

Universidade de Brasília – UnB
Instituto de Artes - IdA
Programa de Pós-graduação em Arte
Área de Concentração: Arte e Tecnologia
Orientadora: Profa. Dra. Maria de Fátima Borges Burgos

ARTE COMPUTACIONAL E EXPERIÊNCIA ESTÉTICA

Carlos Corrêa Praude

Brasília
2010

Universidade de Brasília – UnB
Instituto de Artes - IdA
Departamento de Artes Visuais
Programa de Pós-graduação em Arte
Linha de pesquisa: Arte e Tecnologia

ARTE COMPUTACIONAL E EXPERIÊNCIA ESTÉTICA

CARLOS CORRÊA PRAUDE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arte do Instituto de Artes da Universidade de Brasília, como requisito à obtenção do título de Mestre em Arte, na área de concentração em Arte Contemporânea, na linha de pesquisa Arte e Tecnologia.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Maria de Fátima Borges Burgos

Brasília
2010

**DISSERTAÇÃO E PRODUÇÃO IMAGÉTICA DE MESTRADO EM ARTE
APRESENTADA AOS PROFESSORES:**

Prof^a. Dra. Maria de Fátima Borges Burgos (IdA-VIS/UnB)

Orientadora

Prof^a. Dra. SuzeteVenturelli (IdA-VIS/UnB)

Membro efetivo

Prof^a. Dra. Priscila Arantes (PUC-SP)

Membro externo

SUPLENTE

Para Rita, Felipe e Vitor.

Agradecimentos

À minha amada companheira **Rita de Almeida Castro** por todo apoio e carinho,

Felipe e Vitor pela alegria,

João Janis Praude e Alna Corrêa Praude por terem me colocado neste mundo,

Valéria e Kakay por todo incentivo,

Fernanda Nigro por toda atenção e apoio,

Professor **Odair Furtado** (PUC/SP) pelas leituras e diálogos,

Lumena e Professor **Fernando Villar** (CEN/UnB) pelo estímulo.

Às professoras **Fátima Burgos** (VIS/UnB),

Suzete Venturelli (VIS/UnB),

e **Priscila Arantes** (PUC/SP) pela troca.

Aos meus irmãos **Ricardo, Roberto e Iara** pela curiosidade, precisão e sutileza.

Aos amigos, familiares, colegas artistas e pesquisadores

que contribuíram para a realização deste trabalho.

Sumário

Resumo.....	7
Abstract.....	8
Lista de Ilustrações.....	9
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	10
Introdução.....	11
1. Objetos computacionais.....	19
Quadro Sonoro.....	28
Espaço, cor e som.....	34
Híbridos.....	41
Experiências transdisciplinares.....	47
2. Poética e processo criativo.....	50
3. Arte e programação – uma abordagem por meio da transformação.....	65
Imaginação.....	67
Processo criativo.....	72
Stratus.....	76
Interface gestual.....	83
O voo.....	86
O grito.....	88
Rockabyte.....	94
PC-Buda.....	101
Análise sobre os experimentos realizados.....	104
Conclusões	108
Referências bibliográficas.....	110
Webgrafia.....	114
Códigos fontes pesquisados.....	116
Anexos.....	117

Resumo

O presente trabalho aborda a questão da experimentação estética com a arte computacional. Na primeira parte, apresenta os principais conceitos que são aplicados ao longo da pesquisa, buscando estabelecer um relacionamento com a narrativa de teóricos das novas mídias. Na segunda parte, investiga reflexões poéticas e processos criativos associados com o fazer artístico, que ocorre por meio da programação de computadores e, ao mesmo tempo, procura delinear uma orientação estética para com a arte computacional com ênfase na experiência prática. Na terceira e última parte, discorre sobre a realização de experimentos práticos com a arte computacional, na forma de instalações interativas, que foram elaborados utilizando programação com código aberto, que, por meio de edições e transformações nos códigos computacionais, apresentam, em comum, um conjunto de variações de propostas artísticas, concentradas em torno do imaginário sobre a matéria nuvem, segundo a narrativa poética apresentada por Gaston Bachelard. Por último, faz uma análise sobre os experimentos práticos realizados durante a pesquisa e elabora conclusões em relação aos objetivos delineados.

Palavras-chave: Arte computacional, instalação interativa, experiência estética, processo criativo, código aberto.

Abstract

The present research approaches the question about aesthetic experimentation with software art. In the first part, it presents the main concepts applied along the work, in order to establish a relation with new media theoretical author's narrative. In the second part, investigates poetic proposals and creative processes related with the artistic elaboration, which occurs through the act of computer programming and, at the same time, drafts an aesthetic orientation towards software art with emphasis focused at the practical experience. The third and last part talks about the realization of practical experiments in the software art boundaries, such as interactive installations, built with open source programming which, through code editions and transformations, presents in common, a group of artistic proposal variations, concentrated around the imaginary over the cloud matter, according to the poetics presented by Gaston Bachelard. Finally, the work analyses the experiments realized among the research and elaborates the conclusions related to the proposed objectives.

Key-words: Software art, interactive installation, aesthetic experience, creative process, open source.

Lista de Ilustrações

Figura 1: Imagem criada com o programa objetoHiperAtivo.....	25
Figuras 2 e 3: Sequência de imagens com função de animação.....	25
Figura 4: Imagem do vídeo Espaço Imaginário.....	30
Figura 5: Atuação com imagens do programa Desenho Sonoro.....	31
Figura 6: Imagem vetorial do programa Desenho Sonoro.....	32
Figura 7: Exemplo de imagem processada por sistema de projeção geográfica.....	35
Figura 8: Atriz diante de interface de cores do programa Quadro Sonoro.....	37
Figura 9: Representação sonora em um sistema de projeção geográfica.....	43
Figura 10: Desenho vetorial em projeção geodésica.....	43
Figura 11: Desenho vetorial em sistema de projeção geográfica.....	44
Figura 12: Fluxo do processo criativo.....	64
Figura 13: Imagem de síntese gerada pelo programa Stratus.....	79
Figuras 14 e 15: Imagens de síntese geradas pelo programa Stratus.....	79
Figura 16: Interface do programa Stratus na versão web.....	82
Figura 17: Interface para reconhecimento de gestos.....	84
Figura 18,19 e 20: Interface do programa Stratus na versão web.....	85
Figura 21: Maquete para a instalação interativa O grito.....	92
Figuras 22, 23 e 24: Instalação interativa O Grito.....	93
Figura 25: Maquete para a instalação interativa Rockabyte.....	94
Figuras 26, 27 e 28: Instalação interativa Rockabyte.....	96
Figura 29: Rockabyte no II Festival Universitário de Artes Cênicas de Goiás.....	98
Figura 30: TV-Buddha.....	101
Figuras 31 e 32: Instalação interativa PC-Buda.....	102
Figura 33: Maquete para a instalação interativa PC-Buda.....	102
Figuras 34 e 35: Imagens transformadas.....	102

Lista de Abreviaturas e Siglas

RGB – Sistema de cores e refere-se ao vermelho, verde e azul, em inglês *Red, Green, Blue*.

HSV – Sistema de cores. Refere-se aos termos Matiz, Saturação e Valor de luminosidade, em inglês *Hue, Saturation, Value*. Também conhecido como HSB, sendo, nesse caso, a letra B para designar o sentido de Brilho ou *Brightness* em inglês.

Hz – Hertz, unidade de medida para frequências expressas em termos de oscilações.

IP – *Internet Protocol*. Protocolo de comunicação na Internet.

SIG – Sistema de Informações Geográficas.

UML – *Unified Modeling Language*. Linguagem de Modelagem Unificada.

“Todo o campo do estético submete-se a uma verdadeira e própria mutação [...] o papel do artista foi profundamente alterado com as possibilidades que lhe foram oferecidas pela tecnologia.”

Mário Costa (1995)

Introdução

O objetivo desta pesquisa é investigar as relações existentes entre a arte computacional¹ e as possibilidades de experimentações estéticas. O trabalho se concentra na criação de três instalações interativas, denominadas *Stratus*, *Rockabyte e PC-Buda*², elaboradas com o intuito de explorar formas de manipulação de imagens e sons, por meio da programação com código aberto³.

Durante a pesquisa, o exercício da criatividade focalizou a poética na concepção de um espaço imagético com ênfase na simulação de nuvens, tendo como referencial a visão poética do filósofo Gaston Bachelard.

Bachelard (1990) compreende que as nuvens se apresentam entre os objetos mais oníricos, proporcionando uma imaginação sem responsabilidade e permitindo um

¹ Arte computacional é fundamentada sobre análises conceituais e teóricas dos sistemas de informação e dos signos que lhe são propostos como objeto (VENTURELLI, 2004).

² A pesquisa também proporcionou a edição de dois outros programas, denominados *O grito e O voo*, que ilustram a capacidade de repetição do processo criativo que foi aplicado nos experimentos. As instalações *Stratus*, *Rockabyte e PC-Buda* possuem uma relação direta concentrada da mesma poética.

³ Nesta pesquisa, o termo código aberto refere-se aos termos conhecidos, em inglês, como *Open Source e Free Software* (Software Livre). Embora sejam tecnicamente distintos entre si, o sentido que enfatizo aqui é a liberdade de acesso ao código-fonte do programa. O objetivo do código aberto é obter melhor qualidade, confiabilidade, flexibilidade e redução de custos pelo fato de ser uma alternativa ao software proprietário, aquele que é comercializado e que possui restrições a cópias, redistribuição ou modificação pelo detentor de direitos autorais ou patente.

jogo fácil das formas. Partindo desse contexto, o experimento teve início com o estabelecimento de uma reflexão acerca das possíveis associações entre os conceitos e definições desse objeto onírico e a criação de software para instalação interativa sensível aos gestos e movimentos do interagente⁴. As relações existentes entre a análise da escrita que define o universo poético e imaginário de um espaço conceituado como onírico e a criação de uma instalação interativa, deparam-se com a seguinte questão: Como associar as definições e conceitos de um espaço onírico com a arte por meio de um objeto computacional?

Circunscrevendo essa reflexão, o eixo da pesquisa se alinha com a poética de Bachelard. Ao refletir sobre os espaços de sonho e repouso, sobre os pedaços de sonho como fragmentos de espaço onírico que, após a dinâmica de nossa vida noturna, reencontramos ao chegar do dia, Bachelard (1986) disserta a respeito das transformações que fazem desse espaço o lugar dos movimentos imaginados.

Para Bachelard (1990:190):

O sonhador tem sempre uma nuvem a transformar. A nuvem nos ajuda a sonhar a transformação. [...] Esse devaneio trabalha pelo olho. Bem meditado, pode trazer-nos luzes sobre as estreitas relações da vontade e da imaginação. Diante desse mundo de formas mutáveis, em que a *vontade de ver*, superando a passividade da visão, projeta os seres mais simplificados, o sonhador é mestre e profeta. É o *profeta do minuto*. Ele diz, num tom profético, o que se passa presentemente sob seus olhos. Se, num canto do céu, a matéria desobedece, alhures outras nuvens já prepararam esboços que a *imaginação-vontade* vai completar. Nosso desejo imaginário se liga a uma forma imaginária preenchida com uma matéria imaginária. [...] todo o universo se regula segundo a vontade e a imaginação do sonhador.

Tomando essa poética como base para a produção de imagens, a metodologia da pesquisa se concentra nos processos de transformações, que, da mesma forma, orientam a criação dos programas e a realização dos experimentos, utilizando linguagens de programação de código aberto em um contexto que busca o equilíbrio entre a criatividade artística e a aplicação de técnicas da Engenharia de Software⁵ que colaboram no estabelecimento de um processo criativo. Nesta pesquisa, o termo código

⁴ Interagente, no contexto desta pesquisa, refere-se àquele que interage com a obra, conforme veremos mais adiante.

⁵ Conjunto de métodos, ferramentas e procedimentos que permitem o desenvolvimento de software com controle e qualidade de forma produtiva (PRESSMAN, 2002).

Com mais de vinte anos de experiência na área da Tecnologia da Informação, possuo especialização em Qualidade no Desenvolvimento de Software, um ramo da Engenharia de Software, que se apresenta como um método eficiente e produtivo na produção de software.

aberto refere-se não apenas ao código-fonte disponível ao público, mas, sobretudo, a um método de desenvolvimento de software que estimula a prática e a transparência do processo de construção do software, favorecendo a disseminação de conhecimentos e de práticas tecnológicas.

