a obra *Patterns*, de José Wagner Garcia. Com a facilidade de acesso dado pelos avanços tecnológicos e científicos, vários artistas passaram a explorar a biologia – corpo humano, animais, vegetais e simulação computacional em vida artificial - como um meio de expressão. Dentre vários artistas de diversas partes do globo, o Brasil se inseriu e destacou-se no mapa bioartístico mundial recente, através das obras de dois importantes artistas: Eduardo Kac e Diana Domingues.

### **3.2 Bioarte Brasileira: Alguns Artistas e Tendências**

Nesse tópico apresento uma breve biografia de artistas importantes no contexto nacional que já exploraram, ou exploram o espectro da arte da vida artificial. Os artistas foram

selecionados por sua atuação efetiva como criadores e pesquisadores da arte e tecnologia no Brasil, possuindo participações em dezenas de exposições e eventos da área, com produção consolidada. É importante salientar que uma das características que pauta o trabalho dos artistas brasileiros envolvidos com as novas tecnologias, é o experimentalismo, dessa forma eles não se detêm apenas a uma das vertentes da arte tecnológica, dedicando-se a experimentar com as mais diversas possibilidades, criando obras de web arte, mobile art, arte da telepresença, arte computacional etc, ou seja, a bioarte é só mais uma das categorias da arte-tecnologia em que atuam. Procurei focar-me em artistas radicados no Brasil, o que justifica a ausência de Eduardo Kac, pois esse notório artista brasileiro está radicado nos Estados Unidos há mais de duas décadas. Nas biografias apresentadas aqui incluo a amplitude dessas produções. No tópico seguinte irei deter-me na análise de algumas obras criadas por esses artistas que envolvam vida artificial.

### 3.2.1 José Wagner Garcia

Paulista, nascido em 1955, o inovador artista, pioneiro em holografia, Space-Art e bioarte no Brasil – José Wagner Garcia<sup>22</sup>, ainda é PHD em Nanobiotecnologia e biologia molecular (em processo), doutor em Comunicação e Semiótica pela PUC-SP, dispondo sua tese sobre design evolucionário. Mestre pelo MIT (Massachusetts Institut of Technologie), defendendo sua dissertação a respeito dos sistemas vivos; graduado em artes plásticas pela FAAP em 1982 e em arquitetura pela FAU-USP em 1978, semioticista, cineasta e designer genético. Trabalha como consultor e colaborador em várias instituições, indo desde consultor do Petróleo Brasileiro, no Rio de Janeiro, a colaborador em universidades, como na Universidade Federal de São Carlos.

Devido a percepção e ousadia no uso de diversas tecnologias em seus trabalhos artísticos, Garcia iniciou sua carreira artística no final dos anos 1970 fomentando eventos de arte e

---

<sup>22</sup> GARCIA, José Wagner. Currículum Lattes. Disponível em: <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4781839P3>>. Acesso em: 12 jan. 2010.

telecomunicação em colaboração com Mário Ramiro, como em: “Clones – uma rede de rádio, televisão e videotexto”, exibido no Museu da Imagem e do Som de São Paulo (Arantes, p.200). O trabalho consistiu na transmissão simultânea de uma barra vermelha virtual por três meios de telecomunicação: rádio, televisão e videotexto. Na década seguinte, construiu obras de arte-comunicação que aproximavam-se das tecnologias de ponta, *Ptyx – Comunicação Simultânea* - e *Sky Art Conference* são os dois principais. No primeiro, em 1984, em parceria com Vânia Bastos e Wilson Sukorsky, realizou a transmissão de frequências sonoras entre duas instituições culturais. Já em *Sky Art Conference* utilizou a tecnologia *slow scan*, para criar um evento em que artistas brasileiros e americanos trocassem seus trabalhos.

Ao investigar os trabalhos de José Wagner Garcia, em seu próprio website<sup>23</sup>, averiguo que os hologramas ocuparam quase uma década de sua vida, já que seu primeiro trabalho foi criado em 1980 e o último nove anos depois. Estes trabalhos vão desde

<sup>23</sup> GARCIA, José Wagner. Website pessoal e portfolio. Disponível em: <<http://www.josewagnergarcia.com.br/wagner.html>>. Acesso em: 13 fev. 2010.

obras artísticas a curadorias, sendo ele autor e algumas vezes co-autor. O primeiro de todos, *Hológrafo* (1980) foi realizado no Sul da Inglaterra – Southampton – em parceria com o hológrafo inglês John Webster. Basicamente a obra constitui-se de hologramas minimalistas pulsados de rubi, cujas formas são geométricas simples - ponto, linha, plano e volume - os quais foram expostos dois anos depois no MIS de São Paulo, valendo evidenciar que *Holografias de José Wagner Garcia*, foi a primeira exposição de holografias no Brasil.

O Artista curou uma exposição *Triluz* em 1986, e em 1987 ele produziu *Holocinema* e *Idehologia*, sendo que o último trabalho foi exposto no MAC - Museu de Arte Contemporânea, em São Paulo, contando com a participação de outros artistas importantes no cenário nacional como Júlio Plaza, Décio Pignatari, Augusto de Campos e Moysés Baumstein. Por último, foi criado *Sky: Life, Body and Mind*<sup>24</sup>, criado em 1988, incluía fotografias espaciais, transmissão de imagens “slow-scan” e decodificação de sinais estelares.

<sup>24</sup> ITAÚ CULTURA, Enciclopédia arte e tecnologia. Biografia de José Wagner Garcia. Disponível em:<<http://www.cibercultura.org.br/tikiwiki/tiki-index.php?page=José+Wagner+Garcia>>. Acesso em: 23 de fev. 2010.

Porém, o artista também lançou mão de outras formas de expressão artística além da holografia, como a bioarte, bem no início de sua carreira, já em 1983 com *Patterns* – trabalho pioneiro de bioarte no Brasil. A obra baseia-se na arte do Kshikigoi, uma técnica japonesa que consiste na criação de carpas coloridas e com estampas a partir de seleção natural. As mutações são provenientes de uma série genealógica de reproduções selecionadas, isto é, algumas carpas são separadas para o cruzamento, dependendo de sua cor e de seu padrão (daí o pattern) gerando descendentes com fenótipos alterados (figura 15). As reproduções são sucessivas, até que se chegue em uma estampa que o criador deseja. Garcia utiliza metáforas para discutir uma espécie de programa evolutivo.

Neste caso é possível notar que não há a manipulação genética de forma microscópica, mas já existe a alteração das características físicas e estéticas dos peixes através do cruzamento entre seres selecionados. Para Santaella (2003b, p.3), este tipo de trabalho se enquadra na categoria da microbiologia ecológica, dos animais e plantas, ou seja, aquela em que os animais, plantas e a ecosfera se tornam material

artístico.



Figura 15. Carpas geradas pela arte do Kshikigoi

Outro trabalho pioneiro no cenário bioartístico brasileiro foi *Light Automata* (1989), o qual já inseria em sua criação os artifícios da vida artificial e da computação evolutiva, associados aos elementos naturais, vivos. Este projeto traz uma experiência estética científica de emissão de luz a partir de dois domínios distintos, um provindo do meio natural e o outro do silício. O primeiro emitia luz biológica a partir de uma alga

bioluminescente (*pyrocystus lúnula*), e o segundo lançava a luz por meio de organismos artificiais gerados por sistema evolutivo que copiava o procedimento do sistema vivo. O sistema artificial visava reproduzir as formas das algas vivas, porém com o seu próprio sistema evolutivo.

Já em “Distúrbio” – 1989 (figura 16), o artista recriou proteínas sintéticas através de um software fundamentado em algoritmos genéticos. Isto é, foi inserida uma proteína artificial, gerada por algoritmos genéticos em um computador fazendo com que houvesse uma reorganização da estrutura natural.

Outro complexo trabalho criado por José W. Garcia, em 1998, é o “Amazing Amazon” (figura 17), no qual imagens e vídeos de satélite mostram segmentos geológicos da Amazônia. Esta é uma pesquisa que vem se desenvolvendo há mais de uma década, em parceria com diversas instituições nacionais e internacionais como: INPE, Petrobrás, NASA, Universidade do Amazonas, entre outras. Este projeto trata o rio Amazonas como uma escultura geológica que cria formas e desenhos de sua morfogênese, para tanto utiliza-se de imagens de satélite que representam o rio em

1992 e atualmente. Wagner (2007) diz que a exploração destas imagens comprova a idéia de que o rio reage, sente e pensa. Que existe uma sabedoria nos redesenhos do rio de acordo com o passar do tempo, e que em seu roteiro evolutivo é convertida a força bruta das águas em matéria pensante. Portanto, as imagens, a estética das formas e volumes são as legendas da dinâmica do tempo do rio Amazonas.

Além disso, o artista ressalta que

“as interessantes e arrojadas projeções que retratam o rio em diferentes planos e escalas não trazem mais que uma bem sucedida atualização das noções de belo e sublime que há muito deixaram de interessar na produção artística contemporânea” (GARCIA, 2007).

Quando Garcia volta seus esforços à produção cinematográfica, cria projetos experimentais em cinema não linear e interativo. Em 1994, produziu um protótipo de um cinema interativo com tecnologia “videodisk” apresentado em várias áreas públicas da

cidade de São Paulo como parte da exibição “Arte cidade: a cidade e seus fluxos”.



Figura 16. Distúrbio (1989), de José Wagner Garcia



Figura 17. Imagens retiradas de um vídeo da instalação *Amazing Amazon* (1998), de José Wagner Garcia

Suas reflexões teóricas mais recentes sobre arquitetura apontam para a incorporação do tempo como matéria prima, e enquanto artista, tem participado dos principais eventos ligados à arte-comunicação e interação entre arte-ciência-tecnologia do país.

### 3.2.2 Diana Domingues

Professora doutora, pesquisadora e artista atuante, Diana Domingues é uma das principais pioneiras e referência em arte, ciência e tecnologia no Brasil, dedicando-se à pesquisa e execução de projetos relacionados à ciberarte, ambientes virtuais interativos, imersivos e autônomos, sendo que muitos deles estão ligados à ciência biológica, sistemas orgânicos e artificiais. Desenvolve pesquisas sobre dispositivos de interação e como esses podem expandir a percepção e a sensorialidade. É bastante ativa e, por isso, conhecida nos cenários nacional e internacional por organizar livros que contam com artistas e pesquisadores importantes de todo o mundo, publicar e expor seus trabalhos no Brasil e no exterior. Ao todo, realizou mais de 30 exposições individuais e mais de 100 exposições coletivas no Brasil. Itália, Estados Unidos da América, Cuba, Argentina, Espanha e Grécia, entre outros países que tiveram a oportunidade de receber suas obras.

No âmbito acadêmico, Domingues foi a primeira artista a

conquistar bolsa de pesquisador sênior, pós-doutora pelo ATI - Art & Technologies de l'Image, Université Paris, Doutora em Comunicação e Semiótica pela PUC/SP. Professora colaboradora na Universidade de Brasília - Programa de Pós-Graduação em Arte e representativo no Brasil do LEF, Leonardo Education Forum. Ainda coordenou o grupo de pesquisa: "Novas Tecnologias nas Artes Visuais", mais conhecido como Artecno, da Universidade de Caxias do Sul - composto por uma equipe técnica de estudantes das mais variadas áreas como: artes visuais, tecnologias digitais, ciências da computação - possibilitando a realização de vários projetos audaciosos.

Domingues iniciou seu trabalho como gravurista, porém, em 1977, toma outros rumos ao construir obras que têm como cerne as tecnologias eletrônicas. Neste momento a artista explora as imagens, passando-as de um suporte a outro, como: fotografia ao vídeo, vídeo à imagem digital, etc.

Ao final de 1970, a artista se depara com a potencialidade estética dispostas nos dispositivos de visualização do interior do corpo como: tomografias computadorizadas, termografias, raios X,

ecografias, eletrocardiogramas, etc. O uso destes mecanismos fez com que a artista iniciasse o processo de criação de instalações multimídia, posteriormente interativas, que permeiam as questões sobre o conceito da vida e as mudanças que as tecnologias podem proporcionar no corpo humano. Exemplo disso são as instalações multimídia *Eletrourebs* *Eletrgravuras* (1979)<sup>25</sup> (figura 18) e *Pulsção ou onda, ou vermelho, não verde* (1986)<sup>26</sup> que utilizava um gravador e uma fita cassete, o qual repetia os gráficos de eletrocardiogramas reproduzidos por uma luz néon, gerando sensações de viver no interior de um coração.

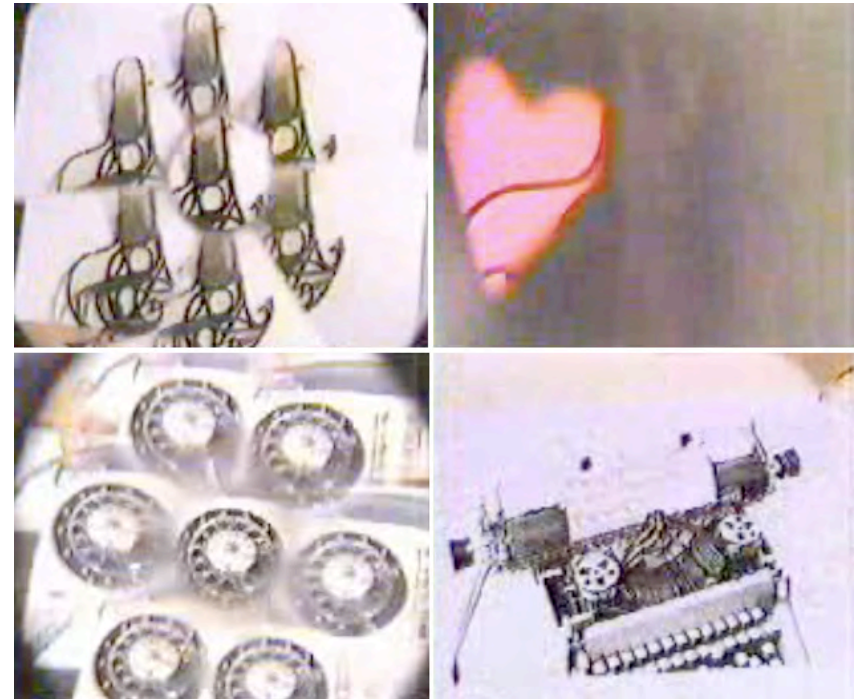


Figura 18. Sequência de imagens retiradas do vídeo *Eletrgravuras* (1979), de Diana Domingues

Daí em diante, Domingues continuou a criar uma sequência de vídeos instalação que compreendiam algumas imagens médicas de vísceras humanas. Os trabalhos mais importantes neste sentido intitulam-se *Trans-e – o corpo e as tecnologias* (1995) e *Trans-e – meu corpo, meu sangue* (1997). O primeiro, também

<sup>25</sup> Para assistir ao vídeo, acesse: [http://artecno.ucs.br/proj\\_artisticos/instalacoes/inst\\_eletrourbs.htm](http://artecno.ucs.br/proj_artisticos/instalacoes/inst_eletrourbs.htm)

<sup>26</sup> ARTECNO, Website do Grupo Artecno da Universidade de Caixias do Sul. Disponível em: <<http://artecno.ucs.br/indexport.html>>, Acesso em: 28, jul. 2010.

conhecido como obra “organismo” constitui-se da mostra simultânea de quatro instalações multimídia, sendo elas: *Bio-bibliion*, *A-feto*, *In-fluxus* e *A ceia*, que mostram o corpo de um modo avesso, isto é, as superfícies internas e os órgãos são mostrados a olho nu. Fazendo referência ainda a estes trabalhos, Domingues (2002) diz que

[...] neste momento é importante pensar os efeitos das tecnologias que estão proporcionando momentos de uma nova sensibilidade para o homem deste final de século. Nesta exposição eu tento criar situações que demonstrem que as inovações tecnológicas ampliaram nosso campo de percepção. São questões que às vezes podem estar passando em silêncio e que como artista tento revelar.

O interessante de *Trans-e – o corpo e as tecnologias* (1995) é a conexão poética entre estes quatro ambientes. *Bio-bilbion* (1994) é a biblioteca da vida, a qual é composta por vários objetos e imagens da própria artista, por sensores infravermelhos e por uma bacia com um líquido vermelho em movimento, imitando o sangue, que simula a oferenda à vida. Na sequência tem-se um túnel com imagens processadas eletronicamente de ecografias de

um feto e ventre materno.

Nessa segunda instalação multimídia, *A-feto* (1994), o público percorre um caminho nesse túnel (figura 16) e ao final dele, a imagem do próprio visitante aparece no televisor, como se ele estivesse nascendo naquele instante. No terceiro momento, o visitante é convidado a se deslocar em outro ambiente, caminhando entre as membranas do coração, ouvindo seus batimentos cardíacos e falando dentro dele. Estes sons são amplificados por aparelhos, criando um eco que preenche o espaço da sala. Para que o público sinta, entenda que a vida é um fluxo, que a vida é feita por momentos e cada um deles corresponde à morte e ao nascimento; por isso o nome *In-fluxos* (1994), existem cinco telas transparentes, nas quais são projetadas imagens abstratas, manchas, formas geométricas e imagens do coração (figura 19).

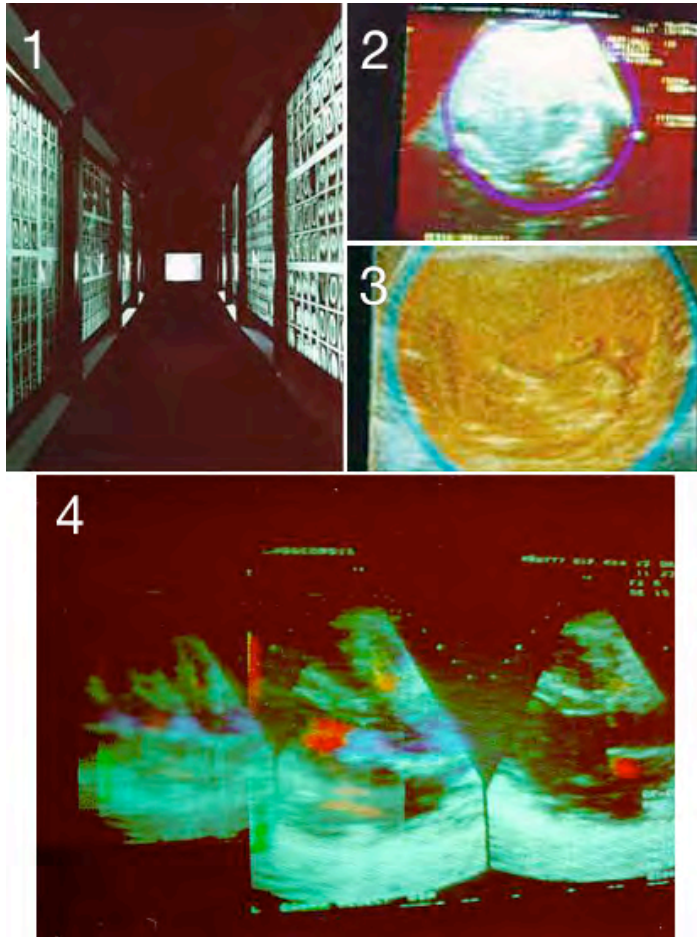


Figura 19 A-feto (1994), figuras correspondentes aos números 1, 2 e 3 e Influxos (1994), número 4, de Diana Domingues

Outra importante instalação interativa da artista é *TRANS-E, meu*

*corpo, meu sangue* (1997). Ela ofereceu ao público um ritual eletrônico em que os corpos dialogavam com um tipo de memória eletrônica do computador, fazendo com que o interator experimentasse estados de transe por “alucinações virtuais” (Domingues, 2002, p.177). O ambiente da instalação promovia a vivência do transe, pois era composto por uma sala escura que imitava uma caverna com algumas imagens projetadas nas paredes. Para os xamãs a caverna é um espaço de comunhão com os espíritos e é, ainda, dentro dela, que eles têm visões em que figuras luminosas saltam das paredes. Neste sentido, a instalação trazia aos interatores o poder de dar vida ao ambiente, ao interagirem com ela vivenciavam uma experiência próxima a das visões míticas como se estivessem recebendo influências xamânicas. Nesse caso as visões eram geradas pelos processos tecnológicos.

A sala ainda apresentava um ambiente sonoro constituído por um ritmo de batidas constantes de um coração e, ainda, um líquido vermelho, dentro de uma bacia, que se movia por infravermelhos conectados com o calor dos corpos das pessoas que circulavam pelo espaço. O sangue representava a oferenda da própria vida,

como em alguns rituais populares. No chão a artista dispôs um tapete sensorizado que captava a movimentação e o comportamento das pessoas a partir de 32 pontos, sendo que os dados eram processados com base em redes neurais artificiais. Essas redes neurais foram programadas para reconhecer alguns padrões básicos e, a partir das informações processadas, imagens eram projetadas na parede da “caverna”.

No intervalo entre as obras citadas anteriormente, Diana Domingues e o grupo Artecno criaram as instalações: In-viscera (1995), Cagebim (1995), Bio-livro (1996) e TRANS-E: enigma de pedra (1997). Após TRANS-E: meu corpo, meu sangue (1997), outras importantes obras compuseram o panorama artístico brasileiro, e também internacional. Entre elas destacam-se: Our Heart (2000), INS(H)NAK(R)ES (2001), Ouroboros Places (2003), l’mito: zaping mobile zone (2004), RV Aquarium (2005), Heart Scapes (2005), Firmamento Pop Stars (2005), Cobra Cega<sup>27</sup> (2009), 14 Bis<sup>28</sup> (2010) e Fábulas Biocíbridas<sup>29</sup> (2010).

Um ponto em comum entre várias obras de Diana Domingues e o grupo Artecno, é o uso da interatividade, principalmente no que se refere à interfaces a serem usadas no corpo, as quais permitem a imersão em mundos simulados. Escobar, um dos integrantes do grupo destaca:

Poeticamente exploramos algumas questões culturais brasileiras relacionadas à vida das tribos e dos xamãs. [...] desta mesma maneira, a arte interativa permite aos artistas trabalhar com forças invisíveis durante rituais interativos, nos quais o corpo está acoplado às tecnologias recebendo poderes especiais. (ESCOBAR, 1999 apud, DOMINGUES, 2002. p. 128 e 129)

Em INS(H)NAK(R)ES (2001) o grupo Artecno e Domingues avançam na exploração dos limites do corpo ao usarem o suporte tecnológico, pois esta obra permite ao interator rastejar junto às

---

<sup>27</sup> Obra criada em conjunto com: Suzete Venturelli, Henrique Debarba, Camila Hamdan, Tiago Lucena, Eufrásio Prates, Amanda Moreira, Roni Ribeiro, Lei Augusto e Moema Rampon.

<sup>28</sup> Parceria com: Camila Hamdan, Leci Augusto e Tiago Lucena.

<sup>29</sup> Id.

cobras. A ação não se dá de forma literal, mas sim a partir da ampliação do campo sensório-perceptivo pelo uso das tecnologias. Isto é, o interator visualiza o movimento - controlado por ele - de uma cobra robô que detém uma câmera presa a seu corpo, esse robô encontra-se dentro de um serpentário. Outros interatores podem acessá-lo por telepresença, através do site do grupo na rede Internet.

Em trabalhos mais recentes, como *14 Bis* (2010), desenvolvido no LART-GAMA/UnB – Laboratório de Arte e Tecnocência da Universidade de Brasília – Campus Gama, a artista utiliza-se de recursos tecnológicos novos como a tecnologia de realidade aumentada. Diana Domingues em parceria com Camila Hamdan, Leci Augusto e Tiago Lucena, criaram um espaço em que é possível inserir objetos virtuais – neste caso a aeronave 14 Bis - em um espaço real. O processo acontece por meio de uma webcam ou câmera de celular, que, quando voltada a um marcador gera a imagem em 3D do 14 Bis sobrevoando o espaço em que esta marcação está inserida (figura 20).



Figura 20. 14 Biz (2010), de Diana Domingues, Camila Hamdan, Leci Augusto e Tiago Lucena. Foto: Leci Augusto.