A metodologia propõe uma integração entre os experimentos realizados e o embasamento teórico. Nesse sentido a argumentação filosófica, a contextualização teórica e a descrição do procedimento aplicado nos experimentos práticos são apresentadas e analisadas em conjunto dentro de cada situação apresentada.

O filósofo Vilém Flusser (2002) postula que na produção das imagens técnicas existe um “aparelho-operador”, um “canal que liga imagem e significado”, que “é demasiadamente complicado para que possa ser penetrado: é a caixa preta e o que se vê é apenas *input* e *output*”. Para Flusser, “quem vê *input* e *output* vê o canal e não o processo codificador que se passa na caixa preta. Toda crítica da imagem técnica deve visar o branqueamento dessa caixa” (idem:15).

Ainda em relação às imagens técnicas, Flusser (2002) considera que o aparelho produtor de imagens é um brinquedo e não um instrumento no sentido tradicional. O “homem que o manipula não é trabalhador, mas jogador: não mais *homo faber*, mas *homo ludens*. E tal homem não brinca mais com seu brinquedo, mas contra ele” (idem, 24). Para o autor (idem), o homem não está submisso à máquina, mas encontra-se no interior do aparelho. Para funcionar, o aparelho precisa de um programa rico, com potencialidades acima da capacidade do jogador.

Identifico, no pensamento do autor, a descrição de um ato que resulta em um gesto criativo, ao mesmo tempo em que observo uma proposta que se apresenta como um desafio para a arte computacional. A primeira situação se apresenta na possibilidade de brincar com as estruturas lógicas e com os algoritmos durante o evento da programação, ou seja, durante a escrita do programa. Este é um estado de criação que resulta no inesperado. Já o desafio se concentra na idealização de um objeto artístico com potencialidades inesgotáveis. Esta é uma situação que estimula a criatividade, para a qual proponho um conjunto de experimentos no sentido de favorecer a seguinte argumentação teórica: partindo de uma determinada poética, buscar a definição de um repertório de elementos materiais que proporcionem uma composição estética, que articule os sentidos por meio da imaginação, culminando em um gesto criativo

fundamentado em um processo de transformação. Um processo de transformação que visa a criação de um objeto artístico, ou seja, a fabricação de um artefato de software.

Neste sentido, o processo de transformação se estrutura em quatro movimentos, conforme a reflexão de Flusser (2007:36):

Se considerarmos então a história da humanidade como uma história da fabricação, e tudo mais como meros comentários adicionais, torna-se possível distinguir, *grosso modo*, os seguintes períodos: o das mãos, o das ferramentas, o das máquinas e o dos aparelhos eletrônicos (*Apparate*). Fabricar significa apoderar-se (*entwenden*) de algo dado na natureza, convertê-lo (*umwenden*) em algo manufaturado, dar-lhe uma aplicabilidade (*anwenden*) e utilizá-lo (*verwenden*).

Esses quatro movimentos de transformação (*Wenden*) – apropriação, conversão, aplicação e utilização – são realizados primeiramente pelas mãos, depois por ferramentas, em seguida pelas máquinas e, por fim, pelos aparatos eletrônicos. Uma vez que as mãos humanas, assim como as mãos dos primatas são órgãos (*Organe*) próprios para girar (*Wenden*) coisas (e entenda-se o ato de girar, virar, como uma informação herdada geneticamente), podemos considerar as ferramentas, as máquinas e os eletrônicos como imitações das mãos, como próteses que prolongam o alcance das mãos, e em consequência, ampliam as informações herdadas geneticamente graças às informações culturais, adquiridas.

A intensão aqui é aproximar esses quatro movimentos de transformação com as atividades de desenvolvimento de software com código aberto. Portanto, a estratégia delineada nesta pesquisa está diretamente relacionada com as práticas de análise e programação de sistemas de informação, ou seja, com a arte computacional propriamente dita. O termo arte computacional encontra sua origem na definição da “Computer-art” apresentada por Waldemar Cordeiro⁶:

A Computer Art poderia ser considerada como a realização de um processo de objetivação de ideias por imagens, abrangendo variáveis psicológicas, éticas, sensoriais, ideológicas, sensíveis, intelectivas, etc., mediante operações aritméticas e lógicas. A meta é a síntese entre os cálculos e a lógica do compilador e a experimentação global da Arte. As fases explícitas na computer art são as da análise e a da programação. A análise, no entanto, pressupõe a existência de um problema e, o problema, a de um objetivo. É ao nível do que chamamos de objetivo que ocorre a maior complexidade ainda inexplicada, que de resto não é específica da Computer Art mas constante da Arte. Com ou sem razões o artista assume uma estratégia geral, suficientemente poderosa e adequadamente eficiente

⁶ Waldemar Cordeiro (2001). O autor utiliza o termo nos textos Arte e Tecnologia escrito em 1973 e no catálogo da exposição Arteônica de 1971 como sendo uma prática realizada em 1968 com antecedentes metodológicos oriundos da arte concreta (idem).

com relação à objetivação para permitir a realização das fases seguintes à análise e à programação. [...] Neste momento, porém, toda tentativa de focar somente a extensão do que se conhece do processo de criação artística – a análise e a programação – como único campo admissível de consideração, corresponderia a uma visão incompleta e estreita.

Para a pesquisadora Maria de Fátima Burgos (2008:9),

Cordeiro foi, naturalmente, um dos primeiros a compreender, e a defender, que o computador, ao permitir traduções da realidade por meio de processos de simulação, poderia servir como instrumento de transformação da sociedade. E da arte.

O processo de criação de um objeto artístico na arte computacional muitas vezes recorre à utilização da imagem como forma de expressão de uma ideia, uma organização visual que apoia a análise e antecede a programação.

Para Santaella (1998), além da representação visual, como uma pintura ou uma fotografia, a imagem pode aparecer como uma representação mental, como um esquema ou uma imaginação. O ponto de relação entre esses domínios da imagem são os conceitos de signo e de representação. Grosso modo, as palavras representação, linguagem e símbolo são utilizadas como sinônimos de signo. O símbolo se relaciona com seu objeto por força de uma ideia na mente do criador. A relação entre o símbolo e seu objeto ocorre por meio de uma mediação, uma associação de ideias que favoreçam a sua interpretação. Para a autora (*idem*), na concepção de um objeto, a imagem se mostra como um recurso de extrema utilidade e, em determinadas situações, a imagem e o texto se complementam como forma de expressão e de apresentação informativa em relação a esse objeto. Dessa forma, os diagramas representam as relações das partes de um objeto.

Assim, a criatividade e a imaginação operam por meio da imagem, na forma de esboços esquemáticos que consistem em técnicas e práticas da Engenharia de Software que são elaborados por meio de ferramentas de diagramação que facilitam e apoiam o processo de desenvolvimento de software⁷. Neste sentido, um diagrama elaborado com a UML⁸, que se apresenta como uma representação mental, pode ser um instrumento de

⁷ Ver <http://uml.sourceforge.net/>

⁸ Sobre a UML ver o tópico Processo criativo na terceira seção, *Arte e programação – uma abordagem por meio da transformação*.

extrema utilidade na criação de um objeto artístico. A definição do objeto artístico ocorre por meio de diagramas, que relacionam imagens e textos, como forma de expressão e de apresentação informativa em relação a esse objeto.

No sentido de apresentar a aplicação prática de conceitos com o interior do aparelho, que chamo de objeto computacional, a pesquisa está organizada em três seções. Na primeira seção – *Objetos computacionais* – descrevo os principais fatores que me conduziram a uma motivação para o fazer artístico-tecnológico e o despertar para um processo criativo, que resultou na criação de dois trabalhos de minha autoria, conhecidos como *Quadro Sonoro*⁹ e *Híbridos*. Esses programas, servirão de apoio para a apresentação de aspectos conceituais que serão utilizados ao longo da pesquisa, tais como a noção de espaço, cores e sons. Dessa forma, ao mesmo tempo em que procuro articular vínculos com a narrativa de teóricos das novas mídias, descrevo experimentos transdisciplinares, com a arte computacional, que foram sendo realizados gradativamente ao longo dos últimos anos.

Na segunda seção – *Poética e processo criativo* –, investigo reflexões poéticas e estéticas, segundo a visão objetiva do filósofo Richard Shusterman e focalizo a atenção nos principais fatores que constituem o estado da criatividade, buscando possíveis relações com os processos criativos pertinentes à arte computacional. Shusterman, filósofo pragmático estadunidense, proporciona o estabelecimento de um eixo epistemológico que favorece uma reflexão acerca de uma experiência estética por meio da prática. Na terceira e última seção, denominada *Arte e programação – uma abordagem por meio da transformação*, apresento uma narrativa sobre a criação dos programas *Stratus*, *Rockabyte* e *PC-Buda*, que, por meio de edições e transformações nos códigos computacionais, apresentam, em comum, um conjunto de variações de propostas imagéticas, concentradas em torno do imaginário sobre a matéria nuvem, segundo a narrativa poética apresentada por Bachelard. *Stratus* é um experimento que utiliza técnicas da Engenharia de Software para mapear a poética de Bachelard como requisitos para a criação do software.

⁹ Na primeira seção, apresento os programas com maior riqueza de detalhes. Ver PRAUDE, 2007.

Os programas *Quadro Sonoro* e *Híbridos* foram contemplados respectivamente com os prêmios Itaú Rumos Cibernética, do Instituto Itaú Cultural, em 2006, e o 7º Prêmio Sérgio Motta de Arte e Tecnologia, em 2007.

Tendo como base uma síntese das funcionalidades de *Stratus*, *Rockabyte* é um experimento que agrega, em seu repertório, elementos selecionados a partir do texto teatral *Rockaby* do escritor Samuel Beckett.

A composição do conjunto do trabalho foi infectada por textos de Antonin Artaud, Jaques Derrida e Fredric Jameson; por outro lado, *PC-Buda* propõe uma releitura de *TV-Buddha* de Nam June Paik, incorporando o reconhecimento de frequências sonoras como forma de interatividade¹⁰ e recurso na criação de imagens.

Na realização dos experimentos práticos, a utilização de código aberto, associado a práticas oriundas da Engenharia de Software, foram aplicadas no delineamento da poética dos autores para a definição dos objetos computacionais. Nesse sentido, o processo foi repetido na construção de dois outros programas chamados de *O Voo e O Grito*. O primeiro, mapeando a poética de Bachelard, e, o último, experimentando relações poéticas entre um texto da escritora Clarice Lispector com as abstrações filosóficas de Deleuze e Guattari. Ainda nessa seção, ao referenciar os códigos computacionais que utilizei na composição dos programas elaborados, apresento uma relação de artistas que atuam no cenário da arte computacional como Karsten Schmidt, Ira Greenberg, Casey Reas e Ben Fry, dentre outros. O importante aqui é enfatizar o aspecto colaborativo que caracteriza o modelo de desenvolvimento de software sob o regime do código aberto, que possibilitou a edição e composição dos experimentos realizados.

Júlio Plaza e Monica Tavares (1998) destacam as relações entre arte e tecnologia como uma tendência inovadora, enfatizando a arte como sendo uma atitude onde a atitude do artista, diante do aparelho produtor de objetos artísticos, se manifesta como forma de expressão de uma criatividade estética. Dessa forma, Plaza e Tavares, apoiados na interatividade, apontam para o processo criativo indicando um plano além das relações entre pensamento, técnica e linguagem, no intuito de ampliar as capacidades cognitivas sensíveis e inteligíveis do artista criador, caracterizando uma prática fundada em um diálogo entre o individual e o coletivo, dispostos em relações que integram assuntos de disciplinas diversas. Para os autores, os artistas tecnológicos

¹⁰ A palavra interatividade refere-se à capacidade de um objeto computacional proporcionar interação, atividade compartilhada, em que existem trocas e influências recíprocas entre duas entidades (HOUAISS, 2001). O termo interatividade ressalta a participação ativa do beneficiário de uma transação de informação (LÉVY, 1999).

reconhecem o caráter fundador da técnica em relação ao imaginário.

Em função dos aprimoramentos constantes nas atualizações tecnológicas, o artista contemporâneo atua nos limites da inovação. Os artefatos tecnológicos existentes, as diversas técnicas e modos de criação, apontam para uma fase da história em pleno desenvolvimento e transformação, proporcionando a possibilidade de experimentações artísticas com estilos, gêneros e composições peculiares.

No final da dissertação elaboro uma análise sobre os experimentos realizados, assim como apresento minha visão sobre o papel do artista computacional, inserido em uma sociedade midiática cada vez mais integrada com as máquinas nas atividades cotidianas. Apresentando os resultados atingidos com a pesquisa, registro possíveis desdobramentos que poderão ser aprofundados, no futuro, em função da pesquisa realizada.

“Nada é fixo para aquele que alternadamente pensa e sonha.”

Gaston Bachelard (1986)

1. **Objetos computacionais**

Meu interesse pela arte computacional tornou-se evidente a partir de uma reflexão sobre uma obra elaborada com materiais tradicionais – mais especificamente óleo sobre tela. Paralelamente à minha formação educacional e profissional, na área da tecnologia da informação, sempre mantive o olhar atento aos movimentos das artes visuais. Mesmo na condição de analista de sistemas, sempre fui um assíduo frequentador de exposições de artes. Em 2002, ao visitar a sala dedicada ao artista plástico brasileiro Willys de Castro (1926-1988), na Pinacoteca do Estado de São Paulo, chamou-me a atenção o teor do texto, onde o artista descreve suas impressões sobre sua arte, que ele denominou *objeto ativo*. Por ter me provocado a estabelecer correlação entre o objeto de arte e o que, nesta pesquisa, chamo de objeto computacional, objeto que é determinado e concebido por meio de linguagem de programação, conforme veremos mais adiante, o texto me proporcionou especial compreensão de que todo o conhecimento adquirido na minha formação e desenvolvimento profissional, na área da tecnologia da informação, iria se enriquecer no exercício da arte. Dessa forma, apresento aqui o texto em sua íntegra, e destaco, em negrito, os trechos que despertaram meu interesse pela arte computacional, para que possamos dar início a uma reflexão

sobre as relações existentes entre a arte e a tecnologia.

Nas palavras do artista Willys de Castro:

A supressão da fase material dentro do artístico ronda a pretensão idealística, utópica, de criar a pura obra de arte sem vestígios do objeto. Pois sempre se antevê, da condição de coisa, a forma e a matéria do suporte **intercambiando propriedades** com a ideia formadora da primeira. A reversibilidade fatal, entrópica, da fase elaborada de obra para a fase material bruta, equaciona a instabilidade perene em que se encontra toda obra de arte. São requisitos técnicos de execução, duradoura e límpida da ideia geradora, por exemplo, que garantem o estado artístico da obra e, cada vez mais, impedem o seu retorno à primitiva brutalidade da matéria. O esforço, a fim de sublimar o objeto, de material a artístico, tem o principal desígnio de encontrar **o ponto em que as propriedades de ambos entram em concerto**, transcendendo-o de opacidade da condição de coisa para a transparência da apreensão da ordem fenomenológica, numa somatória de contrários dos conceitos e possibilidades do material e da obra de arte, não menosprezando as finalidades da passividade cotidiana do primeiro e da habitual atividade da segunda. **Assim, tudo o que é nela incluso, é o resultado de uma integração total do fato vivenciado com o material inicial, e depois, do evento registrado com a obra conseguida.** A nova obra de arte é tanto mais criativa e viva quanto mais o suporte de suas ideias entrar no conjunto como partes dela, numa interdependência e coerência extremas, a ponto de não se poder definir perfeitamente, pela análise, os seus limites, sob a pena de perder-se parcialmente a extensão de cada um. A nova obra não é estanque, ela **transborda** os seus **significados** para o espaço circundante **estabelecendo topicamente novas relações e concordâncias**. Pois, sem recorrer às referências exteriores, **ela coleta de si mesma os dados necessários à sua comunicação, retirando-os parte do real e parte do virtual**. Tal obra, realizada com o espaço e seu acontecimento, ao penetrar no mundo, perturba-o e, pelo seu surgimento, deflagra uma torrente de fenômenos perceptivos e significantes, cheios de novas relações, até então inéditas nesse mesmo espaço. Esse novo objeto, investido de tal atividade, torna-se um inteiro caracterizado pela sua autonomia e unicidade, e por isso, altamente diferenciado das obras convencionais. **Contendo eventos dentro de seu próprio tempo – iniciados, transcorridos, findados, reiniciados**, etc. – e ali demonstrados clara, fluente e indefinidamente, ele inaugura-se no mundo como um instrumento de contar a si próprio. A este ponto íntegro, emissor de formas auto-expressivas significantes, colocado dentro do mundo sensível, denominamos, pois, de objeto ativo¹¹.

Escrito em junho de 1960, o artista tangencia conceitos pertinentes à programação orientada ao objeto – técnica pertinente à ciência da computação que veremos mais adiante. A leitura do texto favoreceu, em minha compreensão, a necessidade de promover a justaposição de uma dualidade existente, o encontro entre a

¹¹ Willys de Castro (2005:154).

sensibilidade poética do artista e a racionalidade pragmática do programador analista.

Júlio Plaza e Monica Tavares (1998) postulam que o saber sensível cruza com o pensamento, ou o raciocínio perceptual é atravessado pela procura do inteligível, fatores que constituem o cenário do pensamento criativo. Para os autores, o artista tecnológico pratica uma ação contemplativa, analítica, que, com racionalidade e lucidez, estabelece relações com os princípios que fundamentam sua arte, sua metalinguagem, que se refere à poética como processo formativo e operativo da obra de arte, de tal forma que, enquanto a obra se faz, inventa-se o modo de fazer.

O que inicialmente se destacou do texto de Willys de Castro, com maior ênfase para a percepção do tecnólogo, foram as palavras: objeto, propriedades, dados e evento registrado. São termos comumente utilizados no exercício da programação de computadores. Mais ainda, a frase “eventos dentro do seu próprio tempo – iniciados, transcorridos, findados, reiniciados” remete à descrição de um fluxo de atividades modelada em um objeto computacional. Refletir sobre os diversos comportamentos e alterações de estado que o *objeto ativo* desencadeia, ao ser exposto em um determinado espaço, coincide com técnicas de análise de sistemas e com fundamentos da estética computacional, sobre o que falarei mais adiante. Minha intenção é apontar como as práticas e processos de desenvolvimento de software, pertinentes à ciência da computação, podem favorecer no processo criativo de um objeto de arte. Diante de outra perspectiva, o texto de Willys de Castro se aproxima de conceitos e termos em concordância com aqueles oriundos da cibernética e de outros pertinentes à arte computacional, conforme pretendo demonstrar mais adiante. Nesse sentido, torna-se necessário observarmos o objeto sob o olhar da Engenharia de Software.

Na literatura da Engenharia de Software, entende-se por objeto¹², qualquer coisa existente no mundo real e que possua características e comportamentos. Vivemos num mundo repleto de objetos. Os objetos podem ser classificados, organizados e descritos conforme suas características e atributos. Um lápis, um pincel e uma tela são exemplos de objetos. O enfoque orientado a objetos é uma abstração na qual podemos modelar o mundo de um modo que nos permite compreendê-lo da melhor forma. No paradigma da

¹² Do latim *objectum*, o termo refere-se ao significado de coisa, o fim a que se tende, a qualidade ou realidade percebida onde terminam as ações do agente, o limite da operação cognitiva (Abbagnano, 2007).

programação orientada a objetos, o objeto é composto pela combinação de dados e códigos que os manipulam como uma unidade íntegra (PRESSMAN, 2002).

O foco desta pesquisa é relacionar a arte com a programação de computadores. Portanto, partindo da Engenharia de Software, esta pesquisa se fundamenta nas seguintes definições de objeto: Um objeto é algo claramente determinado e descrito. A descrição de um objeto é constituída por dados que definem seus atributos e por códigos que exercem funções que são relacionadas com o mundo real e com as necessidades do homem, adaptando-se a um sistema, a uma ordem. Esta definição de objeto, oriunda do paradigma da programação orientada a objetos, é a que estou me referindo, nesta pesquisa, como objeto computacional. A título de exemplo, a descrição do objeto lápis, em um modelo computacional, seria constituída por atributos que definem características como cor, espessura (dentre outros) e por códigos, escritos em uma linguagem de programação, que se constituem em funções, tais como as de riscar e colorir.

À esta abordagem conceitual sobre o objeto computacional, soma-se a definição do termo virtual¹³. Nesta pesquisa, o enfoque ao termo virtual se concentra no sentido filosófico, como uma dimensão importante da realidade, na qual é virtual aquilo que existe apenas em potência e não em ato (LÉVY, 1999).

Deleuze (2006) caracteriza o virtual como real sem ser atual, ideal sem ser abstrato, e simbólico sem ser fictício. Para Deleuze, o virtual não se opõe ao real, mas apenas ao atual. Virtualidade e atualidade são duas instâncias da realidade. Em sua visão, o virtual é completamente determinado e possui uma estrutura claramente definida, que é a sua realidade. Quando a obra de arte exige uma virtualidade na qual aprofunda, ela não invoca qualquer determinação confusa, mas a estrutura completamente determinada, formada por seus atributos diferenciais. Os atributos coexistem na obra ou no objeto, em sua parte virtual. Para o autor, a determinação completa do objeto incide apenas na parte ideal do objeto. “O que falta à determinação completa é o conjunto das determinações da existência atual” (DELEUZE, 2006: 295).

Pierre Lévy (2007) define a atualização como um processo de resolução de um problema, onde o virtual é como um complexo problemático, o nó de forças que

¹³ A palavra virtual tem origem no latim medieval *virtualis* que designa força (HOUAISS, 2001).

acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou entidade qualquer. Para Lévy, a condição da semente é fazer brotar a árvore que está virtualmente presente em si. Para o autor, atualização é criação a partir de uma configuração dinâmica de forças e funções. O fogo é virtual onde quer que haja fósforos.

Para Lévy (2007), muitas vezes, na resolução de uma classe de problemas, o ser humano conta com o apoio de ferramentas que materializam parcialmente uma função genérica. Para o autor, mais do que a extensão ou expansão do corpo, as ferramentas se apresentam como uma virtualização da ação.

Ainda em relação ao virtual, Deleuze e Guattari (1996) definem o caos não por sua desordem, mas pela velocidade infinita com a qual se dissolve toda forma que nele se esboça. O caos é um vazio, um virtual, com força para suscitar formas possíveis que surgem para desaparecer no instante seguinte, em uma velocidade infinita de nascimento e de esvanecimento.

Deleuze e Guattari (1996) argumentam que a filosofia questiona como guardar as velocidades infinitas proporcionando consistência própria ao virtual. Para os autores, a filosofia é a disciplina que consiste em criar conceitos. Assim como as filosofias, as artes e as ciências são igualmente criadoras de conceitos. Os conceitos são definidos por um conjunto de componentes e são forjados por articulação, corte e superposição. Deleuze e Guattari (1996) postulam que os conceitos filosóficos não possuem bordas coincidentes, não se ajustam uns aos outros. A filosofia que os cria apresenta um plano de consistência, um plano de imanência que os abriga e os mobiliza. Na visão dos autores, o plano de imanência é a imagem do pensamento, que reivindica o movimento que pode ser levado ao infinito.

Para Deleuze e Guattari (1996), o plano de imanência seleciona deslocamentos infinitos do pensamento e se articula com conceitos que se movimentam tão rápido como o pensamento. Preservando o infinito, a filosofia proporciona consistência ao virtual por meio de conceitos. Renunciando ao infinito, a ciência fornece ao virtual uma referência que o atualiza, por funções. O objeto da ciência não são conceitos, mas sim “funções que se apresentam como proposições nos sistemas discursivos” (1996: 153). Todo conceito remete a um problema que, por sua vez, são compreendidos na medida de sua solução. Com relação às funções, associadas aos conceitos que pairam em um

plano de imanência, Deleuze e Guattari narram o surgimento de *observadores parciais*, que são forças. Mas aqui a força não é o que age, é o que percebe e experimenta (1996).

Deleuze e Guattari (1996) sustentam que “os elementos das funções se chamam *functivos*” (1996: 153) e “os *observadores parciais ideais são as percepções ou afecções sensíveis dos próprios functivos*¹⁴” (idem: 170). Para os autores, uma noção científica, determinada por funções, permite às ciências refletir e comunicar. É exatamente esse sentido que esta pesquisa pretende delinear para com a arte computacional, somando ao termo oriundo da cibernética: linguagem para regular a comunicação, lidando com a informação de forma a criar um repertório de ideias segundo conceitos em prol da arte, onde o virtual é compreendido como um objeto computacional, claramente descrito e determinado por um conjunto de atributos e funções, que transporta, em seu fundamento, a possibilidade de se atualizar como objeto de arte, que se comunica e que propõe a reflexão, o devir, em conformidade com as interações realizadas pelo interagente.