Com inúmeros trabalhos, usando as mais distintas ferramentas tecnológicas, referências e discursos, Diana Domingues é uma das personalidades brasileiras que utilizou, por várias vezes, a complexidade e a autonomia da vida artificial de forma peculiar. No próximo tópico detalharei e analisarei uma das partes que compõem a obra *Ouroburos Places*, o ambiente de vida artificial *Terrarium*, trabalho de bioarte apresentado na forma de uma instalação interativa.

### 3.2.3 Suzete Venturelli

Artista, pesquisadora, curadora e professora, Suzete Venturelli dedica seu tempo às pesquisas e produções artísticas que envolvem relação entre arte e estética computacional, realidade virtual, game art, vida artificial etc. A artista possui um campo abrangente de investigações e utiliza-se de ferramentas diversificadas em seus trabalhos, principalmente no que diz respeito às novas tecnologias. Venturelli foi a principal intelectual a somar esforços com o intuito de abrir o primeiro programa de mestrado brasileiro na área de arte e tecnologia, no Instituto de Artes da Universidade de Brasília. Assim, dedica-se também à formação de novos artistas e pesquisadores neste campo. Com várias obras expostas, artigos e livros publicados, conseguiu respaldo nacional: o laboratório de pesquisa em arte e tecnologia que coordena na UnB tornou-se um dos centros mais ativos de experimentações artísticas em arte e tecnologia no Brasil.

Iniciou seus trabalhos envolvendo tecnologia computacional ainda em 1989. O projeto progrediu até meados de 1991 com a

série exposta em São Paulo, Brasília e França: *III Infoestética: o corpo decomposto*<sup>30</sup> (figura 21), que era composta pela transformação de imagens de corpos reais com a digitalização destas imagens e sua conversão em pixels. A partir de estudos de modelagem 3D, em 1991, a artista inicia um percurso de criação de imagens e animações de corpos virtuais, como em *Reconstituição do Corpo* (1991 - 1994). Já em *Compartilhar o corpo* (1995 - 1999) seus humanos virtuais passam a habitar um mundo (ciberespaço) composto de imagens do corpo em simbiose: metade carne e metade máquina.

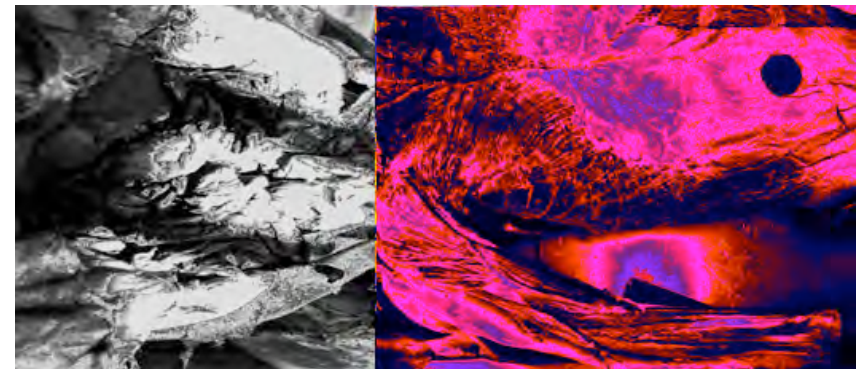


Figura 21. Imagens de *O corpo decomposto* (1989) de Suzete Venturelli

<sup>30</sup> <http://www.arte.unb.br/lis/lis.html>

Por ser uma artista bastante ativa, Venturelli expôs diversas obras e iniciou experimentos acerca das possibilidades interativas da game arte, inteligência e vida artificial, modelagem 3D e outras técnicas computacionais. Alguns exemplos dessas obras são *Superfícies e Dimensões* (1995-1997), *Curvas* (1997) em Java 2D; *Pega* (1998) em um sistema de VRML; *PA* (1999), um game arte que utilizava-se da inteligência artificial em um ambiente 3D; Instalação *Corpos Silépticos* (1999) e *Dimensões* (2000); também *Kennetic World* (2000), um sistema multiusuário que traz o encontro entre o real e o virtual por meio da criação de espaços artificiais para que avatares<sup>31</sup> possam se encontrar em comunidades virtuais. A artista pensa que ao interagirem com

---

<sup>31</sup> Segundo a mitologia hindu, *Avatar*, que em sânscrito significa descida, é a transfiguração de uma divindade (Vixnu) em forma de homem ou de animal, a reencarnação humana de uma divindade. Pode ser entendido também como metamorfose, transformação. No contexto do ciberespaço, amplia-se seu sentido original e passa a representar corpos virtualizados que, incorporados por usuários, muitas vezes assumem múltiplas identidades na interação propiciada pelos mundos virtuais. Os avatares são dinâmicos na medida em que possuem diferentes comportamentos, diferentes expressões corporais. A criação, e a posterior escolha, de um avatar é a projeção de nosso imaginário dentro do ciberespaço, espaço intermediário entre a realidade concreta e o imaginário, “uma alucinação consensual”, na definição de seu criado, William Gibson. Nem sempre em uma forma humanóide, o avatar é sempre modelado em conformidade com o(s) universo(s) que o rodeia(m), na textura do mundo em que habita, voltado ao mundo, ao outro, como ser significante e como significado. (VENTURELLI, 1999)

suas obras, os usuários levarão ao trabalho seus mundos e personagens, contribuindo para a formação da poética interativa e para a elaboração de um imaginário coletivo em tempo real (Venturelli, 2002, p. 108-110). Destacam-se ainda entre sua produção *Avatar* (2001); *Superfícies\_bordas* (2001); *O outro e seu corpo* (2001), uma animação interativa; *Anamorfofes do corpo* (2001) e *ActiveArte* (2002).

*Superfície e Dimensões* (1995-1997), é mais um sistema multiusuário que experimentava com a imersão do usuário em um espaço virtual “infinito” que, como diz a própria artista, “se multiplica na medida em que ele se desloca no ambiente tridimensional” (VENTURELLI, 2005, p.131). Já *Hubbub* - 2002 (figura 22) e *Perceptos e Afectos* (2002) são jogos que trabalham com inteligência artificial em um ambiente 3D. O primeiro é composto por um ambiente tridimensional formado por imagens de jornais e sons obtidos na rede Internet, quando o usuário interage, alguns espaços são preenchidos e diluem-se como fumaça (Maciel e Venturelli, 2008a, p. 91-92).

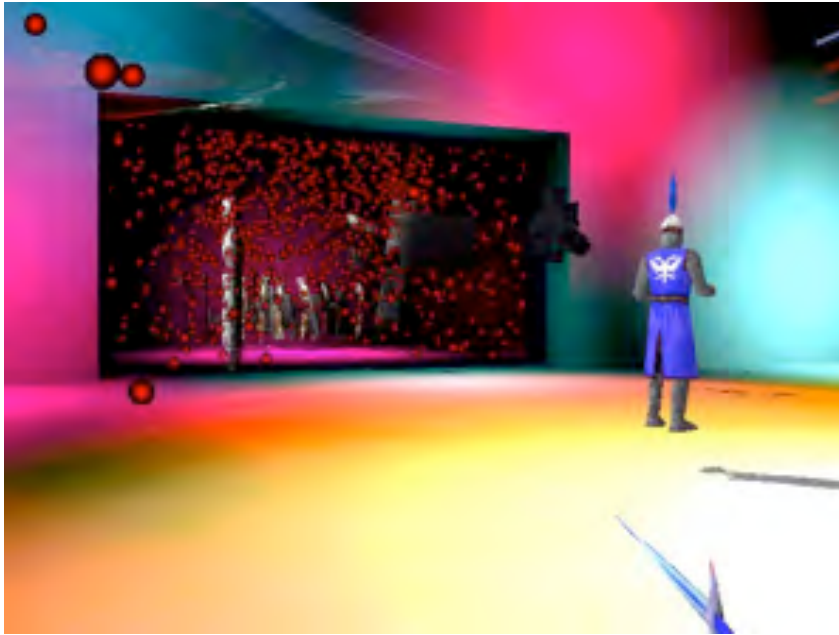


Figura 22. Imagem de *Hubbub* (2002) de Suzete Venturelli

Em *Perceptos e Afectos* os comportamentos de entidades que habitam esse mundo virtual foram definidos pela inteligência artificial, assim, são capazes de reagir inteligentemente às ações do interator, como na tomada de decisões sensíveis de forma autônoma. Como diz a própria artista (Venturelli, 2009, p.141-142), o trabalho está situado entre o real e o irreal destacando três características: a inteligência, o desejo de outra vida e o

estado de pulsão. O primeiro é dado pela IA, para que instigue o interator a não desistir do jogo, sem ganhar do sistema - uma vez que os jogos da artista não objetivam a vitória. A segunda consiste na possibilidade do usuário em vivenciar algumas experiências que são impossíveis no mundo real e, como terceira característica, levar este usuário a um estado sensível, pela fascinação com a estética do mundo virtual.

Outras obras como, *Corpo 2D* (2002), *Corpo 3D* (2002), *BsB Virtual* (2002) e *F69* (2003) exploram o mesmo tema, são jogos que possuem IA em sua programação para definir o comportamento das personagens. Notadamente, esses jogos discutem sobre a inclusão digital, grupos sociais, identidades, consumo em excesso e ocupação do espaço público.

Um outro ambiente interativo e colaborativo, *Robowww* (2002-2004), busca expandir a personalidade do interator para além das barreiras do corpo. O robô desloca-se, emite sons e visualiza o ambiente do usuário, transmitindo a imagem de quem conecta-se a ele. Dentre as instalações interativas da artista destacam-se *F69* (2003) - apresentada na exposição *Emoção Art.ficial 2.0*,

realizada pelo Itaú Cultural, em São Paulo, e a instalação interativa *Vozes* (2004), no Centro Cultural Banco do Brasil, em Brasília.

*Vozes* (2004) é um trabalho que procura levar uma maior sensibilidade ao interator proporcionando uma interação mais natural entre o homem e a máquina. Venturelli (2004b, p.130-135) explica que a interação ocorre por meio da digitalização da voz do indivíduo, que se põe a falar diante de um microfone, transformando as variações sonoras da voz em formas fluidas como na modelagem física de líquidos. O projeto propõe vivenciarmos a autonomia e a liberdade gerada pela máquina, por meio da imaginação e dos vários órgãos sensoriais.

Além dessa imensa lista de obras, Suzete Venturelli ainda conta com os importantes trabalhos: *O jogo do índio* (2005), *Contato e interface visual* (2005), *Vida Digital* (2006), agora se embrenhando no campo da arte e vida artificial, *Erotic Space* (2006), *Sopro da vida* (2006), *PL\_131416* (2007), *NETInstalação ArtSatBr* (2008)<sup>32</sup>, *Relógio Digitali* (2008), *Autômato* (2008) - arte

e vida artificial em dispositivos móveis como o celular, *Fricção* (2008) e *IBIRA: o indivíduo árvore* (2009 – em andamento)

*Sopro da vida* (2006) é uma obra que envolve as questões da vida artificial ao propor que uma nova vida nasça e ao mesmo tempo modifique sua forma. Isso ocorre a partir de um reconhecimento sonoro causado pela ação do interator ao soprar em um microfone disposto na instalação. Além disso, a obra combina este dispositivo à tecnologia da realidade aumentada, como ressalta Venturelli (2007, p.4)

*O jogo do índio* de 2005 (figura 23) é um projeto eletrônico para dispositivos móveis, como o celular. O embate do jogo está na tentativa de manter o personagem em pé - um índio que carrega um tronco – ao percorrer uma floresta sem deixá-lo cair. O curioso dos games criados pela artista, é o fato deles irem contra os modelos narrativos dos games, que é o de jogar para ganhar, pois este só termina quando empata. Se um jogador chegar antes dos outros, o game é finalizado e reiniciado. Para que haja “vitória”, é preciso esperar os outros participantes. Com isso, Venturelli propõe que a disputa e a violência não são naturais dos

---

<sup>32</sup> artsatbr.unb.br

humanos (Maciel e Venturelli, 2005).



Figura 23. Imagens de *O jogo do índio* (2005) de Suzete Venturelli

Um importante trabalho de Venturelli e Maciel no contexto da vida artificial é *Bots* (2008). A obra apresenta um sistema que visa a criação transdisciplinar mixando as engenharias máquinicas e biológicas. Para este projeto os artistas pensaram em questões relacionadas à desigualdade social, econômica e educacional,

retratadas por dois pontos extremos: tecnologia e educação (Maciel e Venturelli, 2008b, p. 168-173). A representação da primeira é dada por dois robôs, um é guiado pelo interator e o outro é guiado pelo primeiro. O baixo nível de educação refere-se às placas e anúncios com erros gramaticais dispostos nas grandes cidades e em vilarejos interioranos. Em sua constituição técnica, os artistas utilizaram-se de peças de LEGO® para montar o robô, programação de linguagem C/C++ na plataforma Arduino e o software *Processing*<sup>33</sup> que utiliza a aplicação Java (Venturelli; Maciel. 2008, p.2118-2119).

Suzete Venturelli e o Laboratório de Pesquisa em Arte e Realidade Virtual da UnB têm estudado o SITang (Sistema Interativo Tangível) relacionando-o à criação de vida artificial por meio das possibilidades mecatrônicas. Os envolvidos neste trabalho pretendem criar uma instalação com um SITang utilizando alguns dispositivos não convencionais de interação, que, ao interagir, farão surgir vidas artificiais. Serão instaladas em muro ou paredes de edifícios, camadas de borracha sensível ao

<sup>33</sup> Para fazer o download gratuito do software, acesse: <http://www.processing.org>.

toque, que ao serem pressionadas, dão *start* em um software de autômatos celulares com *leds* (Venturelli, 2008, p.2120). A estética reside na aparência de um desenho de arte urbana, mais especificamente um *grafite*, que estará em constante mutação. Este projeto, segundo a própria criadora (Venturelli, 2008, p.2120) convida os espectadores a iniciarem interações sociais urbanas, em que até a arquitetura participa do processo de geração de imagens.

### 3.2.4 Silvia Laurentiz

Pesquisadora em arte e tecnologia, a artista e Prof. Dr. Silvia Laurentiz (ECA/USP), dedica seu tempo a projetos que envolvem realidade virtual, mídia arte e multimídia, aproximando-se dos elementos linguísticos e da relação entre obra e receptor. A artista ainda publicou vários textos em que se exploram os contextos interativos, dos processos complexos e evolutivos de vida artificial na arte.

Laurentiz participou como vice-coordenadora do projeto wAwRt – criado em 1995, cuja pretensão é a discussão sobre as poéticas tecnológicas e como as tecnologias vêm mudando a construção dos espaços de criação e atuação artística. Além disso, o grupo realiza trabalhos que envolvem as novas mídias como *Desertesejo* (1999) de Gilberto Prado. Em 2002 o projeto se desdobrou na criação de um grupo referência em arte e tecnologia no Brasil: o grupo *Poéticas Digitais*.

A artista iniciou sua produção com *Variações Previstas* (1991), em parceria com Artemis Moroni e com o *Percorrendo Escrituras* (1997), que recebeu o prêmio de menção honrosa da Fundação Sérgio Motta, em suas fases I e II. Ele ainda se encontra em processo de criação, estando num terceiro estágio, em conjunto com o grupo *Poéticas Digitais* desde 2002. Esse projeto visa pesquisar as diversas estruturas e elementos que compartilham um mesmo universo com o intuito de gerar uma nova imagem. Buscam-se as possibilidades que podem ser encontradas por meio das linguagens computacionais através de conceitos, como: caos, sistemas complexos, dinâmicos, emergentes, randômicos e loopings infinitos. O plano é então procurar alguns elementos

que cooperam na construção das “escrituras” (Laurentiz, 2009). O curioso deste projeto é que, de modo intencional ou não, a artista faz de suas outras obras, um gancho a este.

Em 1997 a artista se dedicou à produção de vídeos 3D, *Transluz* (1997) e *Relativamente* (1997), os quais foram expostos no evento “Arte e Tecnologia”, no Itaú Cultural. Outro interessante trabalho é o *Econ* (1998), componente do projeto *In/4: mundos virtuais interconectados*<sup>34</sup>, em que o interator podia entrar em quatro espaços diferentes, saltando de um a outro de forma aleatória. O espaço de Silvia Laurentiz era composto por uma poesia em 3D, com um som disposto em diferentes locais do mundo virtual. A força poética do projeto está na criação de uma nova forma de se ler um poema.

Ainda no contexto da web arte, Laurentiz insere a questão da poesia na arte em seus trabalhos: *Corredor VRML* (1998), *MóBILE* (2001)<sup>35</sup>, *MóBILE\_3* (2003), *MóBILE\_4* (2007). Em *MóBILE*, o usuário digita um poema, de criação própria ou não e em

---

<sup>34</sup> O trabalho está disponível em: <http://www4.pucsp.br/pos/cos/interlab/in4/entrada.htm>

<sup>35</sup> Para interagir, acesse: <http://www.arteria8.net/>

seguida, o adiciona em uma espécie de móbile virtual.

*Comunidade de Palavras* (2005), em parceria com Martha Gabriel é uma obra bastante complexa e será detalhada mais adiante por envolver aspectos relacionados à vida artificial e emergência, muito importantes no contexto dessa dissertação. Outras obras que envolvem palavras e poesia, continuaram a ser criadas, como *Palavra Imagem* (2007). Em parceria com o grupo *Poéticas Digitais*, em 2008, foi criado *PedraLumen*, e em 2009, *Desluz*. *PedraLumen* (2008) é um cubo virtual com luzes (LED) azuis que pode ser acessado por meio do computador. A interação ocorre na escrita de uma palavra e na escolha por um lugar onde será inserida, sendo que as mesmas podem se sobrepor ou compor com outras palavras espalhadas pelo cubo. Com base nesta galeria de palavras, o cubo azul varia a intensidade e frequência da luz.

Em conjunto com Gilberto Prado, criou também o vídeo poema *Incógnito* (1998). A artista retoma em 2010 o projeto *Poesias digitais: percorrendo escrituras*, o qual foi apresentado na décima

primeira edição do FILE<sup>36</sup> (Festival internacional de linguagem eletrônica), em São Paulo.

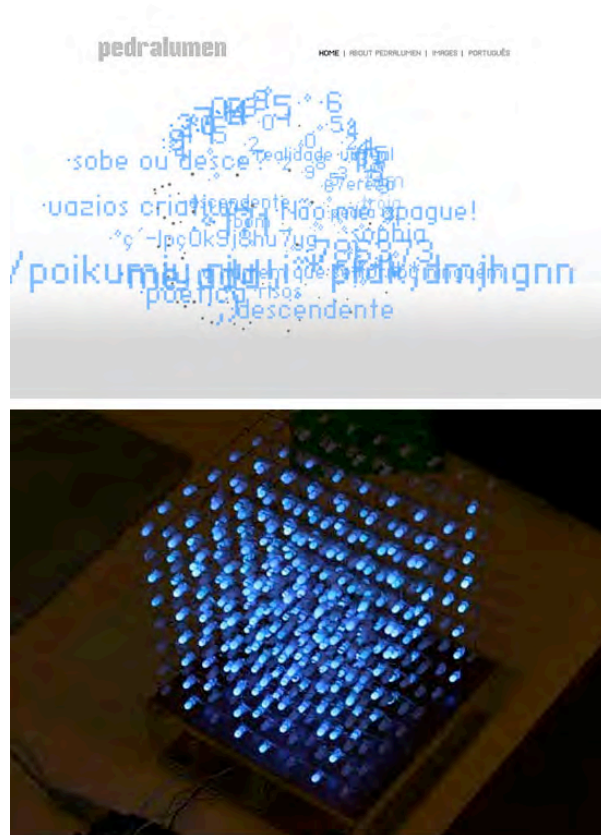


Figura 24. A cima: interface do site para a interação. Abaixo.: o cubo-*pedralumen* - com leds azuis.

<sup>36</sup> Para mais informações sobre o festival, acesse: [http://www.file.org.br/file2010/press\\_sp/index.html](http://www.file.org.br/file2010/press_sp/index.html)

### 3.2.5 Edgar Franco

O mineiro Edgar Franco iniciou seu trabalho no cenário artístico aos 12 anos publicando sua primeira história em quadrinhos (HQ) em um fanzine. O artista desenvolveu um amor constantemente renovado por esta forma de expressão (Franco, 2011)<sup>37</sup>. Graduou-se em arquitetura e urbanismo na Universidade de Brasília (UnB), onde iniciou suas pesquisas sobre a linguagem dos quadrinhos e suas conexões com a arquitetura. Sua pesquisa de mestrado serviu de aporte para o livro *HQtrônicas: Do Suporte Papel à Rede Internet*; ela foi dedicada aos estudos das HQs na Internet. Com isso, Edgar Franco batizou a linguagem híbrida de quadrinhos e hipermídia de *HQtrônicas* (histórias em quadrinhos eletrônicas). Em seu doutorado, debruçou-se sobre as envolventes questões referentes ao conceito de “pós-humano” e, como pesquisador nas áreas de arte e tecnologia, desenho e histórias em quadrinhos, mesclou os estudos às suas produções, se tornando base de várias narrativas de suas HQs e de seu projeto musical

<sup>37</sup> Texto informado pelo próprio autor em seu curriculum lattes. Disponível em: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4775661E1>

performático cíbrido, *Posthuman Tantra*.

Como ilustrador e cartunista possui dezenas de páginas publicadas em revistas nacionais e internacionais, além de várias premiações, como o "Troféu Bigorna", em 2009, premiação nacional concedida aos melhores das histórias em quadrinhos brasileiras, com a revista em quadrinhos "Artlectos e Pós-humanos # 3". Franco atualmente é professor da FAV - Faculdade de Artes Visuais e do Programa de Pós-Graduação em Arte e Cultura Visual da UFG – Universidade Federal de Goiás, onde também é coordenador do grupo de pesquisa CriaCiber - Criação e Ciberarte. O artista está desenvolvendo estágio pós-doutoral no LART – Laboratório de Pesquisa em Arte e Tecnociência, UnB/Gama.

Como as obras de Edgar Franco nunca são criadas “ao acaso”, sempre estão situadas em algum contexto, seja ele crítico, poético ou filosófico, o mineiro inspira-se e estuda a fundo os conceitos e reflexões de alguns teóricos importantes, como: Stelarc, Natasha Vita-More, Eduardo Kac, Roy Ascott, Ray Kurzweil, Christa Sommerer, Laurent Mignonneau etc.

O interessante de seus trabalhos é que vários deles, além de estarem ambientados em um mundo de ficção científica, denominado como *Aurora Pós-humana*, estão dispostos em diversos suportes midiáticos. Há de se lembrar que este universo está em constante construção, uma vez que é influenciado por acontecimentos recentes no campo científico, ciberartístico, e acompanha polêmicas previsões tecnocientíficas e os pensamentos trans e pós-humanos.

Para explicar seu universo ficcional, Franco (2007) diz que criou uma era futura de 900 anos adiante em que a maioria dos avanços tecnológicos e científicos tornaram-se realidade e a raça humana passou por uma mudança brusca de valores, indo desde sua forma física até os valores ideológicos, religiosos, sociais e culturais. Além disso, na *Aurora Pós-humana*, é possível transferir a consciência humana para chips de computador, o que permite a seus personagens abandonar o corpo orgânico e se apossar de interfaces robóticas. A mescla também é possível e permitida. Há a hibridação genética entre humanos, animais e vegetais, gerando mixagens de seres que lembram às quimeras mitológicas.

A partir disso, Franco criou duas espécies pós-humanas antagônicas e hegemônicas, disputando o poder em cidades-estado por todo o mundo. A primeira espécie, os “resistentes”, preserva as características humanas, resistindo às inovações biotecnológicas e, por isso, está próxima à extinção. A segunda e a terceira são predominantes na população global, sendo que uma é a “extropiana” (seres abiológicos) e a outra são os “tecnogenéticos” (híbridos de humano, animal e vegetal). O universo ficcional é composto também pelos “golens” orgânicos, de silício ou digigods. São seres inferiores que vivem entre as espécies anteriores por não serem considerados cidadãos, uma vez que não possuem um laço genético ou de consciência com as outras espécies. Também são desenvolvidos apenas para servir e trabalhar para os tecnogenéticos e extropianos.