O texto *objeto ativo* despertou-me, em 2002, a motivação para a pesquisa de código aberto que permitisse exercitar uma experiência com a programação no campo da arte computacional. Naquele ano, pesquisei um programa, escrito em linguagem JavaScript¹⁵, que permitiu a edição e compilação de um programa bastante simples, que denominei *objetoHiperAtivo*. Um programa simples, que permite a apresentação de imagens compostas de figuras geométricas, na forma de pontos, linhas, quadrados e retângulos, formas comuns nas pinturas de Willys de Castro e de artistas concretos como Luiz Sacilotto.

Analisado sob a visão do discurso de Flusser (2002), o programa é caracterizado como pobre, com poucas funcionalidades. Por outro lado, é o programa que desencadeou todo o processo criativo aqui apresentado e que iniciou um repertório de experimentos com a arte computacional. Sem a intenção de aprofundar nos detalhes do código, a descrição do objeto seria basicamente composta por atributos que guardam a dimensão da tela e as definições de cada figura geométrica: seu posicionamento horizontal e vertical no plano de composição, altura, largura e cor.

¹⁴ Grifo em itálico dos autores.

¹⁵ JavaScript Diagram Builder 3.3. Disponível em <<http://www.lutanho.net/>> Acesso 23/12/2009.

Dessa forma, defini uma função denominada *Bloco* para desenhar as figuras geométricas como quadrados ou retângulos, e outra para renovar as cores da imagem, de forma aleatória, mediante a interação do “observador” por meio da aplicação de um clique com o *mouse* sobre a imagem apresentada.

As imagens abaixo simulam as pinturas *Concreção*, de 1952, de Luiz Sacilotto, e *Objeto ativo*, de 1959, de Willys de Castro. Ambas as imagens foram produzidas por meio de informações numéricas que são processadas pelo programa *objetoHiperAtivo*¹⁶.

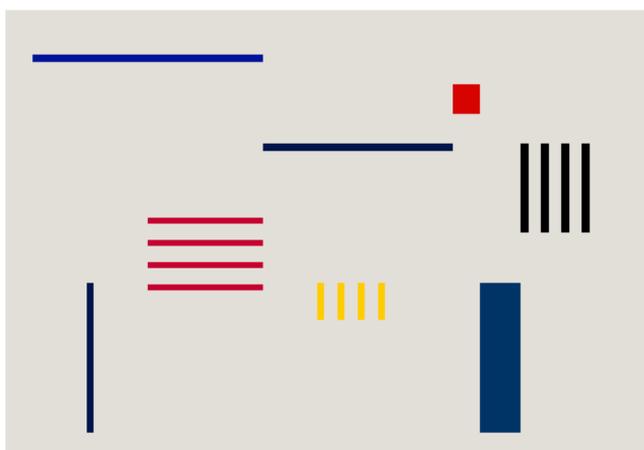
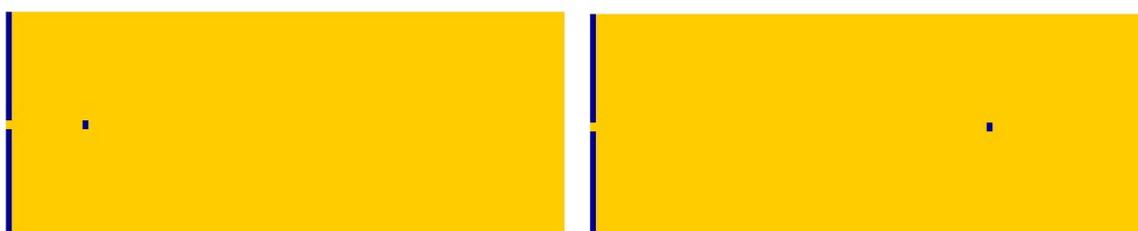


Figura 1: Imagem criada com o programa *objetoHiperAtivo*



Figuras 2 e 3: Sequência de imagens com função de animação¹⁷

As figuras 2 e 3 ilustram uma função de animação¹⁸, acionada por meio de um clique com o *mouse*, proporcionando o deslocamento do bloco central da direita para a esquerda.

¹⁶ Disponível em: <<http://www.carlospraude.com/oha02.html>>

¹⁷ O anexo 01 - *objetoHiperAtivo* apresenta os códigos e programas com suas respectivas referências.

¹⁸ Disponível em: <<http://www.carlospraude.com/oha01.html>>

Willys de Castro (2005) considera que a obra de arte, para ser mais criativa e viva, demanda que o suporte de suas ideias entre no conjunto da obra como parte delas. Vilém Flusser (2002) compreende que as ideias são significadas por meio de conceitos. Deleuze e Guattari (1995) compreendem que os conceitos são definidos por um conjunto de componentes (relação de atributos) que operam e se atualizam em um suporte, um plano de imanência que os abriga e os mobiliza.

No contexto desta pesquisa o conceito tem a função de descrever um objeto computacional com a intenção de estabelecer um processo de comunicação. Neste sentido, a proposta se aproxima das reflexões apresentadas na Estética da Comunicação conforme veremos mais adiante.

Os programas, descritos nesta pesquisa, se apresentam como uma forma de experimentar conceitos instrumentais, desenvolvidos e articulados com a arte computacional, que descrevem e determinam objetos que transportam significados subjetivos, que almejam a comunicação com o outro.

O mundo dos objetos, no contexto desta pesquisa, está diretamente associado ao objeto determinado por meio de linguagem de programação e, portanto, refere-se ao termo objeto computacional.

Nesta pesquisa, o termo cibernética é apropriado para enriquecer a compreensão dos mecanismos internos do objeto computacional e suas mudanças de estado, que ocorrem em função do conteúdo das mensagens que fluem por entre os fluxos informacionais que o constituem.

Em seu artigo “*As We May Think*”, de 1945, o cientista Vannevar Bush, citou o computador como uma “máquina da mente”. Seu trabalho influenciou os matemáticos Norbert Wiener e Alan Turing a estabelecerem as bases para as teorias da robótica e da cibernética (GRAU, 2007).

Couchot (2003) compreende que os elementos de uma nova visão do mundo, tanto tecnocientíficos quanto filosóficos, se encontram reunidos na cibernética. Definida por Norbert Wiener como a ciência do controle e da comunicação no animal e na máquina, a cibernética teria a finalidade de desenvolver uma linguagem e técnica para regular as comunicações em geral, lidando com a noção de informação capaz de

criar um repertório de ideias segundo certos conceitos.

Wiener (1970) usou o nome cibernética, a partir do grego *Kubernetike*, que significa piloto ou timoneiro, ou seja, o homem que governa ou controla. Para o cientista, o nome refere-se também ao fato de que os dispositivos de pilotagem de um navio são considerados como “umas das primeiras e mais bem desenvolvidas formas de mecanismos de realimentação¹⁹” (1970: 37).

Em sua obra *Cibernética*, Wiener compreende que “todo organismo se conserva unido em sua ação devido à posse de meios para a aquisição, uso, retenção e transmissão da informação” (1970: 203).

O ponto de contato para intercâmbio de ações e troca de informações entre humanos e máquinas é conhecido como interface²⁰, que pode assumir diversas formas. É na interface que as estruturas de simulação encontram-se com os sentidos humanos, em um mundo particular de ilusão (GRAU,2007).

No texto *objeto ativo*, o artista Willys de Castro argumenta que a obra de arte possui seus próprios meios de aquisição dos dados necessários à sua comunicação. Nesse sentido, há uma relação entre o texto do autor e aspectos da comunicação como apresentados na obra *Cibernética*.

Comunicação é um termo pertinente a esta pesquisa. A definição de um objeto computacional que atue como linguagem para regular a comunicação, lidando com meios para a aquisição, uso, retenção e transmissão da informação, que operem em conjunto com um repertório de elementos que estabeleçam funções relacionadas com a arte.

Os recursos disponíveis nas linguagens de programação estimulam a criação de obras interativas, permitindo ao espectador sua participação e interferência no conjunto da obra. Nesse sentido, o espectador ou observador ativo necessita de uma denominação diferenciada.

Na Engenharia de Software, algumas técnicas de projeto de sistemas identificam

¹⁹ *Feedback* - “vínculo humano na cadeia de transmissão e retorno da informação” (WIENER,1970: 37-8).

²⁰ Elemento que proporciona uma ligação física ou lógica entre dois sistemas, uma fronteira compartilhada por dois dispositivos, sistemas ou programas que trocam mensagens que portam dados e sinais (HOUAISS, 2001).

os diversos tipos de pessoas (ou dispositivos) que interagem com um sistema como ator.

Ator pode ser qualquer coisa que troca informações com o sistema e que não faz parte dele (PRESSMAN, 2002). Sendo externo, não pode ser alterado pelo desenvolvedor do sistema. Diferente de um usuário, que pode desempenhar papéis distintos quando utiliza um sistema, um ator representa uma classe de entidades externas que desempenha apenas um papel. O papel a ser desempenhado por essas classes de entidades externas, no contexto dos trabalhos apresentados nesta pesquisa, é o de interagir²¹ com a obra de arte.

Embora o termo interator²², para o qual não há qualquer referência nos dicionários, seja comumente utilizado nos trabalhos e na literatura relacionada com a arte e tecnologia, considero o termo interagente, por estabelecer composição com o verbo agir, mais apropriado para designar aquele que interage com a obra. Portanto, nesta pesquisa, utilizo o termo interagente para designar aquele que interage com os objetos que constituem a obra de arte computacional.

Quadro Sonoro

Um programa de computador é constantemente aperfeiçoado e modificado, não é uma obra acabada e definitiva (DEBRAY, 1993). No ano de 2005, na função de analista de sistemas, desenvolvi um projeto que utilizava tecnologia de Sistemas de Informações Geográficas, comumente conhecida pela sigla SIG. O sistema tinha a função prática e racional de controlar informações de rodovias e vias de acesso em um determinado espaço urbano. Nessa tecnologia, os sistemas são concebidos para armazenar, manipular e analisar dados geográficos, que representam objetos e fenômenos em uma determinada localização geográfica. Em um SIG, cada desenho apresentado em um mapa, como, por exemplo, uma rua, uma praça ou uma passagem de pedestres, é constituído por um conjunto de coordenadas²³ geográficas, expressos na forma de latitude, no eixo vertical, e longitude, no eixo horizontal. O conjunto de

²¹ Exercer ações mútuas com o sistema (HOUAISS, 2001).

²² Interator refere-se à pessoa que interage com obras digitais ou multimídias (Venturelli, 2008).

²³ Sistema para se especificar uma sequência ordenada de n elementos de cada ponto em um espaço de várias dimensões. Fonte: <<http://erg.usgs.gov/>> Acesso 16/06/2008.

coordenadas geográficas, ou pontos, constituem uma imagem vetorial²⁴.

Flusser (2007) compreende que as linhas são discursos de pontos e cada ponto é um símbolo de algo que existe lá fora no mundo. O mundo é representado por linhas na forma de um processo que possui uma peculiaridade singular com os recursos de programação. O autor compreende que as imagens computacionais podem ser fixadas, alteradas e encaminhadas para outros sistemas produtores de imagens.

No anexo 12 - Diagramas UML²⁵, o diagrama 01 ilustra a ideia apresentada acima²⁶ e representa as características e funcionalidades de sistema que serão apresentadas abaixo.

Por permitir a manipulação e o processamento de imagens, com diversas abstrações na forma de sistemas de projeções, iniciei o desenvolvimento de um programa para as artes visuais que aplicasse esses recursos tecnológicos. Cada elemento do desenho, seja ele um ponto, linha ou polígono, pode ser preenchido com cores aleatórias ou com fragmentos de fotografias digitais.

O experimento me proporcionou o desenvolvimento de um conjunto de trabalhos, no campo da arte computacional, que foram gradativamente sendo editados e transformados, culminando em dois programas que denominei *Quadro Sonoro* e *Híbridos*, que veremos a seguir.