A *Trilogia BioCyberDrama* – 2003 (figura 25) é uma narrativa ficcional de Edgar Franco em parceria com o ilustrador Mozart Couto que criou toda a arte. O roteiro foi desenvolvido dentro da *Aurora Pós-humana* e conta a história de Antônio Euclides, que se encontra no dilema de se transformar em um tecnogenético ou continuar sendo um jovem resistente. Inúmeras vezes o

personagem é seduzido pelas promessas de vida eterna oferecidas pelas espécies predominantes desse universo ficcional.

Edgar Franco ainda redigiu e ilustrou uma série de revistas em quadrinhos que já está no número 5, denominada *Artlectos Pós-Humanos*. O interessante de seus desenhos é o traço marcante (ver figura 26) e particular para um gênero das histórias em quadrinhos, que denominou-se de quadrinhos poéticos ou de fantasia filosófica.

*Neomaso Prometeu*<sup>38</sup> (2001) é uma HQtônica, narrativa hipermídia que narra a história do personagem de mesmo nome, um híbrido de humano e animal. Masoquista assumido que em um ritual tenta atingir o prazer com sua própria dor. Nesta obra há o resgate do mito grego do “Titã Prometeu”, que provocou a ira de Zeus e este o puniu acorrentando-o em um penhasco, onde era atacado frequentemente por uma águia que comia seu fígado durante a tarde, enquanto pela noite este órgão se regenerava, fazendo-o viver em uma punição corporal eterna.

---

<sup>38</sup> Esta obra recebeu o prêmio de menção honrosa no 13º Festival Videobrasil. Para interagir com a obra acesse: <http://www.cap.eca.usp.br/wawrw/neo-maso/neo-a.html>.



Figura 25. Ilustração da capa do álbum em quadrinhos *BioCyberDrama* (2003) de Edgar Franco. Ilustração: Mozart Couto.



Figura 26. Ilustração de uma página interna do álbum *Artlectos Pós-humanos 1* de Edgar Franco. Ilustração: Edgar Franco.

*Ariadne e o Labirinto Pós-Humano* é outra de suas narrativas hipermídia feita para veiculação em CD-ROM ou na rede Internet. Narra a história de Ariadne, uma jovem da espécie “resistente” e filha de um líder da resistência humana e namorada de Max, um jovem resistente que decide-se por transportar sua mente para um chip de computador e tornar-se Extropiano. Um sentimento ambíguo aflora em Ariadne com a decisão de Max e então ela decide fazer um clone do namorado. Com isso, ela encontra-se em um dilema: o de ter que optar entre ficar com o clone ou com o ciborgue com a memória de Max implantada (Franco, 2004, p. 6-7). A história permite a interação do leitor ao acessar *links* presentes na narrativa principal e decidir o rumo da história ao criar seu próprio final participando como co-autor.

Para ambientar suas narrativas interativas e suas criações artísticas em múltiplas mídias, Edgar Franco não se limitou ao campo visual, incluiu uma trilha sonora às suas esferas pós-humanas, criando assim a banda: *Posthuman Tantra*<sup>39</sup>. Com base em uma experiência anterior com música e do encontro com as

sonoridades eletrônico-digitais, o artista decidiu criar um projeto musical-multimídia que gerasse as ambiências sonoras para sua ficção, e que corroborasse a visão prospectiva sobre o futuro pós-humano em suas concepções líricas.

“é importante esclarecer que desde o início o Posthuman Tantra nasceu com uma proposta multimidiática, não é simplesmente a música experimental eletrônico-digital que o engendra, mas também a parte visual composta por ilustrações, cards, videoclipes, HQtrônicas e toda uma performance multimídia – construída a partir de desenhos, animações e narrativas intermídia.” (FRANCO e NOMURA, 2010, p.2).

Desde sua criação, o projeto participou de dezenas de compilações em três continentes, lançou álbuns em parceria com a banda francesa *Melek-tha* e fez várias apresentações (figura 27) e performances no Brasil: No Woodgothic Festival, em São Tomé das Letras, Minas Gerais (2009); no III Seminário Nacional de Pesquisa em Cultura Visual em Goiânia (2010); no 9#ART – Encontro Internacional de Arte e Tecnologia em Brasília (2010); no Goiânia Noise Festival (2010), Rock Fest 5# London Fest em Ituiutaba, Minas Gerais (2011); 1º Encontro de Quadrinhos da UEG

<sup>39</sup> Para ouvir as trilhas sonoras, acesse: <http://www.myspace.com/posthumantantras>

– Universidade Estadual de Goiás – em Anápolis (2011). O *Posthuman Tantra* também foi um dos primeiros projetos de música eletrônica *ambient* do Brasil a assinar com um selo europeu. Em suas performances o artista utiliza efeitos computacionais de realidade aumentada e *face detecting*, além de outros recursos eletrônicos e digitais para se transformar nas criaturas de seu universo ficcional. O trabalho de Franco como artista multimídia envolve também obras criadas para outros suportes hipermediáticos, como a instalação interativa *Immobile Art*, apresentada no Mobile Fest 2009 (MIS SP) e “O Mito Ômega”, obra emblemática de web arte que envolve o contexto da arte da vida artificial e algoritmos evolutivos e que foi selecionada para ser analisada no tópico 3.3.3.



Figura 27. Posthuman Tantra - Rose Franco & Edgar Franco (16º Goiânia Noise Festival, 2010). Foto: Guilherme Mendonça

### 3.3 Poéticas da Vida Artificial: Análise de Obras Brasileiras em Destaque

Nesse tópico a reflexão teórica e análise das obras tomam como base bibliográfica alguns dos principais teóricos e artistas que discutem temas como a arte e tecnologia, bioarte, vida artificial, poéticas digitais e sistemas interativos. Mas a bibliografia não se

limitou às artes, principalmente pelo fato da modalidade a ser pesquisada ter vínculos profundos com processos e sistemas biológicos, engenharia genética; assim como com a computação, algoritmos genéticos, softwares, interfaces e outros suportes para a criação dispositivos tecnológicos utilizados na arte.

Frank Popper, referenciado por Venturelli (2004, p.61), destaca duas tendências artísticas de nossa época: a grande insistência nas dinâmicas dos processos de criação, deixando em segundo plano o produto final e a poética; a outra consiste no processo de participação do espectador, ou seja, na interação, que só existe a partir do momento em que o agente manipula, aciona o processo, deixando sua percepção e carga cultural na obra. Ainda neste sentido, em referência às duas tendências, Popper acrescenta que a primeira utiliza suportes interativos já existentes como mouse e teclados; já a segunda investe na criação de novas interfaces e dispositivos que buscam uma participação mais efetiva do corpo e dos sentidos, uma interação sinestésica. Com isso, os artistas ampliam a participação e integração entre o público e a obra, “o essencial não é mais o objeto em si mesmo, mas a confrontação dramática do

espectador a uma situação perceptiva”, como afirma Frank Popper (apud COUCHOT, 2003:105).

A bioarte, e mais especificamente as artes da vida artificial, são uma das correntes da ciberarte que mais exploram as possibilidades interativas. É com base neste processo dialógico e interativo entre a obra e o “interator” que analisarei os “níveis”<sup>40</sup> de interação em obras de arte da vida artificial no contexto da produção brasileira.

A concepção de interatividade com o decorrer do tempo e dos avanços tecnológicos tem sofrido múltiplas alterações. Giannetti (2006, p.125) aponta em seus escritos um ponto crucial para que haja a efetivação da interação em sistemas artificiais: a criação de um mecanismo que consiga manter a equivalência entre ação-reação, isto é, a interface humano-máquina.

Alguns pesquisadores têm se aprofundado em pontos específicos sobre o assunto, encontrando níveis de interação nestes sistemas artificiais. Alguns mais complexos e outros mais básicos, podendo

---

<sup>40</sup> Ver em anexo: Tabela 1 – Síntese das formas de interação .

ser relacionados apenas à comunicação entre máquina-máquina, homem-máquina e ainda em âmbitos sensíveis do homem com relação à máquina como, por exemplo, no que tange a interação subjetiva.

Com a intenção de facilitar o entendimento dos níveis de interação, primeiramente, tratarei de três formas de interação nos sistemas interativos existentes, propostas por Giannetti (2006, p. 125-126). Em um detalhamento mais específico em relação às formas de interatividade entre humano e máquina, a autora destaca que estes três tipos de interatividade são mediados por imagens, sons, sistemas robóticos, entre outros. Ela os classifica como: *sistema mediador*, *sistema reativo* e *sistema interativo*. O *sistema mediador* revela uma reação pontual, simples, normalmente binária a um programa dado. O *sistema reativo* prevê a intervenção em um programa através da estruturação de seu desenvolvimento, no âmbito de possibilidades dadas. Trata-se de uma interatividade de seleção, que implica a possibilidade de acesso multidirecional a informações audiovisuais. As possibilidades interativas são limitadas a algumas regras já predeterminadas pelo sistema. Por

último, o *sistema interativo* diz respeito à estruturação autônoma de um programa que ocorre quando um receptor pode atuar também como emissor. É uma interatividade de conteúdo, como diz a própria autora, na qual o *interator* dispõe de uma gama maior de possibilidade de intervenção e manipulação das informações audiovisuais. Pode ser de outra natureza, se não as audiovisuais, como as robóticas, ou ainda em sistemas mais complexos como ambientes de vida artificial, gerando novas informações. Ressalto que a separação dos sistemas durante o processo de análise das obras se dará com a intenção de facilitar a compreensão, mesmo sabendo que estas categorias não são excludentes, já que o *sistema interativo* contempla os dois anteriores e o *sistema reativo*, incorpora o *sistema mediador*.

Outra conceituação importante no contexto de minha análise, diz respeito aos níveis de interação propostos por Couchot (2003), o qual pontua dois níveis de interação para as obras da ciberarte contemporânea: a forma *exógena*, que traz a idéia de interação homem-máquina e a *endógena*, máquina-máquina. A primeira consiste principalmente no diálogo entre a máquina e o homem, sendo que nesta relação existem vários dispositivos que

intermedeiam o *feedback* – canais de entrada e saída do computador como sensores de movimento, interfaces, canal de diálogo (mouses, telas *touch screen*, luvas de captação de dados, esferas deslizantes) etc. A função destes sensores é intensificar os dados levados dos canais de saída aos dados já existentes dentro da máquina. Em função disso, notamos a interação entre esses dados simbólicos provindos da interação humana - seja ela presente no espaço em que a obra se inclui ou à distância, via internet -, com os do computador, o que gera um diálogo complexo.

Na interatividade *endógena* ocorre o diálogo da máquina com ela mesma, isto é, objetos simbólicos formados por dados interagem com outros objetos simbólicos do sistema, mas desta vez sem a intervenção humana. Nesse caso acontece a:

Interatividade entre os objetos numéricos que estão na fonte da imagem. Cada objeto reage com os outros objetos assim como reage com o usuário. Criam-se assim objetos dotados de uma espécie de percepção capaz de informá-los sobre suas posições, velocidade, cor ou outras qualidades, objetos que evoluem na sua vizinhança. Atribuímos a eles um ‘comportamento’ definido pelas funções e memórias estáticas. Eles

se tornam *atores*. Estes atores trocam mensagens entre si, assim como com os usuários (COUCHOT, 2003, p.167).

Observamos que existe nestes objetos uma forma de percepção capaz de notar o outro, uma forma de “comportamento” definido por comandos de programação, atuando um sobre outrem como a existente na relação exógena. É válido lembrar ainda que a interação endógena será analisada aqui como parte do processo, independente da intervenção do artista ou do interator, como um sistema separado. Por mais que o início do processo seja do artista ou interator, há neste caso a interação do sistema com ele mesmo, que aqui chamo de endógena.

Como dito anteriormente, para alguns pesquisadores as imagens de síntese só existem a partir da interação humana sobre um determinado sistema, pelo fato de que estas imagens são formadas de matrizes numéricas e, estas por sua vez, são essencialmente interativas. Alguns teóricos mantêm esta prerrogativa, mas devo afirmar que não concordo inteiramente com ela. Afirmando que estas imagens podem existir também sem a

interação humana. Minha argumentação contrária está baseada na interação endógena e nos processos de emergência computacional que permitem o surgimento de novas imagens em determinados momentos desse processo dialógico, sem a necessária intervenção do humano. É necessário que um indivíduo inicie o processo, mas ao enquadrar este conceito ao da interatividade na arte, defendo que a imagem só existirá após a interação do público para com a obra. Além disso, obras que utilizam modelos conexionistas e genéticos, mas que somente podem ser vistas por meio de imagens impressas, imagens digitais estáticas, filmes ou fitas de vídeo – isto é, não são interativos – “a interatividade é então estritamente endógena” (COUCHOT; TRAMUS; BRET, 2003, p. 32).

Como salienta Venturelli (2004, p.131):

[...] as experimentações artísticas que se desenvolvem atualmente nessa área levam em consideração as teorias das ciências cognitivas ou a robótica, ou ambas, e se apóiam em ferramentas computacionais. Essas produções são análogas às experiências que se originam de premissas científicas, mas com um objetivo estético. As

questões estéticas que levantam os artistas, de modo diferente da ciência, não buscam encontrar a verdade nos resultados imagéticos obtidos. Entretanto, os resultados obtidos pela arte colocam de modo evidente o problema da sua relação com a ciência, na busca de respostas originais.

Em muitas obras a interação exógena inexistente, principalmente naquelas em que a tecnologia era ainda limitada quando comparada a atual. Existia a emergência dos algoritmos, transformados em imagem, e o artista ou interator apenas selecionava algumas delas, como no exemplo dos primórdios da chamada Arte Fractal. Para toda a programação computacional existir, foi preciso o desenvolvimento tecnológico do homem, seja para a construção do *hardware* ou para seleção das regras matemáticas geradoras dos algoritmos computacionais, mas após a obra ter iniciado seu processamento, existe o funcionamento interno da máquina em que o homem, na maior parte do tempo, não é capaz de interferir. Apenas para fins de nomenclatura, a autora Giannetti (2006, p. 126), se refere a estes dois níveis de interação como interna e externa, representando a interação endógena e exógena, respectivamente. Ainda em seus escritos,

traz outra perspectiva acerca dos níveis de interação, só que desta vez provindos do artista, professor e teórico Peter Weibel (*apud* Giannetti, 2006, p.126). Este diz que existem três níveis de interação, sendo o primeiro a *interação sinestésica*, que corresponde à interação entre materiais e elementos como, por exemplo, imagem e som, cor e música. O segundo corresponde à *interação sinérgica*, que “se produz entre estados energéticos, como em obras que reagem a mudanças no entorno” (Giannetti, 2006, p. 126); e por último a *interação comunicativa* ou *interação cinética*, que é aquela que ocorre entre pessoas e objetos.

É importante ressaltar ainda que Couchot complementa três fatores que intervêm na interação, sendo eles a *complexidade* em que as informações são trocadas entre o computador e interator, a *diversidade* de informações e a *rapidez* no tratamento destas informações. Para resumir as idéias das formas de interação, segue em anexo uma tabela (Tabela 1 – Síntese das formas de interação) que as retrata e explica.

Na próxima etapa informarei a biografia do artista, criador da obra em questão, bem como um histórico de suas obras, sendo

que uma delas será escolhida de acordo com o conceito de vida artificial, para que posteriormente seja realizada a análise da mesma. Inicialmente as obras serão estudadas em partes separadas para o melhor entendimento, tendo como norte a explanação dos suportes, objetos e tecnologias utilizadas em sua construção. Após isto, investigarei como o interator atuará na obra e as interações ocorridas no próprio sistema, revelando assim as formas de interatividade endógena e exógena. Posterior a isso, a poética e estética serão destrinchadas para a assimilação dos objetivos conceituais do artista, bem como o meu entendimento da obra. Isto é, as referências da mensagem encontrada serão expostas, podendo ser, por exemplo, de cunho filosófico, estético, ético, religioso, biológico, lúdico, científico, matemático etc.

### 3.3.1 Terrarium (2002) de Diana Domingues

Como já destacado no tópico sobre os bioartistas brasileiros a

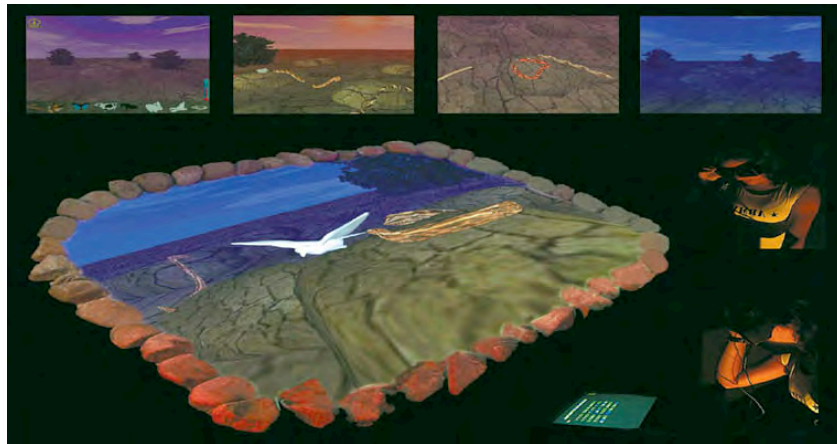
professora, pesquisadora e artista, Diana Domingues, é uma das principais referências em arte e tecnologia no Brasil, dedicando à pesquisa e execução de projetos relacionados à ciberarte, ambientes virtuais interativos, imersivos e autônomos, sendo que muitos deles estão ligados à ciência biológica, sistemas orgânicos e inteligência artificial. Atualmente ela é coordenadora do LART-Gama-UnB – Laboratório de Pesquisa em Arte e Tecnociência da Universidade de Brasília – Campus Gama e foi coordenadora do grupo de pesquisa “Novas Tecnologias nas Artes Visuais”, mais conhecidos como Artecno, da Universidade de Caxias do Sul – que era composto por uma equipe técnica de estudantes das mais variadas áreas como: artes visuais, tecnologias digitais, ciências da computação - possibilitou a realização de vários projetos audaciosos.

*Ouroboros Places* é um de seus trabalhos ousados, consistindo em uma instalação interativa formada pela tríade: *Village*, *Serpentarium* e *Terrarium*, sendo apenas a última objeto de nossa análise. A conceituação poética da obra refere-se às culturas que relacionavam a serpente como animais legendários imbuídas de uma carga simbólica relevante no imaginário

cultural. Explora as possibilidades interativas com os sistemas artificiais, simulando os rituais com o objetivo de incorporar a força de animais legendários (Barja; Fraga, 2005. p. 32). Em *Terrarium* (2002) percebemos a referência de outra obra da artista, *INSHN(H)AK(R)ES* (2001), em que os interatores eram capazes de se tornarem cobras – “no nível da imaginação e do sonho” - ao utilizar alguns dispositivos tecnológicos. Domingues (2002, p.129) pensou na possibilidade de ampliação do campo sensorio-perceptivo que as tecnologias permitem. *INSHN(H)AK(R)ES* (2001) utiliza-se da robótica, sensoriamento e redes telemáticas de comunicação para partilhar o corpo de uma cobra/robô que vive em um serpentário com o interator, já em *Terrarium* (2002) há o uso do dispositivo de realidade virtual.

A interatividade encarrega-se de simular tais rituais ao interator, mediado por sistemas artificiais. A instalação consiste no diálogo entre três monitores de vídeo e mouses, nos quais o interator pode atuar inserindo dados no sistema, e um “viveiro de cobras numéricas”, projetado como imagens no chão, o qual compõe o espaço de serpentes de vida artificial, geradas no próprio ambiente de exposição da obra ou via rede Internet. A interface

permite a interação por meio de ícones, através dos quais o interator pode controlar a velocidade da serpente gerada ao modificar a temperatura do ambiente virtual; além de escolher qual será a refeição destas serpentes, que pode ser desde insetos a mamíferos. Com isso, percebemos que esta obra possui interação<sup>41</sup> do tipo *exógena*, ou seja, permite um diálogo entre interator e obra através de dispositivos de saída como os monitores, mouse e óculos de Realidade Virtual (figura 28).



<sup>41</sup> Ver: Tabela 2 – Síntese das formas de interação em *Terrarium* que encontra-se em anexo.

Figura 28 – Imagem editada da instalação *Terrarium*.

A obra permite também a interação por meio do site, o qual dispõe de uma página com um texto explicativo sobre como interagir. Ao salvar um arquivo executável da obra, é necessário abri-lo para iniciar a interação. A partir deste momento, o indivíduo escolhe dentre o DNA virtual pré-existente no sistema, aquele que gerará sua serpente numérica.

As serpentes criadas neste sistema reconhecem e interagem com algumas características do ambiente de vida artificial em que passam a viver. Um exemplo é o direcionamento do corpo em três eixos diferentes: horizontal, vertical e em profundidade. Isto é observado quando a serpente sobe e desce obstáculos com profundidade e relevo existentes no sistema. A complexidade não para por aí, já que as serpentes ainda interagem umas com as outras, promovendo assim a emergência de um ambiente coeso em que há vida coletiva e individual ao mesmo tempo. Esse sistema de vida artificial é controlado pela sequência de seis códigos genéticos digitais – entre doze existentes - escolhidos pelo participante logo no início da interação, ao criar a serpente, sendo que é esta sequência de DNA artificial (figura 29) que irá

conduzir os padrões visuais da serpente (cor, padrão de pele, tamanho) e também à sua “personalidade”. Ainda existe a caracterização do ambiente de acordo com o grau de inteligência das criaturas, por meio de entidades virtuais capazes de perceber e representar o ambiente. São comportamentos autônomos que podem determinar algumas condições de vida no sistema artificial. Ainda é permitido modificar alguns dados referentes ao serpentário como o calor e a dinâmica, que conseqüentemente influenciam na velocidade de deslocamento das serpentes. A partir dessas observações percebemos a clara presença da interação endógena, pois os elementos do sistema dialogam entre si, podendo ser ambiente-serpente ou serpente-serpente.



Figura 29 – Imagem da sequências de DNA a serem escolhidas no momento da interação.

Com isso, conclui-se que *Terrarium* é um *sistema interativo*, pois possui em si uma dinâmica interna que faz a transição (*sistema reativo*) entre máquina e indivíduo. Por conseguinte, é perceptível a existência de um *sistema mediador*, pois as serpentes interagem entre si e com o ambiente em que estão inseridas. Além disso, ocorre efetivamente a troca de informações entre os diversos aparatos na instalação, como por exemplo os monitores, os óculos de Realidade Virtual e o sistema computacional que rege a obra. Já que participantes influenciam diretamente sobre o sistema ao criar as serpentes dotadas de vida artificial, controlando a velocidade e escolhendo o alimento, é óbvia a existência de um sistema interativo (Giannetti, 2006); os elementos deste sistema se influenciam, gerando um comportamento emergente pautado pela vida artificial.

Somado aos atributos anteriores, ainda podemos destacar outras formas de interação em *Terrarium*. A partir das idéias de Peter Weibel (2006), verifico a existência de uma profunda *interação sinestésica* visual quando o interator frui a obra com os óculos de

realidade virtual. O sistema também promove a somatória dos sentidos do corpo humano, a chamada *interação sinérgica*, pois o interator despende um esforço para interagir com a obra, indo de encontro ao contexto xamânico proposto em *Terrarium*. Portanto, a partir das observações anteriores, o resultado é uma interação comunicativa, em que há o *feedback* entre homem e máquina, não se limitando apenas ao âmbito da inserção das sequências de DNA, mas também na movimentação da própria serpente através do ambiente na busca por alimento, sendo que quanto mais a serpente come, mais tempo ela vive dentro do sistema (figura 30).



Figura 30 – Imagem da serpente se alimentando, no momento da interação.

### 3.3.2 Comunidade de palavras (2005) de Silvia Laurentiz

A artista e pesquisadora Silvia Laurentiz, de quem já tratamos detidamente no tópico 3.2.4, em parceria com a engenheira,

designer e profissional de marketing, Martha Gabriel, criou uma obra que se concentra em modelos de inteligência artificial e que regem um sistema inter-relacional mediado por palavras, buscando reunir e verificar a emergência de poemas, nomes ou termos inseridos por um interator em uma comunidade, a partir de semelhanças estruturais como, por exemplo: sufixos, prefixos, fonemas, semântica e cognatos.