O *Quadro Sonoro* foi concebido com o objetivo de proporcionar uma instalação interativa, que permitisse, ao interagente, a criação de desenhos com recursos para serem apresentados em sistemas de projeções geográficas²⁷ diferenciados, e que fossem possíveis de serem representados na forma de uma sequência de sons, em uma interface sonora.

Uma das funções do programa transforma os dados que definem a cor de cada forma geométrica em um valor numérico de frequência sonora. Cada forma tem uma

²⁴ Imagem vetorial é um tipo de imagem gerada a partir de descrições geométricas de formas. Uma imagem vetorial normalmente é composta por curvas, elipses, polígonos, e utilizam vetores matemáticos para sua descrição. Fonte: <http://erg.usgs.gov/isb/pubs/gis_poster/> Acesso 16/12/2009.

²⁵ Sobre a UML ver o tópico Processo criativo na terceira seção, *Arte e programação – uma abordagem por meio da transformação*.

²⁶ Os programas *Stratus*, *Rockabyte* e *PC-Buda*, criados durante a pesquisa e apresentados na terceira seção, também são regidos por estes conceitos.

²⁷ Procedimento matemático que permite transportar informações de uma superfície curva e tridimensional da terra em um plano de duas dimensões como a tela do computador ou uma folha de papel. Fonte: <http://erg.usgs.gov/isb/pubs/gis_poster/> Acesso 16/12/2009.

área que é mapeada para o tempo de duração do som e cabe ao interagente determinar o timbre sonoro desejado.

O programa que deu origem ao *Quadro Sonoro*, em sua primeira edição, chamava-se *Imaginário Espacial* e permitia apresentação de desenhos vetoriais da malha municipal de todo o território brasileiro, possibilitando, com a tecnologia SIG, a manipulação e apresentação de abstrações sistematizadas por meio de sistemas de projeções geográficas.

O programa participou da exposição *Cinético_Digital* realizada no Itaú Cultural em 2005 e foi selecionado para a 30ª edição do Salão de Arte de Ribeirão Preto, na modalidade Nacional Contemporâneo.

Em outra ocasião, o programa foi utilizado na criação de imagens de síntese²⁸ para a edição do vídeo *Espaço Imaginário*, que recebeu o prêmio de melhor vídeo no Festival Regional do Minuto de Brasília.



Figura 4: Imagem do vídeo *Espaço Imaginário*

²⁸ Imagens de síntese ou programadas são aquelas cuja fonte não é apreendida do real. São imagens oriundas de um processo computacional que envolve a matemática, as linguagens de programação, algoritmos e conhecimentos de cunho científico (VENTURELLI, 2004).

O anexo 02 - apresenta o vídeo *Espaço Imaginário* e informações sobre as exposições mencionadas.

Em sua segunda edição, por relacionar sons com as cores das geometrias do desenho, o programa passou a ser denominado *Desenho Sonoro*.



Figura 5: Atuação com imagens do programa *Desenho Sonoro*

O programa *Desenho Sonoro* foi apresentado na exposição *Entre Telas*, realizada no Museu de Arte de Brasília (MAB) no ano 2006²⁹. O anexo 03 - *Desenho Sonoro* apresenta vídeos de eventos relacionados com o programa. As imagens apresentadas com o programa tinham uma relação direta com o desenho. Em um primeiro momento a atriz Rita de Almeida Castro posou para uma composição de uma série de pinturas que foram realizadas utilizando técnica mista. Na vernissage da obra foram realizadas duas apresentações para o público, onde a atriz atuava diante de uma

²⁹ Ver vídeos em <<http://www.carlospraude.com/>>

grande tela com projeção de imagens de síntese, aleatórias, que eram alteradas e atualizadas por meio da minha interatividade com o programa utilizando comandos programados para interpretar sinais do teclado. Duas obras, elaboradas com técnica mista sobre tela de grande formato, foram fotografadas e convertidas em mapas vetoriais com a finalidade de serem projetadas por meio do programa durante o período da exposição. Em um procedimento semelhante ao de digitalização de uma imagem de satélite, uma imagem espacial, o espaço da pintura foi mapeado para um conjunto de coordenadas geográficas.



Figura 6: Imagem vetorial do programa *Desenho Sonoro*

Para as *performances*³⁰ realizadas no MAB, foram criados quatro temas musicais, pelo músico Glauco Maciel, com uma sequência de imagens específicas para cada uma das personagens míticas – Medéia, Hera, Afrodite e Pandora. Cada personagem foi associada a uma combinação de cores para o fundo da tela, um desenho vetorial e uma série de sistemas de projeções geográficas, resultando em simulações de diversas abstrações espaciais sobre o mesmo conjunto de informações do desenho. Neste cenário, ocorreu uma interatividade coletiva. Diante do som apresentado e das atuações performáticas realizadas pela atriz, eu interagia com o programa, executando operações de distanciamento, deslocamento e aproximação das imagens, que eram sequencialmente projetadas na tela e no corpo da atriz. Diante de cada ação realizada, o programa atualizava uma nova combinação de cores aleatórias e inusitadas.

Um segundo evento realizado com o programa resultou na edição do vídeo *Efêmero eu*, com tempo de duração de um minuto.

Silêncio
As cigarras escutam
O canto das rochas

Tendo como referência este haikai do poeta japonês Matsuo Bashô, convidamos o músico Glauco Maciel para criar um trecho musical para a *performance* de um minuto. Imagens fotográficas de rochas ametistas foram utilizadas como textura no preenchimento de um desenho vetorial criado para o programa *Desenho Sonoro*.

Em outra edição, o programa teve o escopo ampliado, de forma a permitir a elaboração de desenhos em uma tela interativa de grande formato, resultando na versão denominada *Quadro Sonoro*. Funções para edição de pontos, linhas e formas geométricas foram codificadas para permitir, ao interagente, a possibilidade de criação de desenhos vetoriais. O anexo 04 - *Quadro Sonoro* apresenta um conjunto de vídeos relacionado com o programa.

Apresentado na forma de instalação interativa, o programa permite a elaboração de desenhos em duas dimensões, em uma parede ou tela de grande formato, com tamanho aproximado de um metro e meio de altura por dois metros de largura equipada com um quadro interativo, que são sensores eletrônicos conectados a um

³⁰ Expressão cênica que designa algo que acontece em um instante em um determinado local (Cohen, 1989: 28).

microcomputador, que capturam as ações realizadas pelo interagente.

As cores que preenchem cada elemento do desenho são atribuídas de forma aleatória pelo próprio sistema. Diante de cada ação realizada pelo interagente, o sistema identifica a cor predominante em cada figura geométrica e produz uma nova onda sonora. As imagens resultantes das ações do ator são projetadas dinamicamente na tela por um projetor conectado ao sistema. Todos os atributos que compõem a estrutura dos desenhos são armazenados em um sistema de gerenciamento de banco de dados espacial. Em sua estrutura interna, o programa *Quadro Sonoro* trabalha com conceitos e definições de espaço, cor e som.

Espaço, cor e som

Tempo e espaço são categorias básicas da existência humana. Assim como podemos registrar a passagem do tempo, podemos medir o espaço. Culturas distintas possuem diferentes concepções de tempo e espaço, que são criadas por meio de práticas e processos materiais que servem à reprodução da vida social. Essas práticas materiais podem ser compreendidas por meio de representações do espaço com seus signos³¹, códigos e conhecimentos. Assim, os espaços de representações são invenções mentais. Em nossa cultura lidamos com diversas concepções de espaço e tempo. Essa experiência resultou em uma base material distinta para a ascensão de sistemas de interpretação e de representação diferenciados (HARVEY, 2005).

Um exemplo prático desses sistemas são os de projeções geográficas, que proporcionam diversas apresentações e interpretações de um mesmo conjunto de informações que representam um mesmo espaço de desenho. A figura 7 ilustra um conjunto de imagens apresentadas em um sistema de projeção geográfica.

³¹ Em princípio, qualquer coisa pode ser entendida como signo. O signo deixa de ser objeto e passa a ser a coordenação como meio a um objeto para um interpretante. O meio determina a função de comunicação enquanto que o objeto proporciona a função de realização e o interpretante corresponde à função de codificação (BENSE, 1971).

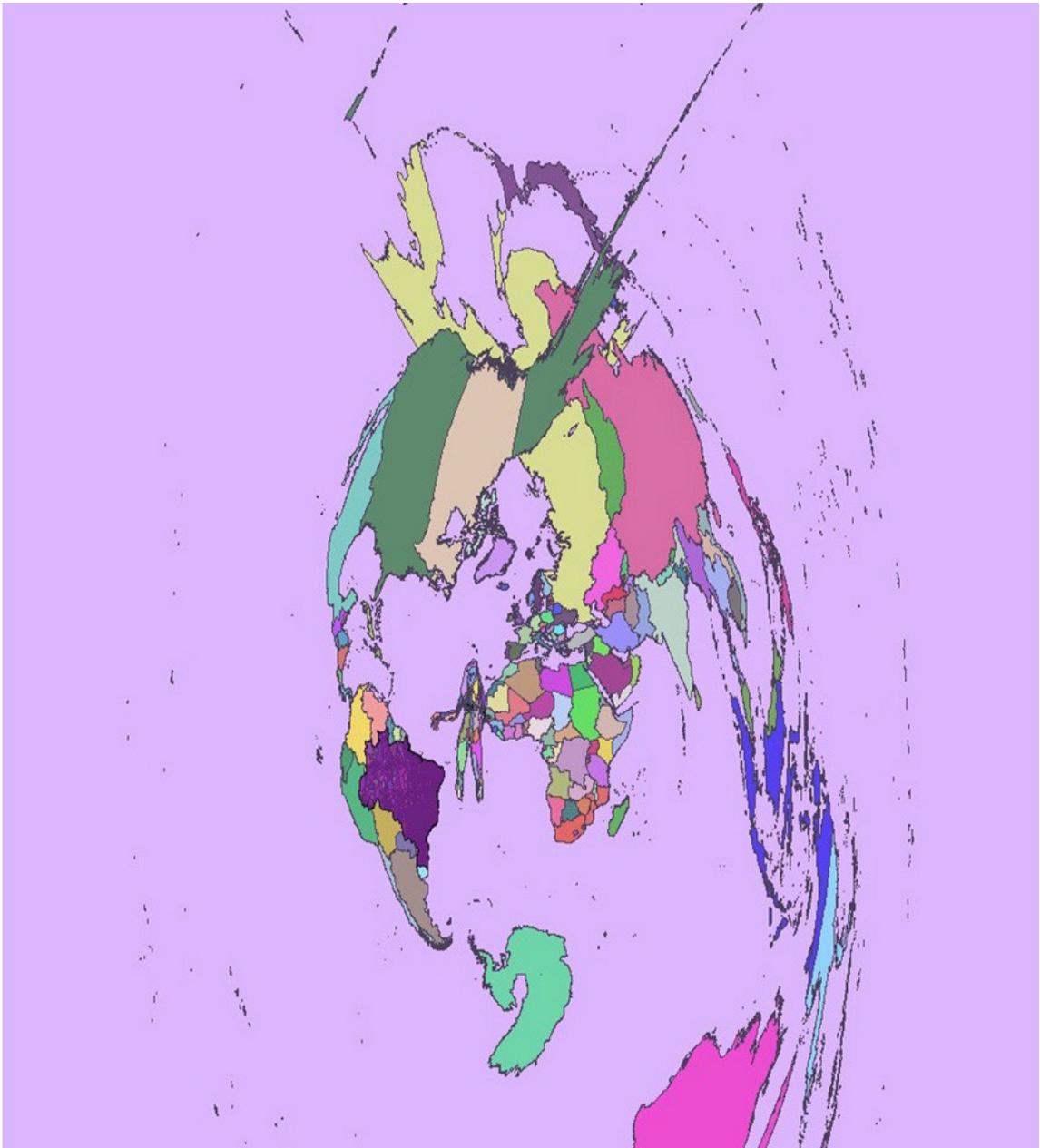


Figura 7: Exemplo de imagem processada por sistema de projeção geográfica

Teorias relacionadas com a luz têm sido elaboradas e pesquisadas ao longo dos séculos. Ainda hoje, o assunto é considerado extremamente complexo e envolve conceitos de diversas áreas interdisciplinares tais como a física, a psicologia e a fisiologia (FOLEY et al, 1990).