Imaginar uma comunidade de insetos, organismos, pessoas ou qualquer organismo vivo é natural, mas imaginar uma comunidade realmente “viva” é algo inovador. São as palavras que dão sentido, seja a um sentimento ou a um objeto. Ainda são elas, quando combinadas, que incitam o pensamento a imaginar, a figurar realidades nunca vistas antes, através da descrição ou da contestação de outras idéias. Então, uma comunidade em que as palavras, quando agrupadas por características similares a cada uma delas, se assemelha ao processo que ocorre em sistema biológico, é algo realmente instigante como proposta poética. Notadamente, insetos são agrupados por características morfológicas, assim como as palavras podem ser por meio de sua sintaxe.

*Comunidade de palavras* (2005) segue algumas estruturas similares às que ocorrem nas dinâmicas vivas da natureza e, como já foi visto em um outro projeto da artista, *Percorrendo Escrituras* (1997), as palavras são organizadas no intuito de gerar um produto estético. Neste caso, o produto é realmente como uma comunidade, um agrupamento de várias palavras que podem ser vistas em um espaço tridimensional. O público pode deslocar-se através da comunidade e ler as palavras que a compõem.

Para interagir, é preciso apenas escrever uma palavra ou poema linearmente em um teclado e enviá-lo ao ciberespaço, já que a obra é um sistema multiusuário composto por um ambiente virtual na rede Internet, em que o indivíduo é convidado a inserir um texto. Ele ainda pode observar, navegar e transformar o poema em questão com vários outros interatores que dialogam com o sistema simultaneamente em tempo real.

Algumas condições de “existência das palavras” foram criadas no sistema, como, por exemplo, o tempo de permanência de uma determinada palavra, que depende diretamente da quantidade

de vezes que esta é inserida; daí a adaptabilidade. Depois o sistema faz uma busca para encontrar similaridades entre as palavras por meio de sequências de três e quatro letras iguais. O interessante é que estas sequências já possuem por si só outras similaridades, como a fonética, pois o som delas é parecido. Buscam-se também relações gráficas e indiciais, como palavras de uma mesma família ou cognatas. Logo em seguida, estas palavras passam por um estágio em que existe a interação entre elas, disputando por um espaço dentro do sistema. Algumas vezes as palavras se aproximam, daí a formação dos grupos; noutros casos são excluídas, desaparecendo o espaço navegável. Quando inseridas, todas estas palavras compõem um banco de dados que inicia o processo de busca de suas semelhantes dentro do espaço 3D do site.

Observa-se uma considerável complexidade da programação computacional, pois as palavras não são analisadas somente em separado, mas também combinadas. O sistema reconhece a quantidade de vezes em que algumas palavras combinadas, em um poema, uma frase, foram inseridas. O objetivo da obra é, segundo a artista:

[...] que os processos envolvidos no desenrolar do tempo, a evolução do sistema, os procedimentos dinâmicos e suas respostas não-previsíveis, a noção de feedback (realimentação positiva e negativa) possuem potencial para causar mudanças na receptividade dessa obra que ora emerge. (LAURENTIZ, 2007)

Como detalhe da programação, verifica-se a existência de uma interação entre as várias palavras do sistema e a interação dos usuários com a obra; ambas sendo incluídas em algumas regras pré-determinadas, como: controle de realimentação positiva e negativa. No primeiro, as palavras se adaptam ao sistema, e na segunda, o programa diminui a intensidade de adaptabilidade das palavras, fazendo com que estas deixem de ser utilizadas por um tempo ou sejam excluídas.

O objetivo deste projeto, segundo Laurentiz (2007, 1651-1653) foi o de experimentar os sistemas dinâmicos e complexos, autônomos, multiusuário e interativos, por meio das sucessões das gerações, filtragem e padrões emergentes. Ainda buscou explorar o pensamento contemporâneo, fundamentado pelos conceitos de Couchot, Tramus e Bret (2003), acerca da primeira e



Na parte superior o interator pode mover-se entre as comunidades de palavras, as quais estão expostas em campos de profundidade diferentes. Com isso, concluímos que o *feedback* entre máquina e interator ocorre não apenas em um nível “físico”, mas também sensitivo, já que uma das formas com que conseguimos expressar sentimentos e emoções é através das palavras. Além do caráter de diálogo externo, notamos também o interno, isto é, a interação endógena, pois os elementos deste sistema emergente são combinados e selecionados a partir de equações já pré-definidas neste *software*. A seleção se dá com base nas semelhanças fonéticas entre as palavras, formando assim um emaranhado de palavras, daí o nome da obra: “Comunidade de palavras”.

No que se refere aos conceitos de interatividade de Giannetti (2006), a obra conta com a presença de um *sistema interativo*, e que, portanto, carrega dentro de si *os sistemas reativo* e *mediador*. Para o primeiro, nota-se a troca instantânea de informação com o interator, mas para isso é preciso que exista uma *reação* do sistema à inserção das palavras e pela possibilidade de deslocamento em três eixos dentro da

comunidade de palavras, por meio de uma *mediação*, que é a troca de dados entre os elementos que compõem a obra, como o agrupamento por sufixos e prefixos.

No que tange às formas de interatividade dadas por Weibel (2006), a obra, por estar situada na rede Internet, opera com a *interação sinestésica* visual e, claro, a do tato usado para digitar as palavras e “navegar” pelo trabalho. Ainda contempla a *interação sinérgica*, pois reage a partir do esforço do interator em escrever seu poema e, por conseguinte, percebemos a presença da *interação comunicativa*, uma vez que existe o diálogo com um ou mais interatores simultaneamente, por meio das palavras dispostas na interface.

### 3.3.3 O Mito Ômega (2006) de Edgar Franco

Referência brasileira na área de quadrinhos e da pesquisa de linguagens convergentes hipermídia, o doutor Edgar Franco cunhou um novo termo para a narrativa híbrida de HQ &

hipermídia: HQtrônicas. Franco é conhecido ainda por suas poéticas que questionam os avanços da tecnociência. Além de artista multimídia, é pesquisador e professor do Programa de Pós-graduação em Arte e Cultura Visual da Faculdade de Artes Visuais da UFG – Universidade Federal de Goiás, desenvolvendo projetos e estudos relacionados ao design evolucionário, vida artificial, pós-humano, narrativas transmídia, performances híbridas e ficção científica.

“O Mito Ômega”, uma de suas poéticas mais complexas, propõe a simulação de criaturas singulares, geradas a partir da mixagem entre quinze mitos globais previamente desenhados pelo artista, que evoluem em um sistema baseado em emergência e vida artificial, no qual se interage a partir de um código genético metafórico criado por palavras inseridas pelo interator.

A obra de web arte baseia-se no conceito de design evolucionário, isto é, o design das criaturas depende, em parte, da interação dos participantes para evoluir. A interação pode ser feita através de um site, que se utiliza da plataforma Java 2D para combinar e evoluir os mitos, a partir do DNA metafórico. O mais

instigante de tudo é que o *Mito Ômega* proposto, é a criatura “final” gerada pela mistura de todos os outros mitos do globo no período de um ano e, portanto, uma criatura única e peculiar criada pela evolução das criaturas no sistema. Nem o artista nem os interatores podem prever o resultado estético de tal ser.

Para gerar esta criatura imprevisível, Edgar Franco selecionou quinze mitos espalhados pelo mundo, sendo três de cada continente. Para as Américas foram escolhidos o Chupacabras, Yara e Pé Grande. O continente Africano é representado por Anúbis, Nyavirezi e Hórus; o Europeu é composto pelo Fauno, Hárpia e Minotauro; Ganesh, Naga e Tengu compreendem o Asiático e, por último, a Oceania é composta pelos mitos Tamapua, Babamik e Tanemahuta (figura 32). Estes mitos vão desde os relatos mais antigos aos mais novos, reconhecidos em um imaginário social, sendo três de cada continente. Alguns têm características predominantemente femininas e outros, masculina, e todos agregam o hibridismo entre ser humano e animal ou vegetal. A partir desta mesclagem que a poética propõe, são feitas reflexões em torno das possibilidades de hibridização futuras proporcionadas pela engenharia genética.

A mixagem destes seres poderia ser feita com qualquer forma, abstrata ou não, mas a escolha pelos mitos se deu por serem símbolos que fazem parte do imaginário social e ainda por representarem quimeras, parte humano e parte animal, já que questões como mesclagem de corpos e espécies, manipulação genética e a incorporação de objetos tecnológicos no corpo, compõem a criação artística de um universo ficcional transmidiático de Franco, a chamada “*Aurora Pós-humana*”.

“Mixagem” é uma palavra que utilizarei bastante ao descrever este trabalho, por ser sintética e a que mais se enquadra na descrição de uma parte essencial da programação computacional de design evolutivo. Essa mixagem é a junção entre as formas dos desenhos bidimensionais dos mitos com seus respectivos DNAs metafóricos, objetivando a geração de um novo ser, mais evoluído. Para que ocorra essa evolução é necessário que essa criatura passe por transformações ocasionadas por reprodução e seleção ocorridas dentro do sistema computacional de vida artificial, lembrando que existem parâmetros computacionais que regem todo esse sistema.



Figura 32 – 1. Criaturas iniciais, mitos imemoriais que compõem “O Mito Ômega” – 1. Continente Africano: Anúbis, Nyavirezi e Hóruz; 2. Continente Americano: Chupacabras, Yara e Pé Grande; 3. Continente Europeu: Fauno, Hárpia e Minotauro; 4. Continente Asiático: Ganesh, Nagas e Tengus; 5. Oceania: Tamapua, Babamik e Tanemahuta.

Outro ponto a ser ressaltado, é que para a geração do *Mito Ômega* não é necessária a interação dos internautas com o

trabalho, porém, o trabalho se torna mais complexo quando um interator intervém, como diz Franco (2006, p.212):

O processo evolutivo das criaturas, baseado em princípios pré-programados de 'seleção natural', acontece independente da intervenção dos internautas/visitantes, mas é modificado a partir do momento em que eles contribuem com a singularidade de uma nova criatura gerada a partir de seu DNA digital metafórico.

A interação ocorre de forma natural, pois no site existem instruções claras sobre o processo – em português e em inglês -, como por exemplo: insira seu nome aqui. Além disso, todos os mitos foram desenhados por Edgar Franco, o qual optou pela desvinculação de qualquer ilustração prévia dos mitos, criando a sua própria versão artística destas criaturas. O website ainda apresenta ilustrações do artista, o que torna o ambiente interacional peculiar, remetendo à sua *“Aurora Pós-Humana”*, um mundo de ficção científica inspirado por artistas, cientistas, filósofos e tecnólogos, que discutem os caminhos futuros da espécie humana e suas relações com os processos tecnológicos.

O acesso à vida eterna através da clonagem, da inserção de próteses de silício, robôs nano tecnológicos ou até mesmo órgãos criados em laboratórios, a partir da manipulação do DNA, são possibilidades discutidas por Franco em suas obras transmidiáticas, como nas HQtrônicas<sup>43</sup> (HQs eletrônicas) *“Ariadne e o Labirinto Pós-humano”* e *“Neomaso Prometeu”*. Por isso, os desenhos inseridos ao site complementam e dão ambiência ao contexto do *Mito Ômega* (figura 29).

Para que as pessoas interajam, é preciso acessar o website<sup>44</sup>. Primeiro o interator insere seu nome, o qual será decodificado para um DNA metafórico e este será mixado ao DNA digital de uma criatura mítica já existente dentro do sistema computacional em questão. A combinação destes dois DNA resultará em uma criatura única e, a partir de então, este ser se mesclará com outras, entrando em um processo constante evolutivo: a geração dinâmica de novos descendentes (ver figura 30).

É importante destacar a emergência computacional que existe

<sup>43</sup> Termo cunhado por Edgar Franco para se referir a narrativa híbrida de HQ (história em quadrinho) & hipermídia.

<sup>44</sup> <http://www.mitomega.com/>

neste trabalho, uma vez que a evolução destes seres acontece de forma autônoma, independente da intervenção dos interatores ou do próprio artista, exceto quando o interator insere seu DNA metafórico para criar sua criatura correspondente.



Figura 33 – Página do site com os mitos relativos ao continente africano.



Figura 34 – Exemplo dos descendentes: Seres de 4ª, 5ª e 6ª geração, criados a partir das interações dinâmicas no sistema de vida artificial.

O que há de mais interessante nesta obra é a sutileza do artista em trabalhar com diversas personagens que carregam uma elevada carga simbólica dentro do contexto cultural de cada interator, para gerar uma criatura nova. Um novo mito nascido do processo evolutivo numérico. Esse mito é singular devido à mistura de todos os outros e, se tomarmos o exemplo da biologia, um ser se torna mais resistente ao meio quando seu DNA é mais diversificado. Portanto, o mito ômega será mais resistente, por ser a mescla dos outros quinze mitos ao longo do processo evolutivo emergente.

É curioso e fascinante o fato destes mitos imemoriais no contexto de suas culturas terem o papel de explicar aspectos da realidade, como, por exemplo, as origens do homem e da vida, os fenômenos naturais. Edgar Franco consegue promover a gênese deste mito final, absoluto, de forma bastante criativa: sobre uma direção oposta à cultural, ou seja, a partir do viés biológico e científico.

Na perspectiva de Couchot (2002), esta obra contempla a interação<sup>45</sup> exógena, ao permitir um intercâmbio de informações do interator com o sistema, no caso o design dos mitos. A interação se dá não somente na escolha dos continentes e dos mitos iniciais, mas também na inserção de um nome ou palavra que o participante escreve em um campo de preenchimento do site, o DNA metafórico, que gera uma modificação na criatura e é responsável também pela seleção de outra criatura no sistema que irá gerar um descendente a cada processo de interação.

Além da interação exógena, a obra envolve interação endógena, tendo em vista a existência de um complexo intercâmbio de

informações dentro do próprio ambiente de vida artificial, em que as criaturas que já vivem no sistema se mesclam umas com as outras, através do processo de reprodução e evolução, sendo o último programado com base em princípios de “seleção natural”. É importante então ressaltarmos que, neste caso, as criaturas se tornam atores do processo evolutivo por dialogarem entre si e com interatores. Portanto, esta obra inclui os dois níveis interativos: externo e interno.

As reações sinestésicas são apenas visuais e a obra não reage ao seu entorno, portanto, não se enquadra no tipo de *interação sinérgica*, explicado por Weibel (2006). A *interação comunicativa* é a mais intensa, já que ocorre uma troca de informações entre o interator e a obra, sendo que o interator fornece letras e palavras e o sistema responde em forma estética, na geração de um mito descendente.

Já com referência às formas interativas propostas por Giannetti (2006), *O Mito Ômega* possui uma interface que faz a mediação entre o sistema e interator – *sistema mediador* – e ainda consegue dialogar, daí o *sistema reativo*, com este indivíduo ao

---

<sup>45</sup> Ver em anexo: Tabela 4 – Formas de interação em *Mito Ômega*

responder na forma de desenho à inserção do DNA metafórico, levado ao sistema pelo interator. O sistema é também interativo, pois a personagem que interage com o sistema atua como emissor.

### 3.3.4 Ballet Digitallique (2010) de Lali Krotoszynski

Lali Krotoszynski é coreógrafa, *performer* e artista multimídia, trabalha desde 1981 com artistas plásticos, músicos, fotógrafos, vídeoartistas e programadores, estabelecendo uma dinâmica interpessoal que envolve o corpo. Participa de trabalhos artísticos baseados em tecnologias e telecomunicação, exposições, palestras e coordena conferências e workshops no Brasil e no exterior. Em 2007, recebeu o Prêmio Sérgio Motta de Arte e Tecnologia e o Artist Links-British Council, bolsa-residência para artistas pelo projeto *Bodywave – Um Playground Audiovisual Online*<sup>46</sup>. Selecionei sua obra para análise, pois ao verificar

trabalhos que trazem como idéia central a simulação dos sistemas naturais, foi possível encontrar alguns que não se limitam ao âmbito das ciências biológicas, mas também da subjetividade, como no caso de sugestivos movimentos de um corpo que dança, forma interativa que compõe a instalação brasileira *Ballet Digitallique* (2010), de Lali Krotoszynski. Como o próprio nome diz, este trabalho traz uma espécie de “balé digital”, em que os corpos são escaneados por uma câmera e um sistema que converte a imagem do espectador em silhueta colorida. Além disso, o programa capta alguns pontos específicos do corpo para que a movimentação das silhuetas se transformem em uma dança autônoma (figura 35). O interessante desta obra é pensar em como a poesia da dança torna-se livre dentro do sistema, permitindo ao interator agir e criar poemas em forma de deslocamentos gestuais independentes.

Imaginar o movimento gerado por computador é algo rotineiro, mas criar um balé em que a dança é gerada por computador, de forma autônoma, é inovador. A autora de *Ballet Digitallique*, Lali Krotoszynski - performer e coreógrafa - trabalha individualmente ou conjunto com fotógrafos, músicos, programadores, artista

---

<sup>46</sup> <http://www.bodyweave.net>

plásticos, bailarinos etc, formando uma equipe interdisciplinar. Essa associação de profissionais diversos proporcionou à obra um espetacular acabamento, que vai desde a sua estética ao seu funcionamento. A obra, por seu caráter lúdico, é bastante convidativa, instigando o espectador a participar e posteriormente a se encantar com a dança projetada por sua própria silhueta.



Figura 35 – 1. Espectador sendo escaneado 2. Processo de conversão do corpo em silhueta 3. Imagem dos corpos em dança digital autônoma.

Outro ponto interessante é o fato de que o público pode interagir da maneira que lhe convier ao se posicionar em frente à câmera de escaneamento. Existe a liberdade do interator sair do centro

de captura da imagem, estar com objetos juntos ao corpo – ou não – e ainda se colocar em conjunto com outras pessoas para o escaneamento. A artista ressalta esses aspectos:

Pode sim sair do centro. [...] Deixa sumir. Vou vendosentindopensando (assim, tudo junto) que técnica, teoria, dança, ideia, pesquisa se dão assim, juntas. Arte e tecnologia. Emoção nada artificial. Sim, sim entendo o “artificial”, somos artificiais, construtos e fazedores de construtos.” (Krotozinsky, 2010)

O uso de silhuetas foi baseado na ludicidade que possuem, isto é, a sombra como personagem que possui vida própria, destacada de sua essência, de seu “proprietário”. A artista buscou algumas referências em *The Spy Shadow* (1967)<sup>47</sup>, *Living Shadow Dances on Giant Electric Sign* (1941)<sup>48</sup> e *The Living Shadow* (1931)<sup>49</sup>, como

<sup>47</sup> Animação criada pelo cartunista, animador e diretor Isadore “Friz” Freleng em conjunto com o produtor televisivo David H. DePatie.

<sup>48</sup> Performance da dançarina novaiorquina - Dixie Dumber - feita em frente a um telão na cidade de Nova York. Seu corpo impedia a visualização de algumas luzes fazendo com que o público tivesse a sensação de que uma silhueta animada era transmitida neste objeto.

pode ser visto na figura 36

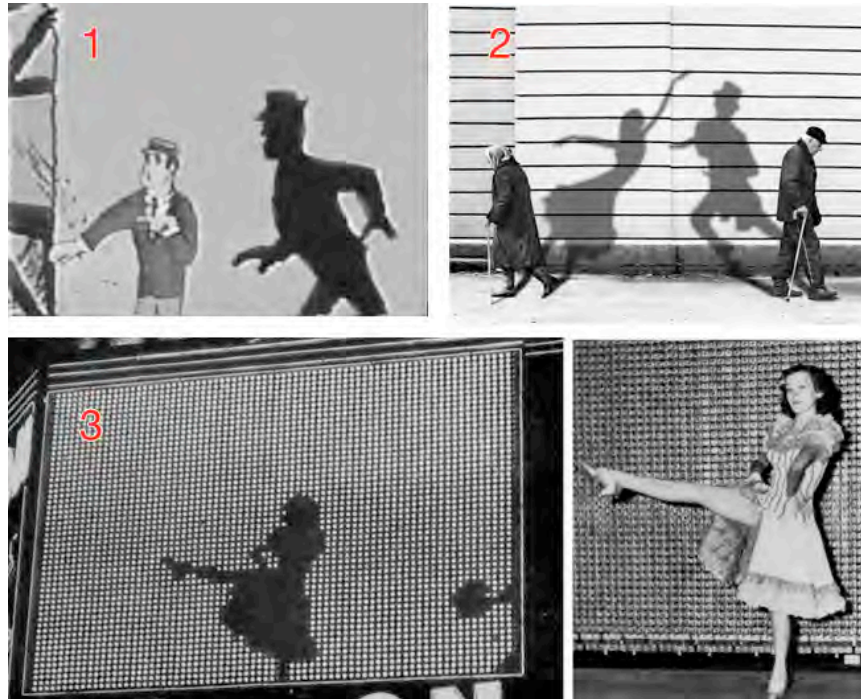


Figura 36 – The Spy Shadow (1967) de Isadore Freleng 2. The Living Shadow de Walter B. Gibson 3. Living Shadow Dances on Giant Electric Sign (1941) da dançarina Dixie Dumber.

No momento da interação o indivíduo se coloca de frente à

<sup>49</sup> Foi a primeira história publicada em revista de ficção (*Pulp Magazine*) a explorar o personagem “The Shadow”, criado por Water B. Gibson, sob o pseudônimo de Maxwell Grant.

câmera de escaneamento e é nesta ocasião que ocorre o encontro entre o interator e a máquina, já que este pode intervir na geração da silhueta ao incluir objetos acoplados ao seu corpo ou se deslocar do centro de captura da imagem. Após este momento, a obra permite apenas a contemplação do próprio corpo, agora dançante, do interator. Estas silhuetas, além de tomarem vida, possuem cores diversas vibrantes: azul, amarelo, verde e rosa, o que deixa a obra com uma estética ímpar. Acrescento ainda que o trabalho envolve a relação da coreografia emergente computacional com a música ambiente do espaço de exposição.

O escaneamento se dá por meio de um sistema denominado de *Motion Capture* ou MoCap, que demarca pontos no corpo do interator e os vincula a marcações das animações já existentes em um banco de dados (Figura 36). Para compor o banco de dados, foi preciso gravar os movimentos de dança de vários bailarinos para serem transformados em animações semelhantes a um esqueleto dançando. Os pontos da silhueta do interator se encaixam com os do esqueleto, formando a dança deste

“corponectado<sup>50</sup>”.

Para a composição do banco de dados foi preciso gravar alguns dançarinos com estas marcações no corpo e para cada um dos movimentos foi gerado um nome: torcer, pontuar, flutuar, sacudir, talhar, socar e deslizar. Estes arquivos de movimento foram conjugados a algumas variáveis do programa como: tempo, peso e espaço e a somatória destas três regras. Assim, a animação das marcações da dança coincide com a silhueta do interator, iniciando o processo de dança a partir da combinação de um tempo, espaço e peso, uma dinâmica emergente que dá vida às silhuetas.

Na exposição *Emoção Artificial*, ocorrida no Itaú Cultural, onde a instalação interativa foi apresentada, a projeção das imagens foi disposta uma ao lado da outra, formando uma tela comprida em que há encaixes das projeções, algumas em 90 graus (figura 37). Dessa forma os interatores podem ver as silhuetas ao longo de um percurso não retilíneo.

<sup>50</sup> Termo existente no site da obra para referir-se ao corpo que se conecta à máquina e o torna dançante.



Figura 37 – Fotografia<sup>51</sup> tirada da gravação dos movimentos da bailarina para a obra *Ballet Digitallique*.

<sup>51</sup> KROTOSZYNSKI, Lali. *Ballet Digitallique*. Inês Correa. fot. 2010. 1 álbum (3 fot.). Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/balletdigitallique/>>. Acesso em: 08 ago. 2010. Fotografias tiradas durante a exposição *Emoção Artificial 5.0: Autonomia Cibernética*, promovida pelo Itaú Cultural, São Paulo, 1 de julho a 5 de setembro de 2010. Mais informações do trabalho, acessar: <http://balletdigitallique.wordpress.com>



Figura 38 – Fotografia tirada por Inês Correa durante a exposição “Emoção art.ficial” no ITAÚ Cultural em 2010.