Na computação gráfica, um dos sistemas de tratamento da luz colorida é conhecido por meio da sigla HSV, onde o H em inglês refere-se a *Hue*, que significa matiz, e as demais letras referem-se a Saturação e Valor de luminosidade. O primeiro refere-se à cor simples de uma substância, como por exemplo, o vermelho, o verde, o azul e o amarelo. Saturação refere-se ao grau de sua intensidade ou vivacidade da cor. Na computação gráfica seria a relação de uma determinada cor com um tom cinza de mesma intensidade. Já a luminosidade envolve a intensidade de luz que um objeto reflete (FOLEY et al, 1990).

Outro modelo de cor, conhecido como RGB³², é orientado ao *hardware*, e emprega um sistema de coordenadas cartesianas onde as cores primárias, vermelho, verde e azul são compreendidas como cores aditivas. As cores são adicionadas ao preto para resultar em uma nova cor. Já o modelo HSV, ao contrário do RGB, é orientado à percepção do olho humano. Também conhecido como HSB (brilho), é um modelo baseado no apelo intuitivo que os artistas utilizam para produzir as tintas, sombras e tons. O sistema de coordenadas é cilíndrico e tem o espaço de um cone hexagonal. O matiz (H) é medido pelo ângulo ao longo do cilindro. O topo contém as cores de maior brilho e corresponde ao valor zero. A saturação é um raio que parte do centro em direção às extremidades (FOLEY et al, 1990).

O *Quadro Sonoro* utiliza os algoritmos de Foley (et al 1990), para a conversão da representação numérica da cor entre os modelos RGB e HSV. As cores são representadas em HSV e são utilizadas como parâmetros na integração com o sistema sônico.

A figura na página seguinte apresenta uma imagem da interface do *Quadro Sonoro* para manipulação de cores durante *performance* com a atriz Rachel Mendes, do grupo Teatro do Instante³³, grupo de pesquisa teatral do qual faço parte como artista computacional.

³² Em inglês, a sigla RGB refere-se às cores *Red*, *Green* e *Blue*.

³³ As experiências práticas interdisciplinares realizadas com a arte computacional, desde 2006, com a participação da minha mulher, a atriz Rita de Almeida Castro, resultaram na criação do grupo Teatro do Instante. O grupo conta hoje com a participação de 17 pessoas, com minha atuação na arte computacional e cenografia, a Rita na direção e a participação de sete atores, dois músicos, um dramaturgo e um técnico de som dentre outros perfis profissionais.



Figura 8: Atriz diante de interface de cores do programa *Quadro Sonoro*

O som é um fenômeno que é compreendido como uma sensação auditiva produzida por uma sequência de variações na pressão atmosférica em um determinado ponto no espaço (HOUAISS, 2001). Os aspectos físicos de um som são caracterizados pela frequência, amplitude e fase. Os seres humanos percebem o som na faixa inferior de 20 Hz até o limite superior de 20000 Hz (idem). Considerando tais aspectos físicos, o *Quadro Sonoro* utiliza os recursos de computação sônica que fazem parte da biblioteca *mmsystem*, disponível no SDK (Software Development Kit) do compilador *freepascal*³⁴. Os recursos desta biblioteca são acessados por meio de códigos que permitem a criação de efeitos sonoros complexos a partir de linguagens de programação. O programa *Quadro Sonoro* incorpora o componente gerador de tons sonoros, *TTonegen* escrito por Alan Warriner (2009) que utiliza a biblioteca *mmsystem* supracitada (PRAUDE, 2007).

Dessa forma, o programa *Quadro Sonoro* permite a criação e o processamento de formas de ondas sonoras na memória do computador dispensando a necessidade de recursos adicionais de áudio. O aspecto sonoro dessas ondas pode se apresentar como efeitos que mais parecem com ruídos. Conforme destaca Sérgio Bairon (2005), John

³⁴ Disponível em: <<http://www.freepascal.org/packages/packages.html>>

Cage, em 1937, já dizia que o uso do ruído estaria cada vez mais presente no fazer musical. Bairon destaca que Cage utiliza o ruído do ambiente em suas composições defendendo a concepção da música sem propósitos, que remete à ideia da escuta em si como finalidade estética.

Como aponta Ribeiro (2007), a obra de John Cage não faz distinções entre ouvinte, intérprete e compositor, provocando uma mudança na política da arte, onde o espectador ganha poderes semelhantes ao do artista, torna-se um interagente. Cabe ressaltar que a apropriação não garante uma abordagem crítica ou reflexiva, considerando que a técnica passa a ser necessidade objetiva dos artistas ao investigarem o seu campo de atuação de forma crítica.

No *Quadro Sonoro*, o relacionamento entre a cor e o som foi inspirado a partir dos conceitos do espaço ROI³⁵, de Aluizio Arcela (2009). Cada elemento geométrico apresentado nos desenhos possui uma área que foi utilizada como parâmetro para o tempo de duração de cada som.

Segundo o modelo proposto por Arcela (2009), uma cor, representada no modelo HSV, pode ser transformada em um som equivalente a uma nota, na forma de amplitude e frequência, dentro de um espectro limitado de audibilidade máxima e mínima.

O algoritmo calcula a frequência base, a audibilidade máxima e mínima referente à capacidade de percepção do ouvido humano, a largura da audibilidade e atribui os valores de representação da cor HSV em Raio, Oitava e Intensidade do som. Inicialmente definimos a frequência básica como uma constante com o valor de 22.422 Hz. Matiz (h) e saturação da cor (s) são variáveis que serão convertidas em Raio (r) e Oitava (o) com o propósito de formarem variáveis que serão utilizadas no cálculo da frequência do som. O valor da intensidade de luz (v) é utilizado como parâmetro para o cálculo da amplitude do som.

O algoritmo considera a faixa de audição média nos seres humanos definido como audibilidade mínima de 15 Hz e audibilidade máxima de 20000 Hz. No final do procedimento de conversão podemos obter os valores de amplitude e frequência e atribuí-los ao objeto computacional que sintetiza o som.

³⁵ ROI – Raio, Oitava e Intensidade, usado para calcular a amplitude e frequência de uma nota a partir do sistema de cores HSV, conforme definição do Professor Dr. Aluizio Arcela (2009), do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Brasília.

Em relação à computação sônica, o programa *Quadro Sonoro* opera de forma diferenciada e resume-se basicamente a um experimento que explora possibilidades de associações entre os atributos da cor com a frequência sonora. Neste sentido, um determinado valor numérico correspondente a uma determinada cor representada no modelo HSV é mapeada para um valor numérico que corresponde a uma frequência sonora. No programa, o resultado criado pela propagação de uma frequência sonora não necessariamente se assemelha com o tom de uma nota musical, soando mais como um ruído que pode ser manipulado por meio da interatividade. Cabe ao interagente definir o valor da oitava e a modulação da amplitude que caracteriza o timbre sonoro, em uma interface que é operacionalizada por meio de uma interface tradicional, com barras de deslizamento e botões de seleção, que são acionados através da utilização de um *mouse* ou dos recursos equivalentes disponíveis no quadro interativo.

Recentemente pudemos observar uma proliferação de dispositivos sonoros, sobretudo de mesas de músicas, que proporcionam a execução de músicas em tempo real com interfaces lúdicas sofisticadas que embarcam tecnologias de ponta como a visão computacional, reconhecimento de gestos e padrões e processamento, paralelos em múltiplas camadas. Dentre estes dispositivos, destaca-se o *reactTable* (JORDÀ et al, 2007) que é apresentado por seus autores como um instrumento musical eletrônico desenvolvido para criar música de forma colaborativa por meio de uma interface sensível ao toque, capaz de interagir com inúmeros interagentes simultaneamente. Para os autores, de forma simplificada, trata-se de um sintetizador modular com uma poderosa e criativa interface háptica sensível a múltiplos toques.

O sistema, resultado de mais de quinze anos de experiência de cada um dos cinco criadores, é constituído por um conjunto de quatro programas principais: um sintetizador visual, que apresenta os objetos e a representação gráfica dos sons produzidos, um processador de imagens que detecta as ações dos interagentes e objetos dispostos na mesa, um gerenciador de conexões, responsável pela integração entre os programas e um sintetizador de áudio. O *reactTable* apresenta uma sintaxe musical que é categorizada em seis funções: geradores de áudio, filtros de áudio, controladores sonoros, controladores de filtros, *mixers* e objetos globais que afetam o comportamento de todos os objetos em uma área de influência (JORDÀ et al, 2007).

Um exemplo de um objeto global é um tonalizador que tem a função de corrigir as notas musicais produzidas pelos objetos sonoros. Ao contrário do *Quadro Sonoro*,

que surgiu como um experimento artístico com o intuito de explorar possíveis relações entre cores e sons, o *reactTable* foi criado por uma equipe de “luthiers digitais” onde “tudo que é relevante é apresentado e tudo o que é apresentado é relevante para tocar o instrumento”³⁶.

Disponível sob as licenças de código aberto, as bibliotecas utilizadas na criação dos programas que compõem o *reactTable* influenciaram o desenvolvimento de inúmeros outros projetos por diversos artistas e programadores. Como artista computacional, compreendo que as semelhanças entre o *reactTable* e o *Quadro Sonoro* estão relacionadas com a produção de frequências sonoras e a manipulação da amplitude pelo interagente. Compreendo que, embora o *Quadro Sonoro* não tenha sido concebido com a intenção de se apresentar como um instrumento musical, por outro lado, projetos como o *reactTable* e outros que incorporam a construção de hardwares³⁷ para a produção de sons, se apresentam como fonte de inspiração para a criação de novos objetos artísticos, sobretudo aqueles que incorporam o reconhecimento de gestos e movimentos do interagente, como nos experimentos apresentados na terceira seção desta pesquisa.

Lúcia Santaella (2003) compreende que estamos presenciando uma revolução digital, onde todo tipo de informação, imagem, som, texto, é tratado com a mesma linguagem universal. Em sua visão, atualmente podemos observar a confraternização de todas as artes e seus híbridos. A composição de meios e linguagens que se misturam forma uma sintaxe integrada capaz de instaurar novas ordens de sensibilidade. Para a autora (2003), cada fase da história apresenta seus próprios meios de produção da arte e o artista deve saber explorar os materiais e meios do seu próprio tempo para encontrar sua linguagem própria, reinventando as linguagens da arte.

Dessa forma, o programa *Quadro Sonoro* utiliza as linguagens de programação como instrumentos nos processos de criação de imagens e de sons por meio das ações do interagente. O trabalho integra conhecimentos de diversas áreas específicas, sejam eles de natureza espacial, gráfica ou sonora. Obras com tais características são conhecidas como computacionais e proporcionam a interatividade, a desmaterialização e a escrita do objeto. Para Venturelli (2004), tais obras constituem uma arte-conceito, fundamentada sobre uma análise conceitual e teórica dos sistemas de informação, compreendida como arte computacional.

Na abordagem de Regis Debray (1993), a arte dominante deve ser sempre atualizada em relação às transformações científicas e às técnicas de vanguarda de cada

³⁶ Disponível em: <<http://www.infovis.net/printMag.php?num=189&lang=2>>. Acesso 05/04/2010.

³⁷ Ver Arduino e os conceitos de *open hardware* que proporcionam a construção de equipamentos e dispositivos.

época. Para o autor, cada novo material ou suporte gera uma inovação artística com estilos e gêneros peculiares.

Dessa forma, os experimentos realizados nesta pesquisa colocam em prática as inovações tecnológicas que surgem com a prática do código aberto e fluem para a composição e utilização de elementos materiais que proporcionam formas diferenciadas de interatividade.

Para Cláudia Giannetti (2002), tais inovações e práticas artísticas põem a necessidade de se desvincular dos padrões e critérios enunciados, provenientes da modernidade, para obtermos outros conceitos que permitam gerar novas perspectivas de análise, interpretação e compreensão da estética relacionada com o contexto da arte eletrônica.

Nesse sentido, o programa *Quadro Sonoro* é um programa que ainda pode agregar novas funcionalidades em edições futuras. Citando um exemplo, imagino o programa apresentando uma representação espacial para o som por meio da análise de frequências sonoras em um plano de coordenadas geográficas. Por se tratar de tecnologia SIG, há a possibilidade de se transformar em um objeto que materialize conceitos como o *soundscape*, proposto por Robert Murrey Schafer (BAIRON, 2005), interpretando informações sonoras coletadas do meio ambiente e explorando possibilidades de composições de paisagens sonoras composta por imagens associadas a frequências sonoras. Segundo Bairon (2005), Schafer utiliza conceitos como altitude, espaço, deslizamento, linhas horizontais e grafismos inspirados na obra do pintor Paul Klee.

Híbridos

O objetivo principal da instalação interativa *Híbridos* é transformar sons e imagens fotográficas, capturados, respectivamente, por meio de microfone e *webcam*, em desenhos cartográficos capazes de serem apresentados e manipulados no programa *Quadro Sonoro*.

Para Plaza e Tavares (1998), o recurso que permite a transmissão de uma informação por meio de interface para diferentes meios ou suportes é compreendido como dispositivo transdutor³⁸, um dispositivo que transforma uma energia em outra.

Híbridos é um sistema que permite a transformação de informações entre sons e imagens e foi concebido em dois módulos distintos. O primeiro simula as

³⁸ O substantivo transdução significa um processo pelo qual uma energia se transforma em outra de natureza diferente (HOUAISS, 2001).

funcionalidades de um osciloscópio³⁹, realizando a coleta de sinais de áudio e a transformação destes sinais em informações de desenhos. Ou seja, o programa permite a criação de desenhos a partir de sons. O segundo módulo tem a função principal de transformar arquivos de imagens digitais, armazenados no formato *raster*⁴⁰, em informações numéricas cartográficas, constituindo desenhos vetoriais. Os dois módulos encaminham os novos objetos para o programa *Quadro Sonoro*.

O anexo 05 - *Híbridos* apresenta um conjunto de imagens de ações e experiências realizadas com o programa.

O programa *Híbridos* emprega conhecimentos da computação sônica que são aplicados nos experimentos realizados com os programas *O Grito* e *PC-Buda* que apresentarei na terceira seção. São programas que codificam processos de transformações de objetos computacionais.

Para Flusser (2007), o mundo dos objetos é entendido como um feixe de processos onde as regras são bem definidas, permitindo o seu tratamento de forma técnica e metódica.

Híbridos foi projetado como um fluxo de processos, integrado por objetos computacionais, que se compõem para gerar novos objetos e estruturas. Os dados que representam um sinal sonoro são submetidos a uma série de algoritmos que permitem a representação gráfica da frequência, intensidade e amplitude sonora. Dessa forma, atributos de um objeto de função sonora são mapeados para atributos de outro objeto de função gráfica.

Em *Híbridos*, as representações numéricas do som são coletadas em blocos, do tamanho de um *buffer*⁴¹ de memória, definido para leitura de dados diretamente da placa de som. O objeto computacional, no modelo como foi concebido, registra a representação sonora em um desenho de forma figurativa, pelo fato de estar diretamente relacionado com a interpretação dos aspectos físicos do som. A utilização de microfones configurados na instalação permite que a voz ou sons produzidos no ambiente sejam transformados em desenhos vetoriais. Funções relacionadas com o algoritmo denominado *Transformada de Fourier Rápida*⁴² permitem a identificação e a representação de sons em um espaço gráfico de duas dimensões. Cada coordenada

³⁹ Aparelho medidor que permite visualizar, em uma tela, as variações de tensão do som (HOUAISS, 2001).

⁴⁰ Imagem *raster* (ou *bitmap*, que significa mapa de bits em inglês) são imagens que contêm a descrição de cada pixel, em oposição aos gráficos vetoriais. Fonte: <http://erg.usgs.gov/> Acesso 16/06/2008.

⁴¹ Região de memória temporária utilizada para armazenar dados computacionais (HOUAISS, 2001).

⁴² FFT, do inglês “*Fast Fourier Transform*”, um algoritmo rápido derivado da Transformada de Fourier, uma ferramenta matemática que realiza a transição entre as variáveis tempo e frequência de sinais.

obtida é convertida em uma coordenada geográfica e armazenada em um arquivo de SIG. A imagem abaixo ilustra um exemplo de desenho que criei com o programa *Híbridos*, tendo como referência uma composição sonora de John Cage.



Figura 9: Representação sonora em um sistema de projeção geográfica

O outro programa que compõe o sistema *Híbridos* permite a captura ou a incorporação de uma imagem *raster* existente e armazenada em qualquer meio digital. Em seguida, um fluxo de processos computacionais é executado, decodificando as cores principais da imagem, por meio do reconhecimento das cores expressas no mapa de *bits*, e convertendo-os em um conjunto de vértices. Cada vértice da nova imagem resultante é transformado, da mesma forma que no procedimento sonoro, em um par de coordenadas geográficas, ou seja, latitude e longitude. A figura abaixo ilustra um desenho vetorial criado por meio do processamento de uma imagem digital de uma pintura de Klint.



Figura 10: Desenho vetorial em projeção geodésica

A figura a seguir ilustra como os mesmos dados, que constituem a imagem acima, podem proporcionar a atualização de uma imagem diferenciada, se submetida a outro sistema de projeção geográfica.



Figura 11: Desenho vetorial em sistema de projeção geográfica

O programa *Híbridos* permite a identificação de fronteiras nos espaços de cores que compõem uma imagem, que são mapeados e enumerados em sequências de dados que descrevem um desenho geométrico.

Vilém Flusser (2002) compreende que a escrita possui a capacidade de codificar planos em retas e abstrair todas as dimensões, com exceção da conceituação, que permite codificar textos e decifrá-los. Para o autor, remodelar e remediar são ações que proporcionam a realização de um pensamento conceitual mais abstrato que o imaginativo. Para Flusser, os conceitos significam ideias. Decifrar textos é identificar as imagens significadas pelos conceitos. Em sua visão, os textos possuem a função de explicar as imagens enquanto o conceito tem a função de analisar cenas.

Para Flusser (2007), a imaginação se encontra numa condição de abstração peculiar, onde as imagens podem ser criticadas e analisadas. Feitas a partir de números e cálculos, e não mais de circunstâncias, podemos observar o desdobramento de uma estética diferenciada. Em sua visão, esta forma de criação de imagens é identificada como um gesto de ajuntamento de elementos pontuais, algo calculado, para a formação de imagens. Para o autor, a contemplação de tais imagens é teoria – conduz à sabedoria e não à opinião. Portanto, é necessário analisar esse novo gesto de criação de imagens mais detalhadamente (idem:172):

É um gesto que se concretiza: reúne elementos adimensionais para recolhê-los em uma superfície, ignorando o intervalo entre esses pontos. E nisso esse gesto se diferencia do gesto figurativo [...]: não é um gesto de abstração nem de recuo, mas, ao contrário, ele concretiza, projeta. As imagens da imaginação até hoje são bidimensionais porque foram abstraídas do mundo, digamos, quadridimensional; e as imagens da nova imaginação são bidimensionais porque foram projetadas de cálculos adimensionais (nuldimensional). O primeiro tipo de imagens faz a mediação entre o homem e seu mundo; o segundo tipo entre cálculos e sua possível aplicação no entorno.

O diálogo homem/máquina, na visão do artista e teórico das novas mídias Edmond Couchot (2003), torna-se cada vez mais multimodal e redefine uma nova hierarquia sensorial. A imensa maioria das imagens cai nas dependências de um conjunto de aplicações extremamente diversificadas da informática, agrupadas sob o termo numérico. Para o autor, as ações e gestos do corpo, por meio do diálogo que se estabelece com a interface do computador, também são *numerizados* e integrados aos processos computacionais.

O vídeo “02_corpo no espaço”, que se encontra no anexo 04 - *Quadro Sonoro*,

apresenta um experimento com a *numerização* dos movimentos do corpo.

No contexto desta pesquisa, o termo numérico refere-se aos atributos de um objeto computacional que é definido por um texto, escrito em uma sintaxe de uma linguagem de programação. São os programas fontes, os códigos e instruções computacionais que viabilizam a atualização das interfaces e dos objetos que constituem uma imagem ou som. A estratégia ao longo desta argumentação é preparar o terreno para que o objeto computacional não seja visto como uma caixa preta, mas sim como um código aberto, transparente, acessível e disponível aos que tenham interesse pelo assunto.

Apresento abaixo um exemplo numérico, extraído de um arquivo de desenho elaborado no programa *Quadro Sonoro*, constituído de um conjunto de polígonos compostos de pares de latitudes e longitudes que projetam três formas geométricas:

```
POLYGON((166.4359 19.504367, 166.4699 19.509833, 166.5086 19.4887, 166.50975 19.4668,  
166.49335 19.4504, 166.4617 19.441, 166.4277 19.452733, 166.4183 19.474633,  
166.4359 19.504367))  
POLYGON((-161.9649 5.853, -161.94535 5.852467, -161.9326 5.847367, -161.9275 5.832933,  
-161.9294 5.8206, -161.9428 5.805733, -161.9734 5.794667, -161.9944 5.7968,  
-161.99695 5.832067, -161.9649 5.853))  
POLYGON((-62.22015 16.730367, -62.20585 16.696633, -62.21155 16.664167, -62.22685  
16.659067, -62.2555 16.6648, -62.26695 16.6839, -62.26695 16.715733,  
-62.25455 16.7361, -62.2431 16.738, -62.2345 16.737367, -62.22015 16.730367))
```

No discurso de Flusser (2007), a sequência de imagens aparece como se tivesse se deslocado de dentro da cabeça para fora, para o computador, como se pudéssemos ver nossos próprios sonhos do lado de fora. As imagens podem ser surpreendentes, e com elas pode-se brincar quase que infinitamente. Para o autor, as imagens tecnológicas são criadas para que se busque o inesperado, de modo que a realização desse inesperado é experimentada apenas como uma espécie de manifestação paralela que ocorre quando tratamos do mundo dos objetos.

Por meio da apropriação e combinação de textos escritos em linguagem de programação referentes às ciências cartográficas, às tecnologias de SIG, somadas à computação gráfica e sônica, o sistema permite a transformação de um objeto em outro. São processos que permitem a transformação de um som, uma fala, um movimento, um gesto ou uma fotografia em um desenho cartográfico.

Atualmente, como assinala Couchot (1993), podemos observar a hibridação

entre o universo simbólico dos modelos, feito de linguagem e de números e das técnicas, do pensamento tecno-científico e do pensamento criador, cujo imaginário nutre-se num universo simbólico da natureza diversa, que os modelos nunca poderão anexar (1993).

A relação do termo “hibridação” com esta pesquisa está na capacidade de um objeto herdar e transformar atributos e características de outro objeto distinto. Por exemplo, a intensidade de uma frequência sonora é atribuída como parâmetro na intensidade de uma forma geométrica que constitui uma imagem. Outro exemplo seria os atributos que constituem uma determinada cor, ou seja a combinação dos valores numéricos do vermelho, verde e azul, serem transformados em frequência de um objeto sonoro.

Experiências transdisciplinares

Durante uma palestra de apresentação dos programas *Híbridos* e *Quadro Sonoro*, no evento Upgrade São Paulo!⁴³, em maio de 2008, a atriz Rita de Almeida Castro realizou uma *performance* que resultou na composição de uma série de desenhos, que foram elaborados por meio da voz e do registro do deslocamento do seu corpo no espaço.

Durante a *performance* a atriz se movimentava portando, em suas mãos, um dispositivo que tem a função de transmitir sinais de baixa frequência sonora para um receptor conectado ao sistema, permitindo, assim, a identificação do posicionamento do corpo no espaço. Os dispositivos eletrônicos utilizados no evento impunham uma restrição espacial de aproximadamente dois metros quadrados. Ao iniciar a *performance*, foi criada a composição de um novo desenho com coordenadas geográficas de canto, que proporcionam uma representação espacial de uma cartografia semelhante à de um mapa, sem territórios, configurado em um espaço de *performance* com proporções semelhantes às dimensões de um tatame. Dessa forma, o tatame

⁴³ Upgrade São Paulo! é um nó localizado na cidade de São Paulo dentro da rede global *Upgrade International* (UI), que realiza um encontro mensal de artistas, curadores e o público dentro da comunidade das novas mídias, em um espaço onde artistas apresentam seus trabalhos em uma organização globalizada integrada pela internet. Referências: <<http://www.upgradesaopaulo.com.br>>.

assumia uma representação espacial do tamanho de um mundo, com dimensões que representavam as do planeta Terra. O deslocamento do corpo do interagente no espaço permite a elaboração de desenhos, como se ele estivesse deixando um rastro de formas geométricas pelos caminhos percorridos.