Verifico na obra a presença de um sistema interativo, pois o interator pode intervir e dialogar com o trabalho no momento em que se coloca diante da câmera do jeito que lhe convier. Porém, a partir dessa etapa, a obra torna-se contemplativa, já que não há mais como o interator modificar o sistema. *Ballet Digitallique*

possui como componente para a realização da interação<sup>52</sup> exógena (COUCHOT, 2003) a câmera de escaneamento, uma vez que ela serve de intermediária entre máquina e interator. Talvez a maior complexidade interativa da obra esteja nas relações nomeadas por Weibel (2006), a *interação sinestésica* fica a cargo da disposição de sons no ambiente, sons com a dança e cores vibrantes que saltam aos olhos em meio a um ambiente escuro, havendo ainda uma *interação sinérgica* e comunicativa ao permitir a inserção do usuário no contexto da obra.

---

<sup>52</sup> Ver em anexo: Tabela 4 – Formas de interação em *Ballet Digitallique*



## CAPÍTULO 4

desenvolvimento da poética em vida artificial: nefelibata

#### 4. DESENVOLVIMENTO DA POÉTICA EM VIDA ARTIFICIAL: NEFELIBATA

“Assim, o meramente lúdico é completado pelo lúcido”

(PLAZA E TAVARES, 1998, p. 11)

É interessante pensar no processo criativo em arte e tecnologia, como um sistema em que as idéias e a viabilidade do projeto acontecem ao mesmo tempo, seja combinando, excluindo ou transformando-se. O fato é que ocorre sempre uma troca neste processo, a poética e a viabilidade tecnológica dialogam até o momento em que o artista encontra harmonia entre ambos. Para Couchot (1996, p.141-142), o artista, a máquina e o programador se confundem, tornando o computador um suporte superior a uma simples ferramenta. Esta máquina se torna agora colaboradora, assim como o programador para o trabalho. Verifica-se o desenvolvimento do caráter colaborativo na arte e tecnologia ao notar o surgimento de grupos e laboratórios de pesquisa, como os brasileiros Artecno (UCS – RS), SCIArts-Equipe Interdisciplinar (SP), LART - Laboratório de Arte e Tecnociência (Gama - UnB), Criação e Ciberarte (UFG - GO), LIME (UFG - GO) etc, formados por artistas e profissionais das mais diversas áreas

(artes, engenharias, ciência da computação, biomedicina, comunicação etc.) para compreender e elaborar um projeto.

Com o raciocínio pautado por essa dialógica artística e tecnológica, é importante ressaltar que o processo criativo ainda depende de decisões que o artista terá de tomar. Elas são baseadas na intenção em estruturar o eixo central poético de seu projeto. É um processo em constante transformação e

[...] é através de critérios pessoais de utilização desses conhecimentos, da invenção e da reformulação do processo criativo e da criação de novos meios de expressão que o artista afirma sua própria linguagem.(ALMEIDA, 2007, p. 13).

Este capítulo apresenta obras que inspiraram o universo da obra de arte em vida artificial *Nefelibata*, os conceitos que compõe sua poética e ainda os processos de criação e conexão interdisciplinar com os programadores envolvidos na criação e execução do projeto. Saliento que a produção imagética de meu projeto é um *work-in-progress* em constante mutação, pois o trabalho envolve

elementos da arte computacional que simulam alguns processos naturais na formação de nuvens. Visando organizar e explicar como se deu o processo de criação da obra, iniciarei explanando as referências artísticas para posteriormente descrever o processo tecnológico envolvido em seu desenvolvimento, assim como as proposições interativas.

#### 4.1 Arte Lúdica: Universo Referencial Para o Desenvolvimento da Poética

“Ergam os olhos e maravilhem-se com a beleza efêmera,  
e levem sua vida com a cabeça nas nuvens.”

Gavin Pretor-Pinney

Após algumas experiências de fruição de obras de arte e tecnologia que envolvem a autonomia e a emergência, encontrei-me tentada a entender as perspectivas desses artistas e como eram gerados esses projetos sensíveis, que notadamente

anseiam criar, reconstruir e simular os processos originários da natureza, sobretudo os biológicos. Estes criadores, com suas reflexões teóricas e atividades artísticas, tiveram um papel essencial na criação da minha poética artística: foram uma fonte de inspiração. A chamada sétima arte - o cinema -, animações longas e curta metragens 3D, ilustrações digitais e a fotografia, também podem ser agregadas à lista de trabalhos artísticos que inspiraram estética e poeticamente meu projeto. A partir deste momento, pontuo as obras de referência.

Obras e reflexões teóricas dos pioneiros na arte da vida artificial (VA), o casal Christa Sommerer e Laurent Mignonneau, foram algumas das principais influências de meu projeto. Desde 1992 eles trabalham com obras que envolvem a questão da VA, sendo que a primeira desta longa trajetória talvez seja a de maior repercussão mundial: *Interactive Plant Growing*, produzida no mesmo ano. Para mim um dos trabalhos mais inspiradores da dupla de artistas é o que envolve a criação metafórica da vida através do ato de escrever, a obra *Life Writer, Escritor de vidas* –

(2006)<sup>53</sup> está ligada diretamente à idéia de uma obra interativa em que os interatores são peças essenciais para a sua manutenção, no sentido de manutenção poética e não de funcionamento técnico, haja vista que a obra só tem sentido quando um indivíduo interage com ela. O trabalho consiste na digitação de poemas, textos ou palavras em um teclado de uma máquina de escrever tradicional para se gerar vida, que neste caso, são alguns insetos digitais dotados de vida artificial. A sobrevivência dessas criaturas se dá a partir de sua “alimentação” através de palavras, também digitadas, isto é, estes insetos artificiais “alimentam-se” dos textos digitados por um interator para sobreviver neste meio, mas seu processo de vida não envolve apenas alimentarem-se; eles também se reproduzem gerando descendentes.

Com esta obra é possível verificar como a vida e a arte emergem no limiar entre aparelhos analógicos e digitais, já que a obra é composta por uma máquina de escrever analógica

---

<sup>53</sup> Para entender melhor o funcionamento técnico, bem como as intenções poéticas e formas interacionais de *Life Writer*, sugerimos a leitura do artigo “Bioarte e sistemas emergentes: aspectos interativos na obra *Life Writer* (2006)” de Edgar Franco e Luciana Hidemi Santana Nomura, anexo a essa dissertação.

provavelmente fabricada entre os anos 1940 a 1960 . A produção técnica da obra consiste em uma máquina de escrever analógica e uma folha papel que apenas parece sair do cilindro. Ainda há uma projeção, a partir de um projetor, a qual tem como suporte para a recepção da imagem a folha de papel já mencionada, uma mesa de madeira, sobre a qual a máquina se encontra em seu centro, e uma cadeira do mesmo material, com encosto almofadado de couro. O design destes móveis pode ser enquadrado na *Art Nouveau*<sup>54</sup>.

No sistema há uma conexão entre as teclas da máquina e um *software* que processa as informações, convertendo as palavras datilografadas em algoritmos genéticos, ou seja, o DNA das criaturas artificiais. O DNA animal e vegetal é formado por quatro bases nitrogenadas: A, T, C e G, que representam

respectivamente a Adenina, Timina, Citosina e Guanina, porém, o DNA “digital” dos seres é formado pela combinação / permutação de algoritmos. A conversão das palavras em dados ocorre por meio de algumas regras de programação já pré-estabelecidas no sistema, sendo que o resultado do processamento das regras com o código inserido pelo interator, acarretará em imagens. Estas imagens são referentes às formas anatômicas dos seres de *a-life*, bem como o movimento, metabolismo e reprodução das criaturas. De acordo com os Sommerer e Mignonneau (2006), a formação visual e o movimento das criaturas se dão por um *software* que funciona como um editor de texto; ele sintetiza e converte as palavras em parâmetros específicos que concebem suas características. A aparência padrão dos seres é formada por uma esfera constituída por 100 vértices e 10 argolas com 10 vértices cada, sendo que cada um destes vértices pode ser modificado nos três eixos: X, Y e Z, podendo acarretar o alongamento da esfera, gerando novas formas de corpo. O movimento destes insetos se dá em um eixo bidimensional, percorrendo eixos latitudinais e longitudinais, podendo ser os dois associados, ou seja, em movimentos também ortogonais.

---

<sup>54</sup> É um estilo artístico que teve maior inserção na arquitetura, artes decorativas, design no período de 1880 a 1918, A origem do termo se dá na galeria parisiense *L'Art Nouveau* e se encontra no gosto da sociedade moderna, no sentimentalismo e expressões líricas dos românticos. A estética é composta por linhas assimétricas das flores e animais como arabescos e curvas. Fonte: ITAUCULTURAL. Enciclopédia Itaú Cultura: *Art Nouveau*. Disponível em: <[http://www.itaucultural.org.br/aplicexternas/enciclopedia\\_ic/index.cfm?fuseaction=termos\\_texto&cd\\_verbete=909](http://www.itaucultural.org.br/aplicexternas/enciclopedia_ic/index.cfm?fuseaction=termos_texto&cd_verbete=909)>. Acesso em: 20 abr. 2010.



Figura 40. Life Writer (2006), Christa Sommerer e Laurent Mignonneau.  
Exposição: Arte Cibernética – Acervo de Arte e Tecnologia do Itaú Cultural.

Outras inspirações e motivações criativas vieram de alguns projetos – maioria educativos e interativos - existentes no MCT<sup>55</sup>,

<sup>55</sup> Museu de Ciências e Tecnologia da PUC-RS. O MCT tem como objetivo disseminar conhecimentos acerca da ciência e tecnologia, com cerca de 750 equipamentos interativos, em uma área de mais de 10 mil metros quadrados.

na exposição *R-evolução de Darwin*, na qual vivenciei momentos de resgate das mais variadas teorias científicas estudadas ainda na época de ensino primário e secundário. Não só o resgate dessas teorias, mas também uma relação nova de vivenciá-las na prática, da experiência de brincar, interagir, regredir a um estágio lúdico, totalmente criativo e inspirador.



Figura 41. Imagem da esquerda mostra como acontece a transmissão de sinal de televisão. Para interagir era necessário colocar a mão para interromper a transmissão e retirá-la para a imagem reaparecer na tela da TV. A Imagem da direita é transmissão da imagem captada pela câmera.

A exposição “Segunda Natureza”, que aconteceu de 17 de julho a 22 de agosto de 2009 em Brasília - no Espaço Cultural Marcantonio Vilaça - do mexicano Miguel Chevalier, sob a curadoria de Suzete Venturelli, proporcionou-me a vivência de uma experiência única: interagir com naturezas criadas pelo homem a partir de cálculos matemáticos baseados em algoritmos genéticos. Nesta perspectiva certas obras de arte computacional relacionam a arte com a ciência em prol da naturalização das tecnologias. Neste caso, a obra do artista trouxe, além de seu conceito de uma natureza criada artificialmente, a experiência de interagir com um projeto de vida, tema central da minha dissertação de mestrado. Vivenciar tal experiência fez surgir idéias e inspirações poéticas para minha prática artística do mestrado.

Nesta exposição foram incluídas duas obras computacionais: *Fractal Flowers* e *Ultra Natureza*. Ambas possuem como base o princípio emergencial de vida artificial, com elementos que crescem de forma autônoma e que reagem à participação do público. Neste contexto, a exposição “Segunda Natureza”, propõe a projeção de jardins numéricos computacionais, ocupando

espaços inusitados associados a um fator lúdico, que trabalha com as relações sensório-motoras, pela interação através do corpo e da mente ao pensarmos em uma relação de diálogo entre o sistema e o público em tempo real. Chevalier (2009, p. 50) diz que estamos em uma era onde a existência da vida artificial é possível em seus jardins virtuais e busca questionar a relação entre natureza e artifício. Estes jardins são o reflexo do mundo real e atual, no qual a natureza encontra-se cada vez mais condicionada, já que vivemos em uma era da pós-natureza ou transnatureza.



Figura 42. A imagem da esquerda mostra a minha interação com a obra “Fractal Flowers” e na foto da direita, com a obra “Ultra Natureza”, ambas do mexicano Miguel Chevalier, em Brasília. Julho de 2009, Espaço Cultural Marcantonio Vilaça, no TCU (Tribunal de Contas da União)

Outra importante e influente obra para a criação de minha poética foi *La plume* (1988), parceria entre Michel Bret, Marie-Hélène Tramus e Couchot. O trabalho consistia em soprar uma pluma que reagia a este movimento e continha em sua projeção virtual a simulação da resistência do ar, do peso e da gravidade. Posteriormente criaram também *Les Pissenlits* (1990), uma flor de dente-de-leão virtual que, quando soprada, se via desfolhada. Seus aquênios se desprendiam e voavam ao acaso, como ressalta o próprio Couchot (2003, p. 234-236). Esta é uma obra que, a meu ver, é bastante lúdica, pois joga com uma experiência que eu adorava fazer quando criança, soprar a flor dente-de-leão. Trazer esta idéia para a arte computacional é algo instigante, principalmente pelo fato de que o nosso tempo para fruir tais experiências, como a de assoprar uma flor, por exemplo, tem diminuído cada vez mais, devido à vida acelerada nas grandes metrópoles do planeta.

Ao ficar instigada com todas estas experiências lúdicas, me senti inspirada em pensar uma poética que contemplasse a sensação de retorno à infância, de ludicidade; mas para torná-la mais interessante e interativa seria essencial envolver em sua criação

também as questões da emergência e da vida artificial, como nas obras aqui exemplificadas. Estas questões permearam meus pensamentos por dias, até o momento em que me peguei olhando para o céu e desenhando ou tentando encontrar formas em nuvens. Pensei então na idéia de buscar formas em nuvens ou desenhá-las em um sistema de vida artificial. A idéia de conceber um sistema emergencial nessas bases se deu também pelo fato da relação natural que ocorre na formação das nuvens, ou seja, elas “aparecem” ao acaso, não há uma fórmula que pré-defina as suas formas e a sua ocorrência. Minha obra permitiria então relações não somente contemplativas, mas também interacionais.

Pensando nisso, estipulei que a obra deveria convidar o espectador (contemplador) a criar, participar, tornar-se interator, ao desenhar formas com o cursor do mouse em uma interface ou com uma *tablet* no espaço expositivo. Esta ação permitirá ao interator o desprendimento de sua energia para criar nuvens e fazê-las “tomar vida”, durante um determinado tempo em um céu, cujo ambiente é virtual. Este céu será – aparentemente diferente do existente em nossa atmosfera – dotado de formas

que lembram em algum aspecto, objetos, símbolos e diagramas conhecidos e reconhecidos pelo olhar humano. Em suma, objetivarei a “interpretação poética dos usuários e ao uso do corpo de forma estimulante e cooperativa” (ALMEIDA, 1997, p.14).

A partir da concepção primeira da obra, a busca por referências permitiu o encontro com as mais variadas obras, sensíveis e criativas. Uma inspiração que devo destacar veio de uma cena do filme, “O Fabuloso destino de Amélie Poulain” do diretor Jean-Pierre Jeunet (França, 2001), em que Amélie - a personagem protagonista - procurava quando criança, formas em nuvens e as fotografava, encontrando assim coelhos, ursos, entre outros símbolos. O filme me fez pesquisar sobre o ato de observarmos nuvens e descobri que existe, inclusive, uma comunidade de observadores de nuvens, sobre a qual discorrerei melhor posteriormente.



Figura 43. Cena do filme: *O Fabuloso destino de Amélie Poulain*, em que a protagonista, ainda criança, fotografa formas em nuvens.

Outros filmes como as animações em longa metragem 3D *Up* (2009) e o curta metragem *Partly Cloudy* (2009) – ambos da Pixar - trouxeram inspirações estéticas ao trabalho. No primeiro destaco a beleza plástica das nuvens que compõe o cenário do filme, já o segundo evidencia a idéia lúdica das nuvens “tomando vida”. *UP* narra a aventura de um idoso, um menino escoteiro e um cachorro que viajam pelo céu, com destino à América do Sul, em uma casa voadora sustentada por balões a gás. Chegando aqui, vêem um animal exótico que está sendo caçado e tentam

ajuda-lo. Em *Parcialmente Nublado (Partly Cloudy)* as nuvens ganham vida, se tornando pessoas-nuvens que até esculpem bebês. Uma delas é solitária e insegura, uma nuvem cinzenta que cria bebês “perigosos”, como crocodilos e porcos-espinhos.

A instalação *Cloud Chamber* (2007), da artista inglesa Samantha Clark, é uma notória obra que trabalha com a metáfora de um indivíduo sonhador, aquele que anda com a cabeça nas nuvens. No trabalho, a artista criou algumas nuvens, similares esteticamente às encontradas no céu, mas feitas com espuma branca, suspensas por um fio de *nylon* transparente a uma altura que varia aproximadamente de alguns centímetros até dois metros do chão. A poética de Samantha, como ela ressalta, se baseia na idéia de criar “um encontro surrealista, trazendo a stratocumulus - camada de nuvens baixas - para baixo, visando gerar uma experiência com aspecto de caminhar sonhando com a cabeça nas nuvens” (CLARK, 2007)<sup>56</sup>.

<sup>56</sup> Informações disponíveis no site: <http://www.streetlevelphotoworks.org/streetlevel/archive/2007/radiance/radiance.html>



Figura 44. 1. Animação *UP*. 2. Comunidade de nuvens do curta metragem *Partly Cloudy*. 3. Personagem central do curta, a nuvem cinzenta.



Figura 45. Instalação “Cloud Chamber” (2007) de Samantha Clark (Festival of Light: Street Level na galeria Q Gallery Studio – Glasgow/Escócia)

Ilustrador russo, *Dmitry Maximov* trabalha com a manipulação de fotografias digitais, criando e inserindo seus personagens no contexto da imagem, por meio da ilustração digital criada em *softwares* gráficos. Alguns personagens se assemelham com monstros, porém meigos, e outros são bonecos que possuem traços que remetem aos humanos. Em um deles, o artista revela o caráter lúdico dado às nuvens, por parecerem comestíveis, como um saboroso e fofinho algodão doce.

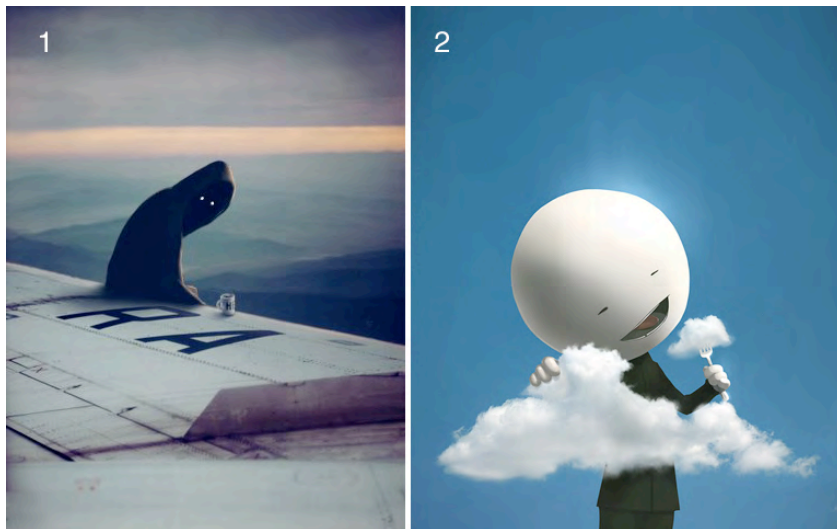


Figura 46. 1. “Monstro” dócil de Maximov (sem título/ sem data). 2. Personagem comedor de nuvens (sem título/ sem data).

Depois de um mergulho nas referências aqui citadas, o processo criativo foi intensificado. A busca por conceituações, técnicas e utensílios para a construção do projeto se tornou fato. Comecei a garimpar parceiros que pudessem auxiliar na execução computacional, mais especificamente na programação, e que estes estivessem interessados em mergulhar no universo de *Nefelibata* com o intuito colaborativo. A busca foi árdua, pois a arte e tecnologia, ao menos na cidade de Goiânia, ainda não é muito reconhecida por parte dos profissionais e estudantes das ciências da computação, engenharia de *software* e outras áreas afins. Enquanto insistia na busca por esses parceiros, a pesquisa bibliográfica sobre o conceito de arte lúdica, seminal no contexto de nossa obra, foi desenvolvida.

#### 4.1.1 Arte Lúdica

Como a presente pesquisa envolve também a criação de um trabalho prático e o mesmo contém o conceito de arte lúdica

como um de seus eixos estruturadores, uma vez que a poética de *Nefelibata* tenta resgatar um universo não mais habitual. No século XIX perdeu-se uma grande quantidade de elementos lúdicos que caracterizavam as épocas passadas (Johan Huizinga, 1996). Resgatar o lúdico no contexto de minha obra *Nefelibata*, tem como uma das motivações o fato de que:

O elemento lúdico é de tal modo inerente à poesia, todas as formas de expressão poética de tal modo ligadas à estrutura do jogo, que é forçoso reconhecer entre ambos a existência de um laço indissolúvel. [...] o jogo situa-se fora da sensatez da vida prática, nada tem a ver com a necessidade ou a utilidade, com o dever ou com a verdade (HUIZINGA, 1996, p.177).

O lúdico se insere no jogo, faz parte dele e este não precisa ser, necessariamente, uma competição. Na verdade, o lúdico puro reside em um jogo cuja intenção não é a de colocar os participantes confrontando um contra o outro com excessos de seriedade. Atualmente, o elemento lúdico encontra-se ameaçado de desaparecer, uma vez que o jogo envolve cada vez mais um

nível alto de organização técnica e complexidade científica, como diz Huizinga (1996, p.221). Existem atividades que não deixam de ser lúdicas por possuírem regras e limitações. Para tanto deve proporcionar um relaxamento das tensões da vida cotidiana e ser agradável.

“[...] uma atividade livre, conscientemente tomada como ‘não-séria’ e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material, com a qual se pode obter qualquer lucro, [...]. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes.” (HUIZINGA, 1996, p. 16)

Com relação às artes plásticas, Huizinga (1996, p.186) diz que estas parecem indicar a ausência do elemento lúdico em sua execução e, portanto, em sua contemplação também inexistente tal elemento, já que onde não existe ação visível não pode haver jogo. O autor ainda afirma que “a produção da arte plástica desenrola-se completamente fora da esfera lúdica, e sua exibição

é necessariamente parte de um ritual de uma festividade ou de um acontecimento social”, porém o próprio se contradiz ao escrever que “é possível encontrar nas artes plásticas vestígios do fator lúdico” (HUIZINGA, 1996, p. 186).

A partir de tais fatos, nota-se que o caráter lúdico nas artes plásticas e suas relações com o jogo são menos evidentes, pois nem sempre existe o ato de jogar, com o qual estamos acostumados. A interpretação, neste caso, pode ser considerada como lúdico, pois “quando terminada a obra, estática e muda, produzirá seu efeito enquanto houver olhos para contemplá-la”. (HUIZINGA, 1996, p.186). Com isso, a criação de metáforas, sejam elas visuais ou escritas, fazem parte de uma estrutura lúdica, a qual é capaz de instigar o indivíduo interpretador a imaginar mundos exteriores. O interessante é que nas artes plásticas, o jogo aparece também na manipulação de imagens, já que estas são capazes de gerar uma “imaginação” de realidade.

Para tanto, o autor discorre que a presença do caráter lúdico nas artes – diga-se: música, teatro, literatura e as plásticas - é fato, já que ele é essência no processo de criação e produção da obra de

arte e a função lúdica está no espírito do artista e em suas mãos, que se movem livremente. Porém, Huizinga (1996, p.223) ainda relata que aos poucos a arte foi perdendo seu caráter lúdico, paralelamente à perda de sua função vital na sociedade, que foi quando a obra passou a ser criada para um fim comercial. Esse processo iniciou no século XVIII, quando a arte passou a ser reconhecida como um fator cultural e “quando a arte se torna autoconsciente, isto é, consciente de sua própria grandeza, ela se arrisca a perder parte de sua eterna inocência infantil”. (HUIZINGA, 1996, p. 225).

Em referência à arte tecnológica, o artista Milton Sogabe (2008, p.225) transcorre que, por mais que as artes plásticas “tradicionais” pareçam não possuir o elemento lúdico em seu cerne, a arte interativa, se opõe a esta questão, uma vez que esta necessita quase que obrigatoriamente da ação do público para seu funcionamento. Este torna-se co-autor e traz a reflexão acerca dos limites entre produção e recepção da obra. Além disso, Sogabe<sup>57</sup> contesta Huizinga ao dizer que a arte interativa

---

<sup>57</sup> (SOGABE, 2008, p.225 )

inclui-se no que Huizinga mencionou ser “jogo”. Sogabe<sup>58</sup> trouxe os conceitos base dispostos no livro “Homo Ludens”, de Huizinga, que diz que o jogo está no fato de ele ser livre, de ser ele próprio, de ter liberdade e relacionar-se ao fato de que o jogo não é vida ‘corrente’, nem vida ‘real’.

Depois de extensa investigação sobre a concepção de arte lúdica foi possível notar que a o lúdico apenas se insere na arte, não sendo o seu fim. Para reforçar essa afirmação reproduzo aqui trecho de uma reflexão de Adorno:

No jogo, mediante recusa da racionalidade instrumental, a arte regride ao mesmo tempo para trás dela. A necessidade histórica de a arte atingir a maioria opõe-se ao seu caráter lúdico sem, no entanto, dele se desembaraçar de um modo completo; em contrapartida, a pura recusa a formas lúdicas está regularmente ao serviço de tendências sociais restauradoras ou arcaizantes (ADORNO apud Venturelli, 2000, p. 348).

Neste contexto, para a minha obra, a arte lúdica é aquela que tem como princípio fazer com que o interator – enquanto adulto – vivencie uma experiência não rotineira ou usual, que Huizinga

---

<sup>58</sup> (SOGABE, 2008, p.225 )

(1996) define como um jogo de atividade voluntária e livre, sem muitas regras e competição, ou sem um fim científico. Ou seja, a arte lúdica em *Nefelibata* pretende fazer com que o interator brinque, jogue sem muitas pretensões, sonhe, interaja, devaneie e brinque. Acrescento ainda que a arte lúdica propõe uma “fuga para fora do real, nem sempre encontrando um mundo irreal consistente” (Gaston Bachelard, 1996, p.5).

#### 4.1.2 Breve Histórico da Arte Lúdica

Como visto, o lúdico na arte está presente no momento de criação e produção artística, bem como no momento em que o espectador é posto a contemplar e interpretar a obra. Portanto, a arte lúdica, mesmo sem que tal conceito seja seu objetivo final, surgiu no momento em que a primeira obra foi criada. Com isso, pautar o que é ou deixa de ser arte lúdica não é o principal objetivo dessa dissertação, mas mostrar que o lúdico está presente nas mais variadas formas de expressão artística.

Sabe-se que imagens podem trazer poesia, metáfora e “em sua novidade, abre um porvir da linguagem” (Gaston Bachelard, 2001, p.3) e que, portanto, exprime um caráter lúdico. Obras artísticas que permitem ao interator experienciar momentos como os citados anteriormente, podem ser encontradas em diversas épocas da história da arte e, em umas há características lúdicas mais evidentes do que em outras. Lembro que a presente pesquisa não tem o intuito de abarcar todas as obras e nem mesmo esgotar o assunto.

Algumas pinturas que trabalham com afrescos, promovem profunda imersão, como ressalta Oliver Grau (2007, 41-42), podem ser enquadradas no conceito aqui expresso como arte lúdica, já que permitem ao indivíduo deslocar-se por ambientes e contemplar imagens que dirigem-se a ele. Nesse caso o observador se sente dentro da pintura e de seus eventos ilusórios. Exemplo disso é a obra renascentista contida na sala 5 da *Villa dei Misteri*, criada cerca de 60 a.C. O trabalho conta com vinte e nove figuras realistas, em tamanho natural, que ocupam todo o campo de visão do espectador. Nesta obra há então “o rompimento de barreiras entre o observador e o que está

acontecendo nas imagens das paredes, obtido por meio do sugestivo apelo que vem de todos os lados ao observador e que se compõe pelas técnicas do ilusionismo” (GRAU, 2007, p. 42).



Figura 47. Villa dei Misteri, 60 a.C. Pompéia.

No maneirismo a obra *Jupiter e Io*, de Correggio, criada em 1531, é um exemplo de arte lúdica, ao trazer uma nuvem envolvendo uma mulher de forma erótica. Imaginar o porquê do artista associar a nuvem à história de Zeus, faz com que o observador reinterprete essa nuvem. Esse quadro contra a história de Zeus, o deus dos céus e da chuva, o qual arrebanhava nuvens. Este era mulherengo e o seu relacionamento com Hera se tornava cada

vez mais agitado. Hera tinha ciúmes de suas amantes e Zeus a punia ao descontar toda sua raiva em quem a assediava. Ixíon foi um dos personagens que teve a perseverança de assediar Hera e, para vingar-se, Zeus moldou uma nuvem com a forma de sua mulher para ver quais eram as reais intenções de Ixíon para com sua mulher, Hera. Como Ixíon realmente havia tentado assediá-la, Zeus o matou.

O cubismo também contempla em sua estrutura estética e criativa elementos que definem o conceito de lúdico, como: a desestruturação das formas, a abstração, a colagem de letras, números e formas, além dos efeitos plásticos que anseiam o rompimento dos limites das sensações visuais. Objetos são reconcebidos sobre a ótica do artistas que, por vezes, tornam-se de difícil compreensão, como destaca Regina Araújo (2004). Ela acrescenta que “o resultado é um imenso quadro quase que alucinógeno do real. As formas realizam um jogo lúdico diante do olhar do espectador, que percebe retratada à sua frente uma faceta de seu cotidiano”.



Figura 48. Júpiter e Io (1531), por Correggio.

Outra escola artística do século XX que explorou o lúdico foi o futurismo. Tanto na arte plástica e gráfica, quanto na literária. São trabalhos que possuem vários tempos em um só, que tentam recriar os movimentos intangíveis e não necessariamente o corpo que se moveu; histórias que fazem o observador / leitor sair de seu tempo e viver em um outro, próximo ou não e, ainda, a ficção científica, robôs, máquinas, personagens que parecem vir de uma época futura e nos levam de encontro a eles.

O observador, quando fita de frente a uma tela futurista, dificilmente ficará impassível. Por vezes ficará maravilhado ou indignado. Reações como essas, são carregadas de fortes elementos lúdico pois envolvem o fantástico, a falta de sutileza e racionalidade, o irreal. Enfim, uma arte liberta da racionalidade, da lógica e da consciência cotidiana. Por isso, vejo que obras cubistas, futuristas e surrealistas, muitas vezes, carregam um simbolismo de caráter lúdico.

Ao pesquisar sobre o lúdico no surrealismo, foram encontradas algumas obras que utilizam-se da simbologia e imagens de nuvens para as compor. Exemplo disso são dois trabalhos do

artista russo Vladimir Kush. No primeiro (figura 48), Klush retrata sua própria obra de uma forma bastante aproximada à que busco trazer em *Nefelibata*.

Talvez, várias vezes você tem gasto o seu fim de semana no interior para escapar do ritmo acelerado de sua vida. Esparramado na grama você olha para as nuvens flutuando pelo céu, reconhecendo em suas formas, barcos a vela no céu azul infinito como a extensão do mar podendo imaginar que viaja em um navio iluminado pelo sol tão brilhante e tão perto de você. Recordar sua infância, junto a um amigo, pilotando um barco com destino a uma ilha desconhecida às margens do lago azul enorme, dando-lhe um nome! "O que realmente é mais bonito que o céu, o que naturalmente contém todas as coisas de beleza?" - Copérnico, exclamou. E talvez agora, vendo esta foto, você se imagina navegando nas profundezas do céu para o mar. O sol que parece ter se estabelecido no oceano está brilhando para você. Às vezes, o seu navio está manobrando através de labirintos nublados. Às vezes, ele está subindo ou descendo no azul líquido de mergulho, ou correndo para a frente, para encontrar uma e outra vez novos paraísos aconchegantes, às margens do mar celestial. (KLUSH, 2008, tradução nossa)

Na segunda tela, *Metamorphosis*, o artista materializa um balão em forma de nuvem, a fantasia dos dois indivíduos que se

encontram no alto da colina.



Figura 49. Imagem da esquerda: Heaven (sem data); imagem da direita: Metamorphosis.(sem data). Artista: Vladimir Kush

Na arte contemporânea, vários trabalhos são criados em suporte computacional ou as imagens já são capturadas por máquinas fotográficas digitais. O já citado artista, Dmitry Maximov, é mais um artista que insere as nuvens em sua estética lúdica. Este trabalho (figura 49) se aproxima da obra *Metamorphosis* de Klush. Mas ao invés de um balão, traz um homem e um pára-quadras formado por nuvens.



Figura 50. Homem em um pára-quadras formado por nuvens de Dmitry Maximov (sem título/ sem data).

Outros obras mais recentes trazem o lúdico ao envolver movimento no ato interacional com a obra. Assim são as fantásticas instalações de Elvira de Almeida, objetos grandiosos que convidam o observador a perambular, contemplar, brincar e jogar. Endereçadas às crianças, foram instaladas em parques de São Paulo, como no Parque Ibirapuera e Sesc-Pompéia, além de

conjuntos habitacionais. A artista criou brinquedos e esculturas que fogem ao padrão tradicional dos existentes em parques infantis, playgrounds, todos desenvolvidos a partir do repertório cultural brasileiro. Para a construção desses trabalhos foram utilizados materiais industriais reciclados e madeira de reflorestamento, além da participação criativa de artesãos e dos próprios interatores.

No Brasil, há um Museu Lúdico que se dedica à exposição de obras que convidam o espectador a interagir, usar livremente a ludicidade. Está localizado em São Paulo, no MAC (Museu de Arte Contemporânea da USP). Ainda há o projeto *Museu, Educação e o Lúdico*, que objetiva pesquisar a criação e exploração das estratégias lúdicas no ensino e aprendizagem da arte durante as visitas às exposições. No site<sup>59</sup> do museu também é possível brincar com alguns objetos ao desenhar e modificar suas formas. A coordenadora do projeto, Maria Ângela Serri Francoio<sup>60</sup>, diz que durante a exposição “Não toque: pintura viva” de Pablo

Picasso, em 1992, foram criadas as primeiras estratégias lúdicas e metodológicas correspondentes aos objetivos do projeto.

Os recentes avanços tecnológicos trouxeram outras possibilidades interativas à arte, resgatando novamente a idéia de jogo, movimento, competição ou criação coletiva. Com isso, uma das formas de arte lúdica contemporânea convida pessoas a interagirem e a jogarem com a obra. Esta interação traz para as pessoas, sejam elas adultas ou crianças, uma realidade diferenciada, construída, e que muitas vezes resgata a sensação de retorno à infância e costumes lúdicos dessa fase da vida. Os interatores das obras de arte lúdica são “cidadãos livres, autores de suas próprias experiências, interagindo e brincando, num cenário de uso coletivo, comunitário” (ALMEIDA, 2007, p. 14).

#### 4.1.3 Arte Lúdica e Novas Tecnologias

Como foi visto, o lúdico sempre esteve presente na arte, mas quando associado às recentes inovações tecnológicas, o jogo e a

<sup>59</sup> Para interagir no Museu Lúdico virtual basta acessar: <http://www.mac.usp.br/mac/ludico.html>

<sup>60</sup> Para mais informações sobre o projeto, acesse: <http://www.mac.usp.br/mac/templates/projetos/mel/mel.asp>

interatividade se tornaram ainda mais presentes. Como ressalta Julio Plaza (2003, p.16) em sua definição dos primeiro, segundo e terceiro grau de interatividade, sendo que o terceiro é característico dos novos universos digitais.

O lúdico acompanhou a trajetória da arte e, como não poderia ser diferente, seguiu acoplado às linguagens artísticas que se renovam a todo momento. A presente sintonia entre os artistas e as tecnologias de seu tempo é fato, exemplos pioneiros da relação dinâmica entre arte e novos processos tecnológicos são os trabalhos do artista Abraham Palatnik. Osório (2004, p.49) informa que objetos cinéticos e cinecromáticos do artista entraram para a história, tornando-o pioneiro da arte cinética e da convergência arte e tecnologia ainda nos anos 1950 e 1960. Sua técnica apurada em desenvolver obras que utilizavam-se da tecnologia para estruturar sua poética, a do movimento, já ressaltavam o caráter interdisciplinar contemporâneo. Suas obras não são simples apropriações da tecnologia, apesar de simular processos operacionais das máquinas, elas têm objetivos estéticos que transcendem a funcionalidade, trazendo o lúdico e o poético. No princípio Palatnik resistia à adaptação da arte aos

recursos tecnológicos, para ele era necessário familiarizar-se com os mecanismos funcionais das máquinas para que seu processo criativo não fosse restrito aos limites maquínicos. Para tanto ao “artista e inventor o importante é dar à tecnologia um devir poético e lúdico, não o contrário, que seria apenas dar à arte uma aparência tecnológica” (OSÓRIO, 2004, p.52).



Figura 51. Objeto Cinético (1970-99) à esquerda e Aparelho Cinecromático (1969-86) à direita, de Palatnik.

A partir disso, na contemporaneidade, os artistas iniciaram o uso de linguagens computacionais para a criação de obras interativas

com algumas características que destacam o lúdico. Nem sempre o foco da obra é o seu caráter lúdico, mas a inexistência deste tornaria a obra “vazia”. Por isso, verifico que alguns trabalhos têm, em sua essência, os fatores lúdicos que dão vida à obra, fazendo com que esta possa dialogar de uma maneira mais “intensa” com o interator, já que este desprende-se da racionalidade, de suas ações habituais para poder interagir e experimentar momentos que, às vezes, geram o retorno à sua infância, o distanciamento da vida cotidiana e da rotina.

Os jogos sem competição – colaborativos - de Suzete Venturelli são grandes exemplos de obras de arte e tecnologia que contemplam características lúdicas, pois nestas é possível interagir de forma livre sem ter que traçar planos e estratégias para vencer outro competidor. Além disso, a obra promove uma reflexão acerca do atual mundo competitivo. Como diz Huizinga (1996, p.1) o jogo é tomado como um fenômeno cultural e é neste que a civilização surge e se desenvolve.

Algumas das instalações interativas de Diana Domingues, como a já citada *Ouroboros Places* (2003), além da união entre, arte,

ciência e tecnologia, inserem em seu contexto o lúdico e o transcendente. Outro importante projeto, de autoria do SciArts<sup>61</sup>, Gira S.O.L - sistema de observação da luz, simula o movimento de uma flor de girassol, (figura 52) a qual naturalmente se move ao acompanhar o movimento do sol. A obra o Gira S.O.L se movimenta a partir do deslocamento de um objeto qualquer emissor de luz, como uma lanterna. Neste trabalho, buscou-se o comportamento e a vitalidade fornecida pelo sol à flor e não o aspecto estético.

Percebe-se que vários trabalhos que envolvem a tecnologia associada à arte e obras interativas colaborativas permitem ao interator vivenciar experiências lúdicas. Segundo Venturelli (2000, página), estas interfaces se destacam por incentivar o usuário a realizar exercícios com o corpo, imaginação, inteligência, satisfação de um desejo ou a relacionar-se com o outro como companheiro, adversário ou espectador.

---

<sup>61</sup> Para conhecer o grupo SciArts e a obra em questão, acesse: <http://sciarts.org.br/obras/girasol/girasol.html>



Figura 52. Projeto *Gira S.O.L.* do grupo SciArts (1999).

Percebe-se que vários trabalhos que envolvem a tecnologia associada à arte e obras interativas colaborativas permitem ao interator vivenciar experiências lúdicas. Segundo Venturelli (2000, página), estas interfaces se destacam por incentivar o usuário a realizar exercícios com o corpo, imaginação,

inteligência, satisfação de um desejo ou a relacionar-se com o outro como companheiro, adversário ou espectador.

Um ambiente imersivo que propõe ao interator conectar-se obrigatoriamente a outros seres para interagir é *Oness* (2003), da japonesa Mariko Mori. Nesta obra, existem dois ambientes: o primeiro em que o interator deve ajoelhar-se em frente a bonecos humanóides (extraterrestes) e tocar em seu coração para sentir os batimentos cardíacos e iniciar o processo de conexão. Quando o ciclo se completa, com seis pessoas interagindo ao mesmo tempo, luzes se acendem. No segundo ambiente da instalação interativa o interator deve deitar-se em um espaço nave (figura 53) – *Wave UFO* (1999-2002). Neste ambiente é necessária a interação de três pessoas, as quais irão visualizar através de cores e movimentos o seu estado de atividade cerebral, através de eletrodos que captam as ondas cerebrais. A intenção maior é de fazer com que estes três indivíduos entrem em um estado de equilíbrio, o que pode ser associado ao estado de espírito.



Figura 53. Oness à esquerda e Wave UFO à direita, de Mariko Mori.

Outras obras que envolvem a tríade arte, ciência e tecnologia contemplam – em níveis diferentes – características que definem algo como lúdico, porém, não objetivo abarcar todos os projetos, apenas alguns exemplos para revelar ao leitor trabalhos de destaque no panorama nacional e mundial.

## 4.2 Processo de Criação

### 4.2.1 Nefelibatas: Os Adoradores de Nuvens

Poucas pessoas parecem reparar nas nuvens no universo conturbado da vida cotidiana nas grandes cidades, e quando o fazem, na maioria das vezes é para saber se o dia está propício a um passeio à pé, de bicicleta ou para ir à praia em um dia ensolarado de verão. Porém, “sempre adorei ficar olhando as nuvens. Não há nada igual na natureza no que diz respeito a sua variedade e carga dramática; nada se compara a sua beleza efêmera, sublime.” Faço das palavras de Pretor-Pinney (2008, p.9) as minhas. O ato de observar e fotografar nuvens parece incomum, mas não o é. Existe até uma associação de apreciadores de nuvens, chamada *The Cloud Appreciation Society*, que transforma este simples ato em arte. Nuvens se transformam em lindas fotografias, desenhos e pinturas.

Esta associação é composta por integrantes de todo o mundo e

foi criada por Gavin Pretor-Pinney em 2004, lançando-a em uma palestra feita durante um festival literário. A repercussão desta comunidade superou as expectativas do próprio criador, o qual se viu na necessidade de criar um site<sup>62</sup>. Muita gente tem enviado fotos para o site da associação e Pretor-Pinney (1996) relata que as inserções de imagens superam de longe qualquer expectativa. Começaram a chegar imagens raras e belíssimas. No site há também uma loja virtual em que os membros podem obter produtos como calendários, roupas, livros, etiquetas da comunidade, CDs entre outros. A comunidade possui atualmente 25.997<sup>63</sup> membros de vários países, sendo a maioria da Inglaterra (16.751 membros). O Brasil aparece em décimo nono lugar com 65 membros até o momento.

Tentada a entender como surgiam algumas imagens no céu, naquelas macias nuvens, que mais pareciam de algodão doce, fiquei instigada a pesquisar como eram formadas, do que eram constituídas e aquela famosa pergunta: porque o céu é azul?

<sup>62</sup> Associação dos apreciadores de nuvens. Disponível em: <<http://cloudappreciationsociety.org/>>. Acesso em 05 de mar. 2011.

<sup>63</sup> Este número foi retirado do website: *The cloud appreciation society*. Disponível em: <<http://cloudappreciationsociety.org/>>. Acesso em 10 abr. 2011.

Muita gente já se pegou buscando formas em nuvens no céu por minutos e alguns mais empolgados, por horas. Não é preciso entender o que acontece, física e quimicamente, no vasto céu azul, para se maravilhar com este espaço fabuloso.

#### 4.2.2 A Instalação Interativa *Nefelibata*: Intenções Poéticas

Como a obra não pretende situar-se diante da racionalidade ou da vida prática, muito menos ser útil ou ter um compromisso com a verdade, *Nefelibata* se constrói, de forma despretensiosa, a partir da interação com o público. Para isso, a interatividade neste projeto é essencial, pois pretende trazer para as pessoas, independente de sua idade, uma realidade diferenciada, construída, e que muitas vezes resgata a sensação de retorno à infância e costumes lúdicos dessa fase da vida. Os interatores das obras de arte lúdica são “cidadãos livres, autores de suas próprias experiências, interagindo e brincando, num cenário de uso

coletivo, comunitário” (ALMEIDA, 2007, p. 14).

A essência de *Nefelibata* consiste em fazer as pessoas vivenciarem um momento lúdico que se aproxima, quase que de forma literal, à expressão referente ao indivíduo “nefelibata”. O termo provém do grego e se refere à pessoa que vive nas nuvens, ou seja, a um indivíduo sonhador que tem mente e pensamentos distantes, próximos ao céu e às nuvens. A escolha por este nome, se deu não pela proximidade que o indivíduo tem com as nuvens, mas pelo fato de se referir propriamente à atitude do interator e sua íntima relação com o lúdico.

O trabalho é uma instalação interativa com existência também como site de web arte. Com referência à estética, são projetadas nuvens em paredes ou elas aparecem na tela do monitor - caso a interação esteja acontecendo no ciberespaço ou no espaço instalado onde o interator estiver. Estas nuvens digitais são geradas por um *software* que produz imagens de nuvens. A emergência das imagens geradas é feita por cálculos numéricos e as regras que controlam sua existência tomam como base características dos sistemas dinâmicos das nuvens nos céus,

simulando os processos naturais, em que estas irão se modificar ao longo do tempo de forma aleatória. As nuvens digitais terão autonomia após serem criadas pelo interator, o qual não poderá modificá-las após inserí-las no sistema.

Na verdade a idéia de convidar o interator a desenhar algum signo ou símbolo na interface, aconteceu visando a inversão da criação de um sistema natural, isto é, o céu repleto de nuvens não surgirá apenas ao acaso para ser contemplado, mas também por uma interação inicial de um dado participante. Existirá, nesse caso, um céu criado por todos nós, e não apenas um, dado pela natureza, para que possamos fruí-lo e interpretá-lo. Resumindo, teremos um céu criado pelos interatores e pelas potencialidades maquínicas.

Apesar da inserção de elementos estéticos por interatores, a obra não perderá seu caráter emergencial, já que estas nuvens serão autônomas. A emergência se dará por meio de algoritmos pré-estabelecidos por letras a serem inseridas pelo interator. Ao enviar o desenho ao sistema, o interator terá que nomeá-lo e nesta nomeação será gerado o código genético metafórico

daquela nuvem. Cada letra terá uma regra a ser traduzida para o sistema, que interpretará e combinará umas com as outras, para fazer com que aquela forma venha a se tornar independente na obra. Na figura 50 temos dois exemplos, um pertencente ao desenho contido na interface e o outro referente à imagem obtida no sistema.

As regras do sistema computacional foram aproximadas ao processo de formação e adaptabilidade das nuvens no “mundo natural”, isto é, o que realmente acontece na formação das nuvens, quando “aparecem” ao acaso. Não existe fórmula que pré-definirá as formas e a ocorrência das nuvens, elas simplesmente se alteram de acordo com as escolhas do próprio sistema ao cruzar e adaptar os dados disponíveis no momento, tendo como variáveis dados obtidos de um site sobre o clima, a partir dos aspectos físicos e químicos que se alteram constantemente no ambiente “real”.

No ambiente expositivo, serão projetadas imagens acima do campo de visão humano. Por isso, para enxergar o universo nefelibata, o interator terá que olhar para cima, como faria se

fosse apreciar o céu. Este simples movimento de inclinar a cabeça para olhar os céus é um ato um tanto quanto simbólico, pois na cultura ocidental e parte da oriental, os deuses se encontram nos céus e para entrar em contato com eles, devemos nos dirigir a eles.

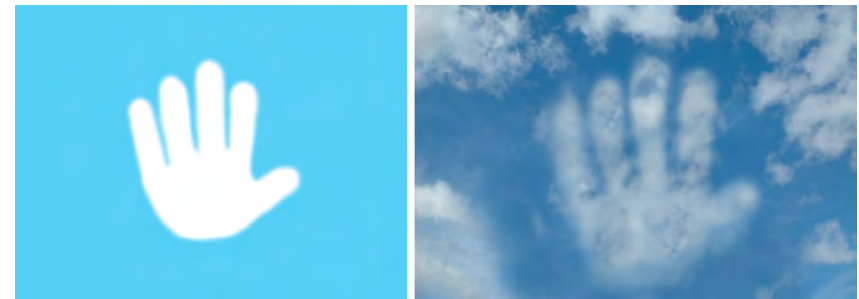


Figura 54. Exemplos de tradução do sistema em Nefelibata

É importante ressaltar ainda, que a prática de ver formas reconhecíveis em nuvens é um simples exercício lúdico de utilizar algumas formações pregnantes para resgatar objetos em nossa memória, pois na realidade as nuvens apresentam formas aleatórias que, podem ou não, serem reconhecidas por um observador, dentro de um determinado contexto cultural. É por isso que eu vejo esta prática como lúdica, já que o observador, de certa forma, joga com o céu ao buscar as formas em sua mente,

desenhá-las e ainda nomeá-las. A questão referente à identificação de um dado signo em nuvens, pode ser observada nos escritos de Ernst Gombrich (1995, p. 194), quando o autor relata que “essas formas das nuvens não têm sentido próprio, aparecem por puro acaso. Somos nós que, dados por natureza à imitação, interpretamos dessa maneira as nuvens”.

#### 4.2.3 Interatividade em Nefelibata

O processo de criação das nuvens por parte do interator acontecerá de duas formas. Ou no ambiente da instalação interativa ou em qualquer lugar que tenha acesso à rede internet, por meio do website. O site foi registrado com a seguinte URL: [www.nefelibata.art.br](http://www.nefelibata.art.br).

Para iniciar o processo interativo, o usuário desenhá em uma interface - ou com cursor do mouse, ou com uma caneta em uma *tablet*, com algum objeto ou com os dedos em monitor *touchscreen* - uma forma ou um símbolo que desejar. A tela de

interface para o desenho tem coloração cinza claro. No local onde o interator passar o cursor/caneta/dedo surgirão traços na tonalidade azul- acinzentada. Ao concluir o desenho, o interator o nomeará e irá enviá-lo ao sistema de vida artificial e, a partir disso, será gerada uma nuvem que se modificará conforme os dados pré-programados. O indivíduo poderá desenhar outras nuvens neste mesmo sistema ou deixar apenas uma, solitária, para a observação.

A contemplação desta forma que se altera constantemente, no ambiente de instalação, não será apenas visual. Será criado um ambiente em que o interator irá entrar, podendo deitar-se ou sentar-se. Assim, suas funções sensoriais serão ampliadas para gerar a sensação de estar flutuando por entre as nuvens, para uma imersão mais efetiva na obra, tornando-se um nefelibata.

A partir dos conceitos acerca dos níveis interacionais propostos por alguns teóricos, nefelibata é um *sistema interativo*, em que o interator atua como emissor de dados em forma de palavras e desenhos. Existe ainda a interação *endógena* e *exógena*, determinadas por Couchot (2003). A primeira ocorre pelo fato de

o sistema funcionar com o cruzamento de dados para definir o comportamento da nuvem, ou seja, ocorre a interação entre as categorias programacionais do sistema. A segunda se refere ao fato de o indivíduo se tornar ator por contribuir com a formação das nuvens. Sem a interação, não há um céu repleto de nuvens digitais, criadas por meio de desenhos e palavras que garantem efetivamente a interatividade exógena em *Nefelibata*.

No que tange às formas de interatividade de Weibel (apud. Giannetti, 2006), ocorre a *interação comunicativa*, já que existe o diálogo entre os interatores e os objetos dados no sistema e, ainda, a interação sinestésica, pois há o estímulo visual e, na instalação acrescenta-se o tátil, auditivo e o olfativo, um vez que há sons e cheiros. As nuvens, por si só, já carregam características sinestésicas. Estímulos visuais são transformados em táteis e gustativos, pois elas podem gerar a sensação de maciez, de algo fofo, leve e ainda, doce, gostoso. A *interação sinérgica* fica a cargo da reação do trabalho ao acréscimo de dados inseridos pelo interator, pois esta é uma forma da obra reagir a algo que está em seu entorno.

Além da interação mais estreita com a obra, representada pelo ato de criar um desenho, haverá também a interação visual, para aqueles que apenas irão atuar como observadores do processo. Estes, ao apreciarem a imagem em formação deste complexo sistema de vida artificial, ainda poderão associar tais desenhos a um repertório cultural visual, trazendo um outro nível de relação sensível com o trabalho. Um exemplo é a formação de uma nuvem no formato de um círculo, mas este com uma área central, também circular, vazada, sem preenchimento. Alguns poderão associá-la a uma roda, outros a uma rosquinha e ainda outros a um círculo de fumaça feito com um cigarro.

No momento em que o indivíduo desenha, o lúdico surge. Há o desprendimento do que se faz normalmente no dia-a-dia, para interagir com a obra. Como numa atividade voluntária e livre, sem regras ou competições. A intenção é fazer com que este indivíduo brinque, jogue com o trabalho, mas que ele principalmente sonhe, devaneie, “ponha sua cabeça por entre as nuvens”. Se torne de fato, um nefelibata.

#### 4.2.4 Aspectos Técnicos e Tecnológicos em Nefelibata

Para que os aspectos estéticos das nuvens “digitais” se aproximem dos naturais, elas foram compostas de tons de azul, cinza e branco, para que o que apareça na projeção ou tela seja parecido com uma nuvem em dia de sol. A inserção de uma nuvem com características “chuvosas”, foi feita para que a obra mostre que nem sempre as nuvens são branquinhas e fofinhas. Existem também as outras, que às vezes trazem a sensação de melancolia, de um dia triste e fechado.

Na figura 55 segue um exemplo dessa escala de cores, mas é importante ressaltar que elas são dadas pelas regras de autonomia do sistema de vida artificial, com base em algoritmos genéticos pré-programados.

A questão das cores não foi baseada apenas na relação empírica de que o céu é azul, mas sim em analisar em algumas fotos a variação de cores que aparecem nos pixels (figura 56) de algumas

fotografias de nuvens. Cada pixel possui uma cor e de forma degradê a composição de todas essas cores, gera a impressão de volume da nuvem, quando posta em alguma imagem bidimensional.

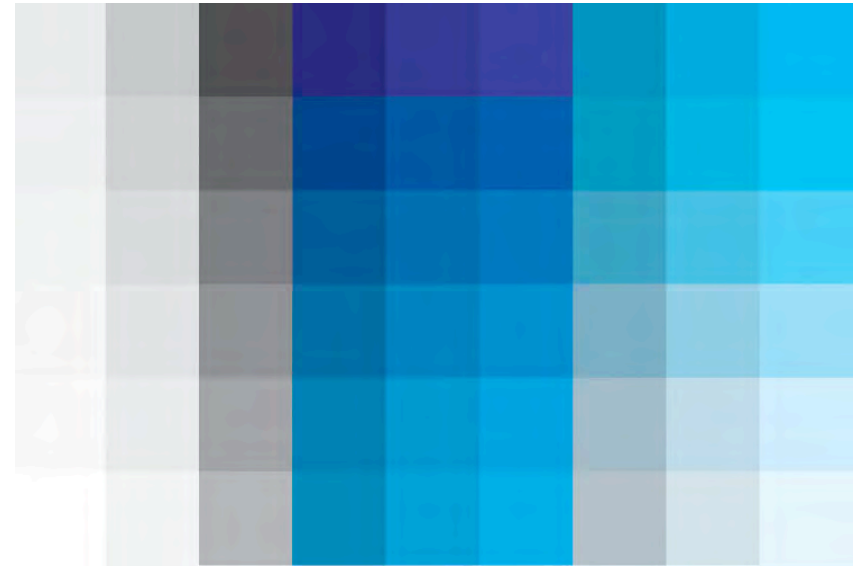


Figura 55. Exemplo de uma escala de cores básica que irão compor a formação das nuvens no sistema de vida artificial



Figura 56. Imagem de nuvens em tamanho real à direita. À esquerda a foto ampliada para ver a variação de cor presente nos *pixels*.

Como o suporte principal da obra é o ciberespaço (rede Internet), ela será viabilizada através de um site (ver figura 57), mas a sua versão como instalação interativa também será realizada (*idem*), agregando outros valores lúdicos e interativos à obra quando no espaço expositivo. Para isso, foram necessários materiais tecnológicos e programação computacional, parte mais complexa da obra.

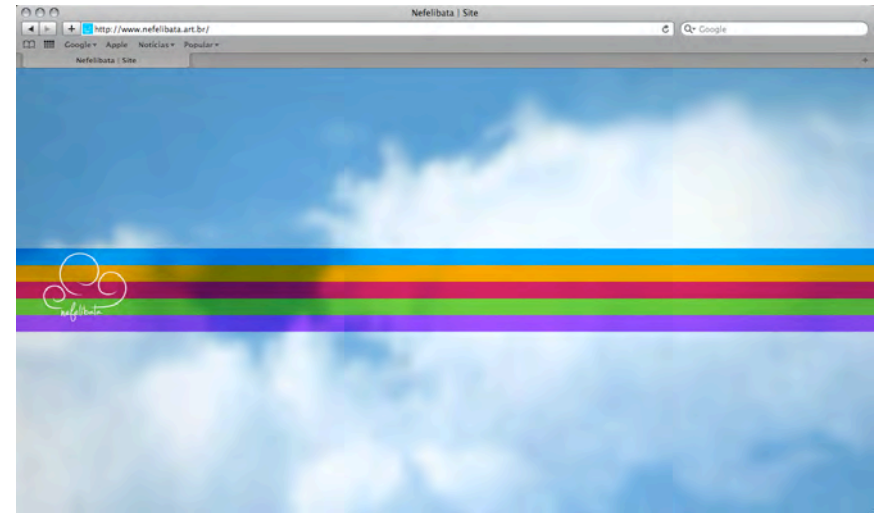


Figura 57. Interface da página inicial do site *Nefelibata*.

A instalação consiste em um aparelho projetor que projetará sobre um tecido branco translúcido as imagens do sistema de vida artificial, o qual será fixado às arestas de uma barraca grande, do tipo “iglu”, para acampamento. As pessoas entrarão no interior desta barraca para visualizar o céu, o que aumentará a imersão na obra e a ampliação sensorial, bem como o seu sentido lúdico e a aproximação com as características de uma nuvem, de maciez e volume.

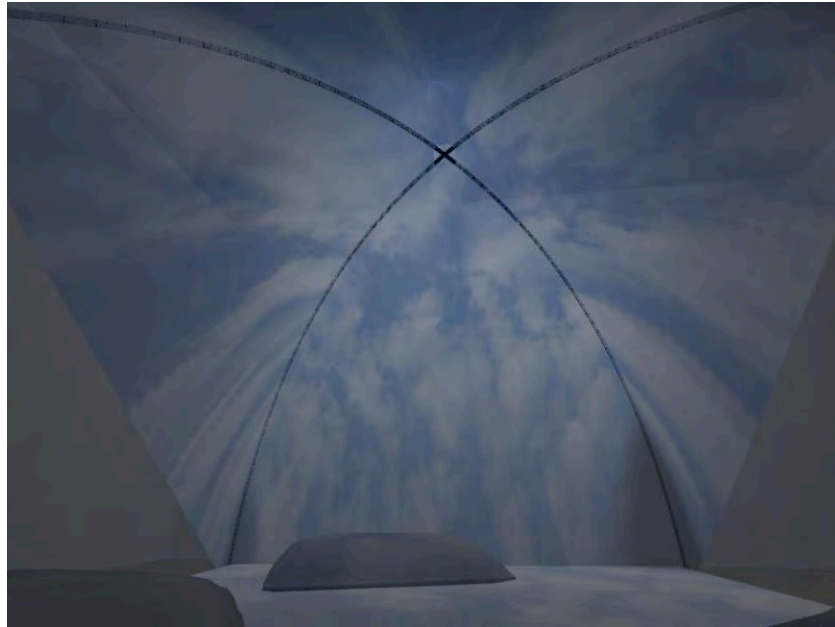


Figura 58. Exemplo de como será a visão do interator no interior da instalação

No centro da instalação, estará a interface *touch screen* (podendo ser uma *tablet* para desenho, *ipad* ou monitor *touch screen*), para que as pessoas possam desenhar. Haverá no chão algumas almofadas para que o interator fique mais confortável enquanto interage, visando aumentar a sensibilidade de estar imerso naquele ambiente, tornando aquele momento singular.



Figura 59. Exemplo da interface gráfica para a inserção do desenho e código genético metafórico

A programação computacional teve como base os processos dinâmicos naturais que ocorrem na formação das nuvens e por isso, foram levadas em conta algumas variáveis e cruzamento de dados.

O primeiro componente da programação está no ato de desenhar as nuvens. A forma da linha do desenho foi alterada, para não ser uma forma bem definida, como um traço sem variações em suas extremidades. Por isso, foi criado um *brush* (pincel) que altera

sua espessura de forma aleatória. Assim, o desenho criado pelo interator, já possui inicialmente uma característica similar às das nuvens cúmulos, que é a ausência de traços retos bem delineados.

A segunda regra computacional de nefelibata é a que define todo o comportamento da nuvem, ela é aplicada no momento da digitação do nome que o interator dará ao seu desenho. O comportamento é definido pelos cinco primeiros caracteres, sendo levado em conta as letras maiúsculas, minúsculas e numerais. Se for digitado mais do que cinco letras, o programa descarta da sexta em diante. Caso tenha menos do que cinco, o programa gera de forma aleatória outras letras para completar o limite de caracteres. Se ocorrer de o usuário não escrever nada, o sistema gera também de forma aleatória, todos os cinco espaços a serem preenchidos.

Os cinco caracteres são referência para a definição de outro conjunto de regras que promove a simulação dos processos de formação das nuvens, que são:

1. A cor ;

2. O tempo de vida;

3. A intensidade do vento;

4. A direção do vento;

5. O tamanho.

O primeiro caractere define a cor da nuvem, sendo que se o código ASCII do caractere for menor ou igual a 70, a nuvem ficará mais escura, com aparência de nuvem carregada para chuva. Se for maior ou igual, terá o tom mais esbranquiçado para dar a impressão de uma nuvem com o céu ensolarado. Essa regra pode ser vista como a umidade do ar que forma as nuvens, pois uma nuvem cumulus tem essa aparência branca e opaca por ser formada por bilhões de gotículas de água e são essas que espalham a luz em todas as direções, fazendo com que tenha a aparência difusa e leitosa.

Já a segunda letra gera o “tempo de vida” da nuvem no sistema, o qual é definido na unidade de quadros. Foram delimitados 4 espaços temporais de código em uma ordem temporal 100, 250, 400 e 600 quadros. Essa ordem está ligada ao tempo que, se

fixarmos o nosso campo visual, esta nuvem levará para passar dos limites desse campo, ou ainda, poder desaparecer antes mesmo de atravessar para a área não visível. O tempo de vida, mesmo que a nuvem não saia do campo visual, foi definido por um fator estético. Isto é, caso as nuvens não cheguem a sair da área visível, ficará um emaranhado branco de nuvens sobrepostas, o que faz com que o interator não consiga visualizar o seu desenho e, por consequência, a nuvem que foi criada.

O terceiro caractere refere-se à velocidade com que a nuvem aparenta se movimentar, a qual está baseada na derivada, pixel por segundo. A cada atualização do *movie clip* é adicionada uma velocidade à posição atual da nuvem, o que faz com que a mesma acelere ou desacelere a cada momento, enquanto percorre seu caminho. Portanto, a cada novo quadro a nuvem ganha um novo comportamento, simulando o que ocorre no meio ambiente – a autonomia do sistema. Para essa etapa também foram delimitados quatro espaços temporais para a velocidade, sendo 100, 250, 400 e 600 quadros. A velocidade está ligada a aparente sensação do processo natural de rotação da terra e ao da ação do vento.

Já a direção na qual a nuvem se movimenta no sistema é definida pelo quarto caractere. O domínio de caracteres possíveis foi dividido em quatro eixos direcionais: esquerda, direita, para cima e para baixo. É possível notar que a direção está diretamente relacionada à posição do observador, assim como acontece no ambiente natural, isto é, uma mesma nuvem pode ser observada por várias pessoas de pontos distintos e esta pode parecer para eles, estar se movimentando em direções diferentes. Ir para cima e para baixo, não corresponde à altitude, mas sim às posições de norte e sul. Exemplo: se uma pessoa está posicionada ao sul e a nuvem se movimenta de leste a oeste, esta parecerá percorrer o caminho da esquerda para a direita, porém, para um observador que está a oeste, o caminho percorrido será de norte a sul.

O quinto fator altera a escala da nuvem, podendo aumentá-la ou diminuí-la. Essa expansão ocorre tanto no eixo X, quanto no eixo Y. A cada nova atualização do *movie clip*, a definição do comportamento é aplicada, até que seu tempo se esgote e ela seja removida do campo visível. Esta última variável corresponde à característica de expansão da nuvem, que ocorre quando as gotículas se afastam ou se juntam. Uma nuvem não se mescla à

outra, pois está em planos diferentes.

Durante a execução do projeto, vários obstáculos tiveram que ser ultrapassados. Os programadores e colaboradores Francisco Rosa Santana e Victor Lima Leal, tiveram dificuldades no início do desenvolvimento para entender o que se pretendia com a obra e a inserção da arte no campo tecnológico. Superada essa barreira, se prontificaram a ajudar na construção de *Nefelibata*, porém dificuldades técnicas surgiram, como, por exemplo, fazer com que o desenho realmente se assemelhasse a uma nuvem. Testes foram feitos e depois de muito insucesso, o objetivo foi alcançado. A segunda etapa consistia em dar vida ao desenho, agora transformado numa macia nuvem branca, já que a mesma deveria ter como princípio os mesmos processos que ocorrem na natureza. Após o desafio, ambos os programadores se dispuseram a estudar um pouco mais sobre a vida artificial para criar o ambiente *Nefelibata*. Inicialmente o projeto seria feito em Java 3D, porém, os colaboradores acharam melhor estudar um outro *software* que cumprisse com os objetivos de uma forma mais simples e eficiente.

O *software Flash* foi escolhido como suporte para desenvolvimento por sua facilidade de inclusão em ambientes virtuais e por sua acessibilidade ser garantida por *plugin* que qualquer internauta pode baixar gratuitamente pela rede Internet. Além disso, oferece vários recursos gráficos conectados à programação.

Após esse estágio inicial de programação, as nuvens digitais foram ganhando movimento. Primeiramente movimentavam-se apenas no plano horizontal e mantinham uma velocidade constante. Aos poucos, acrescentamos outras variáveis que fizeram com que a nuvem realmente parecesse estar em um céu, limpo e claro, com movimentos semelhantes aos que vemos em dias ensolarados.

O trajeto percorrido para a criação de *Nefelibata* foi árduo, muitas tentativas fracassadas de chegar à soluções estéticas interessantes foram feitas sem sucesso, até chegarmos à programação que atendesse os objetivos poéticos almejados. O processo de pesquisa, criação e produção apesar das dificuldades, foi indescritivelmente prazeroso. Ao longo da

criação dessa obra, descorporei todo o sentimento lúdico que estava guardado dentro de mim. É importante ressaltar que a obra tomou corpo a partir de meus devaneios estéticos e de muita investigação teórica.

Com este projeto, espero contribuir de alguma forma para as reflexões e experimentos da tríade arte, ciência e tecnologia. Destacando como aspectos mais importantes, a ludicidade, as formas de interatividade e a criação de ambientes artísticos de vida artificial.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, por estar inserida na linha de pesquisa “poéticas digitais e processos de criação”, do Programa de Pós-graduação em Arte e Cultura Visual da Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás, teve como proposição abarcar os contextos e conceitos que balizaram o desenvolvimento da produção prática artística, *Nefelibata*. Em vários momentos senti a necessidade de transcender à pesquisa teórica baseada na leitura e experienciar, por meio da interação, múltiplas obras que envolvem vida artificial em mostras e exposições. Vivenciar essas experimentações artísticas promoveu uma aproximação ainda maior com o meu objeto de pesquisa e instigou meu processo criativo integrando o lúdico ao cibernético.

Como visto, em minha formulação teórica, apresentei uma pesquisa exploratória que abarcou um breve histórico da arte tecnológica no contexto mundial, dando centro ao cenário

brasileiro. A partir deste panorama, delineei um dos ramos que envolvem o tripé - arte, ciência e tecnologia - a “bioarte”, que por sua vez é um tema bastante discutido não somente na área artística, mas também científica, religiosa e até ética. As novidades no cenário médico, biológico, genético e tecnológico, servem de motivação para bioartistas contemporâneos criarem algumas obras artísticas que questionam valores morais, éticos e religiosos. Como destacado na dissertação, a ciência da computação também compõe um dos cenários para a criação bioartística, ou seja, a bioarte não se limita apenas ao campo das ciências biológicas, a bioarte orgânica, carbônica. Inclui também pesquisas no âmbito das ciências computacionais e robóticas, com o intuito de se criar vida *in silico*. Assim, o estudo enfocou o contexto da vida artificial, a bioarte sílica, foco principal da pesquisa e da criação da obra artística que compõe esse trabalho.

Procurei esclarecer o que é ou deixa de ser bioarte, e destaquei artistas seminais que produzem este tipo de trabalho no mundo e no Brasil. Visando destacar a produção nacional foram selecionados alguns dos principais artistas que trabalham com a bioarte em nosso território.

Uma das importantes constatações ao longo dessa pesquisa foi a de que a maioria dos artistas que trabalham com as questões da emergência e da vida artificial são pesquisadores acadêmicos e trabalham em parceria com equipes multidisciplinares em suas criações, envolvendo principalmente programadores e engenheiros de *software*. Além disso, estes artistas não se dedicam a apenas uma categoria da arte e tecnologia, realizando obras nas mais diversas possibilidades abertas pelo avanço tecnocientífico e tecnológico.

Nas análises das obras artísticas em vida artificial selecionadas, parti de uma descrição técnica, e abarquei aspectos estéticos e poéticos para finalmente deter-me nas formas de interatividade existentes nessas obras, verificando que praticamente todas elas têm na interatividade um dos seus grandes elementos poéticos estruturadores. Serviram de base para essa constatação os conceitos de interatividade dos teóricos Edmond Couchot, Peter Weibel, e Cláudia Giannetti.

Os questionamentos e hipóteses propostas no início dessa pesquisa foram respondidos, alguns sendo comprovados, como a

hipótese de que a interatividade seria um dos pressupostos básicos das obras em vida artificial e, outros não, como no caso da conceituação de bioarte, um campo artístico em expansão, o que impossibilita delinear precisamente seu espectro. Outro fato observado é que os artistas sempre acompanham as inovações tecnológicas e descobertas científicas. Faz parte de sua essência a curiosidade pelos avanços tecnocientíficos e o interesse em utilizar esses meios aparentemente frios e racionais para gerar o sensível.

Um dos resultados dessa curiosidade artística é a geração de processos computacionais emergentes no campo da vida artificial, reconfigurando completamente os papéis do público fruidor, dos artistas e dos sistemas tecnológicos envolvidos nesse complexo conjunto de conexões cibernéticas. A presença de uma dinâmica processual interna (endógena) à própria obra de arte, reestrutura os processos criativos na mesma proporção que a interação com o público tem modificado a concepção paradigmática de arte nas últimas décadas. É perceptível também que a grande maioria dos trabalhos de arte do campo da chamada vida artificial envolvem as duas formas básicas de

interatividade aqui discutidas: a exógena e a endógena, denotando que essas formas interativas vêm cristalizando-se como uma das características da arte da vida artificial.

Ao contextualizar o lúdico na arte, senti a necessidade de estabelecer um conceito de “arte lúdica” que coadunasse com minha obra *Nefelibata*. Conclui que no contexto contemporâneo a arte tecnológica é aquela que mais explora a idéia de “jogo”, característica primordial para a concepção do lúdico, como ressalta Johan Huizinga. Essas produções contemporâneas também incentivam o espírito do brincar, promovendo um certo retorno à infância.

Com relação à prática artística, desde o início da pesquisa almejei contextualizar a poética do trabalho com a minha vida. Algo que, de uma maneira ou de outra, me levaria a olhar de forma diferenciada para o mundo, para a estética e para as artes. Com isso, cheguei a um ato que pratico. Ele inicialmente parece ser simples e muitas vezes é tido como um passatempo, mas para muitos é quase que um estilo de vida: contemplar as nuvens e viver como um nefelibata. A idéia de tornar a obra uma instalação

interativa, ocorreu pelo fato da tecnologia potencializar a imersão, jogar com as sensações e com a interatividade.

A questão emergencial da vida artificial foi explorada no âmbito tecnológico e poético para a construção de *Nefelibata*, permitindo aos interatores não apenas observar as nuvens, mas também criá-las. No entanto, o aspecto lúdico pautou o projeto, propondo um retorno à infância e um desligamento das urgências do mundo ao criarmos e observarmos nossas nuvens no contexto da instalação interativa ou do website *Nefelibata*.



**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## BIBLIOGRAFIA

- ARANTES, Priscila. *Arte e mídia: perspectivas da estética digital*. São Paulo: Ed. Senac, 2005.
- ARAÚJO, Regina Lúcia de. *O cubismo e a arte de grafitar: um mágico encontro através dos tempos*. Rio de Janeiro, Cadernos do CNLF, Série 3, n. 12, ago. 2004. Disponível em: <<http://www.filologia.org.br/viiicnlf/anais/caderno12-12.html>>. Acesso em: 3 jan. 2011
- ASCOTT, Roy. "Cultivando o hipercórtex", in: DOMINGUES, Diana (Org.). *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias*, São Paulo: Fundação da Editora da Unesp, 1997. p, 336-344.
- ALMEIDA, Elvira de. *Arte lúdica*, São Paulo: Edusp, 1997.
- BACHELARD, Gaston. *A poética do devaneio*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- BARJA, Wagner; FRAGA, Tânia. *≥ 4D: arte computacional interativa*. Brasília: Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação do instituto de Artes, 2005.
- BARROS, Anna; SANTAELLA, Lúcia. *Mídias e artes: os desafios da arte no início do século XXI*. São Paulo: Unimarco, 2002.
- BENTLEY, Peter J. *Biologia Digital: Como a natureza está transformando a Tecnologia e Nossas Vidas*, São Paulo: Berkeley, 2002.
- BERGER, John. *Modos de ver*. Rio de Janeiro: Rocco, 1999.
- BRONOWSKI, Jacob. *Arte e conhecimento: ver, imaginar, criar*. São Paulo: Martins Fontes, 1983.
- CHEVALIER, Miguel. Entrevista a Suzete Venturelli: depoimento [maio, 2009]. Brasília: *Segunda Natureza 2009*. Entrevista concedida a Suzete Venturelli: in SEGUNDA Natureza 2009 Brasília, Espaço Cultural Marcantônio Vilaça, TCU, 2009. 64p. Catálogo de exposição.

COUCHOT, Edmond. *A Tecnologia na Arte: da Fotografia à Realidade Virtual*, Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

COUCHOT, Edmond; TRAMUS, Marie-Hélène, BRET, Michel. *A segunda Interatividade: em direção a novas práticas artísticas*. In: DOMINGUES, Diana. (Org). *A arte e vida século XXI: tecnologia, ciência e criatividade*, São Paulo: Fundação da Editora da Unesp, 2003, p. 27-38.

COUTO, Edvaldo Souza; GOELLNER, Silvana Vilodre. *Bioarte: estéticas de corpos mutantes*, Salvador, v. 1, n. 58, nov./dez. 2006. Disponível em: < <http://www.boletimef.org/biblioteca/2223/artigo/BoletimEF.org>>. Acesso em: 18 set. 2009.

CRUZ, Nina Velasco. *Comunicação, arte e ciência: as experiências de Eduardo Kac e Christa Sommerer & Laurent Mignonneau*. 150 f. Tese (Doutorado em Comunicação) - Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. *Automatização de técnicas figurativas: rumo à imagem autônoma*. In: DOMINGUES, Diana (Org.). *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*, São Paulo: Fundação da

Editora da Unesp, 2009. p. 397-406.

CZEGLEDY, Nina. *Arte como ciência: ciência como arte*. In: DOMINGUES, Diana. (Org). *A arte e vida século XXI: tecnologia, ciência e criatividade*, São Paulo: Fundação da Editora da Unesp, 2003, p. 125-146.

DOMINGUES, Diana. (Org). *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias*, São Paulo: Fundação da Editora da Unesp, 1997.

\_\_\_\_\_. *Criação e Interatividade na Ciberarte*, São Paulo: Experimento, 2002.

\_\_\_\_\_. (Org.). *Arte e Vida no Século XXI – Tecnologia, Ciência e Criatividade*, São Paulo: Editora Unesp, 2003.

\_\_\_\_\_. *Terrarium - places*, In: BARJA, Wagner. *≥ 4D: arte computacional interativa*. Brasília: Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação do instituto de Artes. 2004. p.32-35.

\_\_\_\_\_. *A criação de vida artificial, pesquisas científicas e artísticas e a arte do pós humano*. In: DOMINGUES, Diana;

VENTURELLI, Suzete (Orgs). *Criação e poéticas digitais*. Caixias do Sul: EducS, 2005a. P, 45-60.

\_\_\_\_\_. *Paisagens vivas: mundos de vida artificial*. In: FRAGOSO, Maria Luiza (Org). *≥ 4D: arte computacional no Brasil: reflexão e experimentação*. Brasília: Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação do instituto de Artes, 2005b. p. 30-35.

\_\_\_\_\_; VENTURELLI, Suzete (Orgs). *Criação e poéticas digitais*. Caixias do Sul: EducS, 2005.

\_\_\_\_\_: VENTURELLI, Suzete. *Cibercomunicação cúbica no continuum virtualidade aumentada e a realidade aumentada*. ARS. São Paulo, v.5, n.10, p.108-121, 2007a.

DOMINGUES, Diana. (Org). *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*, São Paulo: Editora UNESP, 2009.

FLUSSER, Vilém. *Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia*, São Paulo: Hucitec, 1985.

FRAGOSO, Maria Luiza (Org). *≥ 4D: arte computacional no Brasil:*

*reflexão e experimentação*. Brasília: Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação do instituto de Artes, 2005.

FRANCO, Edgar Silveira. *Bandas Desenhadas Hipermidiáticas: A Experiência de Criação de um Aplicativo Hipermídia Voltado ao Ensino de Arte-Tecnologia* In: VIRTUAL EDUCA 2004 - V Encuentro Internacional sobre Educación, Capacitación Profesional y Tecnologías de la Información, 2004, Barcelona. Site do VIRTUAL EDUCA, 2004. Disponível em: <<http://www.virtualeduca.org/encuentros/barcelona2004/es/actas/13/3.13.27.doc>>. Acesso em: 20 fev. 2011.

\_\_\_\_\_. *Perspectivas Pós-humanas nas ciberartes*. 246 f. Tese (Doutorado em Comunicação e Artes) - Escola de Comunicação e Artes, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2006.

\_\_\_\_\_; NOMURA, Luciana Hidemi. *The Omega Neocortex: Um videoclipe para a Aurora Pós-humana*. In: III Seminário Nacional de Pesquisa em Cultura Visual - FAV/UFG, 2010, Goiânia. III Seminário Nacional de Pesquisa em Cultura Visual. Goiânia : FAV/UFG, 2010. v. 1. p. 1-5.

\_\_\_\_\_. Ciberarte, pós-humano e tecnognose: uma síntese poética. In: VENTURELLI, Suzete (Org.) *6#.ART: interseções entre arte e pesquisas tecno-científicas*, Brasília, Anais... Brasília, UNB, 2007, p. 1-12. Disponível em: < <http://www.arte.unb.br/6art/textos/edgar.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

\_\_\_\_\_. Bioarte e perspectivas pós-humanas. In: VENTURELLI, Suzete (Org.) *7#.ART: arte e tecnologia: para compreender o momento atual e pensar o contexto futuro da arte*, Brasília, Anais... Brasília, UNB, 2008, p.90-96.

GARCIA, José Wagner. *Amazing Amazon*, in: Grupo José Wagner Garcia – FAAP, São Paulo: Url: <http://josewagnergarcia.blogspot.com/2007/05/amazing-amazon.html>

GIANNETTI, Cláudia, *Estética digital: sintopia da arte, ciência e tecnologia*. Belo Horizonte: C/ Arte, 2006.

GOMBRICH. Ernst Hans. *Arte e ilusão: um estudo da psicologia da representação pictórica*. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1995. p. 193-296.

GRAU, Oliver. *Arte Virtual: da ilusão à imersão*. São Paulo: Senac, 2007.

HAUSER, Jens. A biotecnologia como medialidade: estratégias da media art orgânica. *Nada*, Portugal, n. 9, p. 80-87, mar. 2007.

HUIZINGA, Johan: *Homo Ludens*. São Paulo: Perspectiva, 1996.

LAURENTIZ, Silvia. *Poesia digital: uma estreita relação entre a poética e os códigos da lógica computacional*. In: ANPAP. Disponível em: <<http://www.anpap.org.br/anais/2007/2007/artigos/169.pdf>>. 2007. Acesso em: 23 jun 2010.

\_\_\_\_\_, Silvia. *Digital Poetry: a narrow relation between poetics and the codes of the computational logic*. In: IURGEL, Ido; ZAGALO, Nelson; PETTA, Paolo (Eds). *Interactive Storytelling*. Portugal: Springer, 2009, p. 174-178.

LEÃO, Lúcia. *O chip e o caleidoscópio: reflexões sobre as novas mídias*. São Paulo: Senac, 2003.

MACIEL, Mário L; VENTURELLI, Suzete. *Imagem interativa*.

Brasília: Editora UnB, 2008a.

\_\_\_\_\_; VENTURELLI, Suzete. *Arte computacional e robótica. Visualidades* – Revista do Programa de Pós-graduação em Cultura Visual. Goiânia, v.6, n.1 e 2, p.165-175, jan./jun. 2008 e jul./dez. 2008b.

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

MALINA, Roger F. *Realidades úmidas: as artes e as novas biológicas*. In: DOMINGUES, Diana (Org.). *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias*, São Paulo: Fundação da Editora da Unesp, 1997. p, 226-232.

OSORIO, Luiz Camillo, *Abraham Palatnik*, São Paulo: Cosac Naify, 2004

PLAZA, Julio. *Arte e interatividade: autor-obra-recepção*. ARS (USP), São Paulo, v.1, n.2, p. 9-29, 2003.

PLAZA, Julio & TAVARES, Mônica. *Processos Criativos com os*

*Meios Eletrônicos: Poéticas Digitais*, São Paulo: Hucitec, 1998.

PRADO, Gilbertto. *Arte Telemática – dos intercâmbios pontuais aos ambientes virtuais multiusuário*, São Paulo: Itaú Cultural, 2003.

ROCHA, Cleomar. *Da imanência ao inacabado: mensagens e códigos na vertente tecnológica da arte brasileira*. 241 f. Tese (Doutorado em Comunicação) - Faculdade de Comunicação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

OSORIO, Luiz Camillo, *Abraham Palatnik*, São Paulo: Cosac Naify, 2004

SANTAELLA, Lucia. *O homem e as máquinas*. In: DOMINGUES, Diana (Org.). *A arte no século XXI: a humanização das tecnologias*, São Paulo: Fundação da Editora da Unesp, 1997. p. 33-51.

\_\_\_\_\_. *Culturas e Artes do Pós-Humano: Da Cultura das Mídias à Cibercultura*, São Paulo: Paulus, 2003a.

\_\_\_\_\_. *Arte e ciência: o Campo Controverso da Bioarte – Arte e*

Ciência, in *Interatividades* – Itaú Cultural, São Paulo, 2003b. Disponível em: <<http://www.itaucultural.org.br/interatividades2003/paper/santaella.doc>>. Acesso em: 30 abr. 2010.

\_\_\_\_\_, Lucia. O Campo Controverso da Bioarte – Arte e Ciência, in: *Interatividades* – Itaú Cultural, São Paulo, Disponível em: <<http://www.itaucultural.org.br/interatividades2003/paper/santaella.doc>>. 2003b Acesso em: 19 jul. 2009.

SOGABE, Milton Terumitsu. Interação Lúdica. In: VENTURELLI, Suzete (Org.) *7#ART: arte e tecnologia: para compreender o momento atual e pensar o contexto futuro da arte*, Brasília, Anais... Brasília, 2008, p.223-227.

SOMMERER, Christa; MIGNONNEAU, Laurent. *Life Writer: creating life through the act of writing*. Disponível em: <<http://www.interface.ufg.ac.at/christa-laurent/WORKS/FAMES/FrameSet.html>>. Acesso em: 10 nov. 2009.

STOCKER, Gerfried, SOMMERER, Christa; MIGNONNEAU, Laurent. *Christa Sommerer & Laurent Mignonneau: Interactive Art Research*, Springer Wein New York, 2009.

VENTURELLI, Suzete. *Um universo imaginário em formação*, In: BARROS, Anna; SANTAELLA, Lúcia. *Mídias e artes: os desafios da arte no início do século XXI*. São Paulo: Unimarco, 2002. p. 105-112.

\_\_\_\_\_. *Arte: Espaço\_Tempo\_Imagem*, Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004.

\_\_\_\_\_. *Vozes*, In: BARJA, Wagner. *≥ 4D: arte computacional interativa*. Brasília: Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação do instituto de Artes. 2004b. p.223-227.

\_\_\_\_\_; MACIEL, Mário L. *Arte e realidade virtual: ambientes imersivos colaborativos na relação biônica entre o homem e a máquina*. In: FRAGOSO, Maria Luiza (Org). *≥ 4D: arte computacional no Brasil: reflexão e experimentação*. Brasília: Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação do instituto de Artes, 2005.

\_\_\_\_\_. *Corpo e computador: interfaces sensoriais* – Universidade Federal de Santa Maria. In: *Presença do Corpo*, 2007, Santa Maria – RS. v.1. p. 1-8. Url: <http://www.suzeteventurelli.ida.unb>

/attachments/O65\_corpo-computador.pdf, 2007.

\_\_\_\_\_: MACIEL, Mário L. *Sensações virtuais*. In: ANPAP. Disponível em: < <http://www.anpap.org.br/anais/2008/artigos/192.pdf>>. 2008. Acesso em: 15 mar. 2011. p.2112-2123.

\_\_\_\_\_: Perceptos e afectos, vozes e hubub. *V/S*. Brasília, v.8, n.1, p.139-143, jan./jun. 2009.

## SITES

*Ars Elettronica*. Disponível em: <[http://www.aec.at/festival\\_history\\_en.php](http://www.aec.at/festival_history_en.php)>. Acesso em: 25 jun. 2009.

CLARK, Samantha. *Description of Cloud Chamber*. Disponível em: <<http://www.streetlevelPhotoworks.org/streetlevel/archive/2007/radiance/radiance.html>>. Acesso em: 13 set. 2010.

DOMINGUES, Diana. *Trans-e: o corpo e as tecnologias*, Caixias do Sul, 1994. Disponível em: <[http://artecno.ucs.br/proj\\_artisticos/instalacoes/inst\\_corpo.htm](http://artecno.ucs.br/proj_artisticos/instalacoes/inst_corpo.htm)>. Acesso em: 5 de jul. 2010.

GARCIA, José Wagner. Disponível em: <<http://www.josewagnergarcia.com.br/wagner.html>>. Acesso em 15 mar. 2010.

GARCIA, José Wagner. Grupo JWG – FAAP / SP. Disponível em: <

<http://josewagnergarcia.blogspot.com/>>. Acesso em 25 mar. 2010.

GARCIA, José Wagner. Currículum Lattes. Disponível em: <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=K4781839P3>>. Acesso em 18 mar. 2010.

ITAUCULTURAL. Enciclopédia Itaú Cultura: *Art Nouveau*. Disponível em: <[http://www.itaucultural.org.br/aplicexternas/enciclopedia\\_ic/index.cfm?fuseaction=termos\\_texto&cd\\_verbete=909](http://www.itaucultural.org.br/aplicexternas/enciclopedia_ic/index.cfm?fuseaction=termos_texto&cd_verbete=909)>. Acesso em: 20 abr. 2010.

KAC, Eduardo. Disponível em: <<http://www.ekac.org/kac2.html>>. Acesso em: 25 mar. 2010.

KLUSH, Vladimir. *Heaven*. Disponível em: <<http://www.vladimirkush.com/originals.php>>. 2008. Acesso em: 12 fev. 2011.

Menezes, Marta. *Entrevista a Marta de Menezes: uma criadora biológica*. In: Newsletter. Disponível em: <<http://www.viveraciencia.org>>. 2005. Acesso em: 23 jun 2010.

MENEZES, Marta. Disponível em: <<http://www.martademenezes.com/>>. Acesso em: 17 jun. 2010

MOLNAR, Vera. Disponível em: <<http://www.veramolnar.com/diapo.php?y=1969>>. Acesso em: 15 jun. 2010

MUSEU LÚDICO. Disponível em: <<http://www.mac.usp.br/mac/ludico.html>>. Acesso em: 23 out. 2010.

NUNES, Fábio Oliveira. Disponível em: <<http://www.fabiofon.com/casaescura>>. Acesso em: 12 fev. 2010.

RENGEL, Lenira. *Corponectar*. Disponível em: <<http://balletdigitallique.wordpress.com/digitallidanca>>. Acesso em 15 jul. 2010.

VENTURELLI, Suzete. *Avatar*. In: Laboratório de Imagem e Som. Disponível em: <<http://www.unb.br/vis/lis2/lis.html>> 1999. Acesso em: 13 jan. 2011.

## FILMOGRAFIA

ARTIFICIAL, AI.: Inteligência. (AI.: Artificial Intelligence), Direção de Steven Spielberg, EUA, 2001. 1 DVD.

POULAIN, O fabuloso destino de Amélie (Le Fabuleux Destin d'Amélie Poulain). Direção de Jean-Pierre Jeunet, França, 2001. 1 DVD

**ANEXOS**

Tabela 1 – Síntese das formas de interação

<b>FORMAS DE INTERAÇÃO</b>	
<b>Cláudia Giannetti (2006)</b>	
Sistema Mediador	Reação pontual, normalmente binária a um programa dado.
Sistema Reativo	Sistema que permite a intervenção em um sistema por meio da programação. Normalmente as possibilidades de acesso são limitadas, uma vez que o sistema já possui regras definidas.
Sistema Interativo	Neste caso o usuário, receptor, pode atuar também como emissor. Como se trata de um sistema autônomo, a amplitude de possibilidades interativas é maior do que a anterior.
<b>Edmond Couchot (2003)</b>	
Interação Endógena	Interação existente entre as partes do sistema, sem mediação direta com o interator.
Interação Exógena	Interação que ocorre entre sistema e interator, através de dispositivos que permitem o diálogo, troca de informações entre ambos.
<b>Peter Weibel (<i>apud</i> Giannetti, 2006)</b>	
Interação Sinestésica	A interação entre materiais e elementos existentes na obra, por exemplo: imagem e som, cor e música.
Interação Sinérgica	Se produz entre estados sinérgicos, como em obras que reagem a mudanças no entorno.
Interação Comunicativa	É aquela que ocorre entre pessoas e objetos.

Tabela 2 – Formas de interação em *Terrarium*

FORMAS DE INTERAÇÃO	
<b>Cláudia Giannetti (2006)</b>	
Sistema Mediador	Interação entre as serpentes.
Sistema Reativo	Seleção das sequências de DNA.
Sistema Interativo	Inserção dos alimentos e manipulação da direção.
<b>Edmond Couchot (2003)</b>	
Interação Endógena	Interação entre as criaturas de vida artificial no contexto do sistema.
Interação Exógena	Entre humano e máquina por meio do teclado ou óculos de realidade virtual no caso da instalação.
<b>Peter Weibel (<i>apud</i> Giannetti, 2006)</b>	
Interação Sinestésica	Na instalação é possível haver interação por estímulos sensoriais visuais ampliados por meio dos óculos de Realidade Virtual.
Interação Sinérgica	A obra passa a existir a partir do momento em que o interator escolhe as sequências de DNA, dando início a <i>Terrarium</i> .
Interação Comunicativa	Troca de experiências e comunicação por meio do contexto xamânico do qual a obra está inserida.

Tabela 3 – Formas de interação em *Comunidade de Palavras*

FORMAS DE INTERAÇÃO	
<b>Cláudia Giannetti (2006)</b>	
Sistema Mediador	Agrupamento, seleção e exclusão das palavras por meio da quantidade de inserções e pela similaridade de seus sufixos e prefixos.
Sistema Reativo	A obra reage quando se insere um poema, uma palavra.
Sistema Interativo	É interativo a partir do momento em que o interator pode deslocar-se pela comunidade e enviar palavras ao sistema e dialogar ao escrever poemas.
<b>Edmond Couchot (2003)</b>	
Interação Endógena	Interação entre as palavras, fazendo com que algumas sejam excluídas e outras se mantenham no sistema.
Interação Exógena	Ocorre por meio da digitação – teclado – das palavras e navegação através do mouse.
<b>Peter Weibel (<i>apud</i> Giannetti, 2006)</b>	
Interação Sinestésica	Os estímulos são notadamente visuais e táteis, já que é preciso escrever por meio da digitação.
Interação Sinérgica	Há o esforço, por parte do interator, em selecionar ou criar algum poema, texto ou palavras soltas.
Interação Comunicativa	Troca de informações por meio das palavras, tanto inserindo, quanto lendo.

Tabela 4 – Formas de interação em *Mito Ômega*

FORMAS DE INTERAÇÃO	
<b>Cláudia Giannetti (2006)</b>	
Sistema Mediador	Interação entre as criaturas de vida artificial – seleção natural
Sistema Reativo	Inserção de palavra: DNA metafórico.
Sistema Interativo	As possibilidades para o usuário são imensas no momento de inserir o texto, já que ele pode digitar qualquer coisa que lhe vier à mente.
<b>Edmond Couchot (2003)</b>	
Interação Endógena	Interação entre as criaturas de vida artificial no contexto do sistema. Os mitos geram descendentes sucessivos.
Interação Exógena	Entre humano e máquina por meio do teclado, permitindo o diálogo entre sistema computacional e interator.
<b>Peter Weibel (<i>apud</i> Giannetti, 2006)</b>	
Interação Sinestésica	Ambiência e visualização da interface do website.
Interação Sinérgica	A obra reage, dialoga, quando o interator intervém em seu contexto.
Interação Comunicativa	A obra permite o diálogo direto com vários interatores simultaneamente, podendo estar em pontos distintos do globo.

Tabela 5 – Formas de interação em *Ballet Digitalique*

FORMAS DE INTERAÇÃO	
<b>Cláudia Giannetti (2006)</b>	
Sistema Mediador	Reação do sistema ao gerar a silhueta.
Sistema Reativo	Diálogo interator-máquina, porém com restrições ao espaço em que a câmera consegue captar a imagem do indivíduo.
Sistema Interativo	Momento em que a câmera capta a silhueta do interator, pois possui a liberdade de inserir-se no sistema como desejar, nos limites da câmera.
<b>Edmond Couchot (2003)</b>	
Interação Endógena	Interação entre as silhuetas dançantes na obra, além de comporem uma dança autônoma emergente.
Interação Exógena	O processo se dá por meio do escaneamento do corpo do participante.
<b>Peter Weibel (<i>apud</i> Giannetti, 2006)</b>	
Interação Sinestésica	Som e cores existentes no ambiente exposto.
Interação Sinérgica	A obra reage, somente no momento em que há a interação.
Interação Comunicativa	O diálogo com a obra ocorre na exatidão do escaneamento do corpo. O indivíduo pode mover-se, estar com outras pessoas, manter-se estático e ainda carregar consigo objetos.

Tabela 6 – Formas de interação em *Nefelibata*

FORMAS DE INTERAÇÃO	
<b>Cláudia Giannetti (2006)</b>	
Sistema Mediador	Interação entre as nuvens presentes no sistema.
Sistema Reativo	Digitação do DNA metafórico das nuvens.
Sistema Interativo	Ato de desenhar e criar uma palavra associada à figura.
<b>Edmond Couchot (2003)</b>	
Interação Endógena	Interação entre as nuvens emergentes dispostas no “céu” de Nefelibata.
Interação Exógena	Ocorre quando o interator desenha e nomeia sua figura, anteriormente à inserção dos mesmos no sistema.
<b>Peter Weibel (<i>apud</i> Giannetti, 2006)</b>	
Interação Sinestésica	Os estímulos visuais e táteis ocorrem por meio da visualização do céu com nuvens emergentes e na imersão do interator ao entrar na barraca, respectivamente.
Interação Sinérgica	A obra reage a partir da interação
Interação Comunicativa	O diálogo com a obra ocorre na livre criação do desenho e nomeação do mesmo.