Para Cohen (1989), a utilização da tecnologia na *performance* traz uma variação, uma renovação, na relação binária da emissão e recepção exercida pelo ator e espectador no espaço.

Em seu fluxo informacional interno, o objeto computacional, por sua vez, também assume a condição de receptor e emissor. O interagente, portando um objeto, assume a função de emissor enquanto o programa assume o papel de receptor. O programa recebe os sinais e calcula as coordenadas geográficas que definem o posicionamento do corpo do interagente no espaço e, em seguida, cria as imagens por meio da definição dos pontos identificados.

Flusser (2007) essa forma de criação de imagens é um gesto que se concretiza de uma forma diferenciada do gesto figurativo. Não se trata de um gesto de abstração, mas de um gesto que se concretiza, que se projeta, ao reunir elementos adimensionais para recolhê-los em uma superfície. Para o autor, a resposta cartesiana afirma que as linhas são discursos de pontos e que cada ponto é um símbolo de algo existente no mundo. O mundo é representado por linhas na forma de um processo. Flusser compreende que as novas imagens podem ser fixadas, analisadas, alteradas e encaminhadas para outros produtores de imagens. A nova imaginação se encontra numa condição de abstração insuperável, a partir da qual as imagens podem ser criticadas e analisadas. Em sua visão, podemos, a partir de nossa imaginação, voltar a uma abstração absoluta e tratar os objetos por meio desse tipo de imaginação renovada.

Os programas *Quadro Sonoro e Híbridos* foram utilizados como ferramentas de produção artística, visando a renovação e remediação de objetos sonoros, imagens digitais e, inclusive, materiais e suportes tradicionais. Experimentos realizados com um pincel tradicional acoplado ao transmissor eletrônico indicam que é possível registrar, por meio de coordenadas geográficas, os gestos do fazer artístico de um desenho ou pintura sobre suportes tradicionais como a tela ou o papel. Os desenhos elaborados com os materiais tradicionais apresentam os sinais do fazer. Um rastro de tinta sobre o papel,

definindo um gesto realizado por meio de uma pincelada, é um registro, um sinal do fazer. Adicionando recursos tecnológicos aos materiais tradicionais, o espaço em obra resulta em uma fatura múltipla. O desenho registrado pelo sistema, elaborado por meio da leitura e decodificação dos “sinais” eletrônicos, é outra obra. O espaço em obra do desenho vetorial é outra coisa. É um espaço imaterial com proporções que imitam uma representação do mundo por meio de suas coordenadas geográficas.

A tecnologia utilizada na criação dos programas *Quadro Sonoro* e *Híbridos*, realizados anteriormente à elaboração desta pesquisa, é concentrada em torno de um modelo proprietário e foi adotada em consequência de padrões de mercado e da aplicação prática realizada no campo da engenharia, conforme exposto nesta seção.

O modelo proprietário não se apresenta como o mais favorável à disseminação do conhecimento tecnológico, associado à composição com as práticas artísticas e, por esta razão, nos experimentos realizados ao longo desta pesquisa, toda tecnologia aplicada na programação de objetos computacionais é oriunda do modelo de código aberto, que veremos mais adiante.

“O sonhador deixa-se ir à deriva.”

“Um poeta (...) quer que a imaginação seja uma viagem.”

Gaston Bachelard (1990)

2. Poética e processo criativo

Nesta seção, ao refletir sobre poética e o processo criativo, tenho a intenção de relacionar aspectos poéticos com o fazer artístico, que ocorre por meio da programação e, ao mesmo tempo, desejo delinear uma orientação estética para com a arte computacional com ênfase na experiência prática.

Para Umberto Eco (1971), uma pesquisa sobre as poéticas está relacionada com a maneira como a obra de arte é realizada. O autor refere-se à *Primeira Aula do Curso de Poética* de Paul Valéry (1991) para ajustar o termo às diversas modalidades artísticas. Partindo do radical grego *poiein*, Valéry (idem) concentra-se no estudo do fazer artístico que resulta em alguma obra, por meio da ação do fazer, da produção que tem como objetivo a criação de um objeto que favoreça uma experiência em um ato de consumação.

Por outro lado, podemos observar que o termo poético refere-se àquilo que é próprio para criar, que é engenhoso, próprio da poesia, ou seja, que remete ao poder criativo, à inspiração, fundamentado naquilo que há de mais comumente nas pessoas ou nas coisas (HOUAISS, 2001).

Para Bachelard (2008), se há uma filosofia da poesia, ela deve nascer e renascer em circunstância de um verso dominante, no arrebatamento da novidade da imagem. É

necessário estar presente à imagem no seu instante. Em sua novidade, a imagem poética tem como ponto de partida um ser próprio, uma ontologia direta com a qual devemos trabalhar. Para determinarmos o ser de uma imagem poética temos de sentir sua repercussão. Para esclarecer filosoficamente o problema da imagem poética é necessário compreender o momento em que esta emerge na consciência, como um produto direto do coração, da alma, do ser tomado em sua atualidade.

Bachelard (2008) circunscreve a importância da palavra alma no exercício da filosofia e no compromisso de uma obra de arte. Em uma imagem poética, a alma afirma sua presença e se manifesta como uma potência inicial que vem inaugurar a forma. Aprofundando sua análise sobre os fenômenos associados à imagem poética, o autor vai além das ressonâncias sentimentais com que recebemos a obra de arte para tocar no ponto da repercussão. “As ressonâncias dispersam-se nos diferentes planos da nossa vida no mundo; a repercussão convida-nos a um aprofundamento da nossa própria existência.” (idem, 7). Na ressonância ouvimos o poema, enquanto que na repercussão o falamos como se ele fosse nosso. Identificamos assim uma inversão, onde o ser do poeta parece ser o nosso ser. O poema nos toma por inteiro, reanimando profundezas em nosso ser em função dos fenômenos associados ao par ressonância-repercussão (idem).

Para o autor (2008), a repercussão de uma única imagem determina o despertar da criação poética na alma do leitor, transportando-o à origem do ser falante, ao mesmo tempo em que coloca toda a atividade linguística. O valor de origem de uma imagem poética deve ser isolado e identificado para que possa repercutir. Bachelard compreende que a arte, quando se torna autônoma, assume um novo ponto de partida, um lugar fora do ofício. É necessário que o saber seja acompanhado de igual não-saber, um ato de superação do conhecimento. A imagem é um devir de expressão e um devir do nosso ser. A expressão cria o ser.

Bachelard (2001) disserta que uma forma de assimilar a originalidade do próprio ser e de beneficiar-se da produtividade proporcionada pela imaginação seria por meio da compreensão da origem da imagem poética. Para o autor, “em seus produtos e no seu produtor, o devaneio pode receber o sentido etimológico da palavra *poético*. O devaneio reúne o ser em torno do seu sonhador” (idem, 146). A imagem se instala no

centro do nosso ser imaginante fornecendo uma ilustração da nossa admiração. Bachelard (idem) declara que ao sonharmos com um objeto conhecemos uma polivalência do nosso ser sonhador. Para o autor, nem todos os objetos do mundo proporcionam devaneios poéticos, mas quando o artista (poeta) elege o seu objeto, este é promovido à condição de poético.

Umberto Eco (1971) postula que as poéticas contemporâneas lidam com uma tendência de proporcionar ao fruidor um campo de probabilidades capaz de estimular opções operativas ou interpretativas diferenciadas. Para o autor, essa situação estética aponta para a formulação de uma poética que se fundamenta na aplicação de instrumentos da teoria da informação no terreno das artes.

Eco considera que as pesquisas sobre a teoria da informação podem fornecer instrumentos de esclarecimento e um debate sobre as estruturas estéticas. Para o autor, a qualidade da informação está diretamente relacionada com seu valor em uma situação onde a temática da informação se torna temática da comunicação. Nesse sentido, a “atenção deverá deslocar-se da mensagem, enquanto sistema objetivo de informações possíveis, para a relação comunicativa entre mensagem e receptor: relação na qual a decisão interpretativa do receptor passa a constituir o valor efetivo da informação possível” (1971: 131). Examinando as possibilidades de uma significação de uma estrutura comunicativa, o autor concentra-se no receptor e seu aspecto psicológico para reconhecer a possibilidade formal de uma significância da mensagem interpretada em uma determinada situação.

Eco (1971) enfatiza a necessidade de se considerar a relação interativa que se estabelece nos planos da percepção e da inteligência do receptor como uma transação que representa o verdadeiro processo de formação da percepção ou da compreensão intelectual. O autor compreende que a fruição aberta da obra de arte proporciona perspectivas que favorecem experiências perceptivas em processos que não esgotam as possibilidades do objeto. Eco (idem) compreende que na realização de uma experiência perceptiva participa um componente artístico, um fazer *segundo propósitos formativos*⁴⁴. Para o autor, isso equivale a dizer que um atributo de valor penetra toda a experiência.

⁴⁴ Grifo em itálico do autor.

A experiência perceptiva – e portanto estética – que proponho para a arte computacional torna-se mais clara sob a luz de uma filosofia utilitária, com ênfase na direção dinâmica e experiencial da arte, conforme exposto por Richard Shusterman (1998), onde o pragmatismo promove a valorização da dimensão comunicativa e cognitiva da arte e seu ideal político-social, expresso por meio de sua forma e de sua unidade dinâmica. Shusterman propõe que a tarefa da teoria estética seja a de repensar a arte, visando o enriquecimento de seu papel e apreciação a favor de uma experiência aperfeiçoada, onde o conhecimento e a verdade sejam indispensáveis para a sua realização. O filósofo defende uma aproximação entre a experiência estética e a realidade cotidiana, refletindo uma prática de vida. Para Shusterman, a arte está integrada com a história humana e não se pode submeter a criação artística a nenhuma fórmula. A obra de arte não pode ser definida, senão pela experiência que ela suscita naqueles que a vivenciam. Shusterman descreve um cenário onde podemos constatar que a arte é um conceito aberto e mutável, um território que se destaca por sua originalidade, novidade e inovação.

Shusterman (2003) compreende que a arte necessita não de definições representacionais, mas sim transformacionais. Destacando a existência de uma miopia e de certo desconhecimento em relação às forças que constituíram a arte, o autor endossa a tese de que a filosofia retirou da arte suas principais orientações metafísicas e epistemológicas. Reconhecendo a arte como um conceito mutável, o autor identifica tanto a necessidade quanto a oportunidade para um esforço filosófico renovado, no sentido de transformar o conceito de arte. Argumentando que a filosofia, por si só, é insuficiente e incapaz de levar a arte a uma maior integração com a vida, o autor compreende que ela pode propiciar inspirações e argumentos fundamentais para a transformação da arte.

Enfatizando que a arte é inegavelmente real e presente em nossas vidas, Shusterman (1998) tece um plano onde a arte como experiência contorna situações colocadas pela separação entre a arte e a vida. O autor considera que, ao abordamos diversos eventos da realidade por meio de uma percepção intencional, podemos esperar que a experiência artística acolha elementos práticos e cognitivos sem perder sua legitimidade estética. Para Shusterman, repensar a arte como experiência induz à sensação de que a criação artística é uma atividade intensa, que forma tanto o artista

como a obra.

Shusterman (1998) compreende que uma forma de superar a distância entre o criador ativo e o receptor contemplativo, proporcionada pela arte concebida pelo modelo de fabricação, consiste em reconsiderar a apreciação como uma produção criativa. O autor assinala que a experiência envolve tanto atitude receptiva como a ação produtiva. Um processo de absorção e reconstrução do que é vivenciado, onde o sujeito da experiência se transforma em conjunto com a obra.

A visão mais radical, “na qual a apreciação legítima é identificada exclusivamente com a produção de novos textos, de tal maneira que a única forma válida de ler seria a de reescrever e revisar o texto” (SHUSTERMAN, 1998: 47) se apresenta como uma proposta de compreensão estética para a arte computacional elaborada com código aberto. Ou seja, uma pessoa interessada por programação pode ter acesso ao código-fonte, ler o programa, apreciar sua forma e a estrutura lógica e editar este programa com a intenção de criar outro objeto computacional capaz de comunicar suas ideias e percepções.

Neste sentido, a proposta de Shusterman, de repensar a arte como uma experiência estética, se apresenta como um plano de consistência para a arte computacional. Se por um lado temos a postura do interagente que, com sua voz, gestos e movimentos do corpo atualiza ativamente o objeto computacional, por outro lado, bem mais extremo, temos a possibilidade de proporcionar um objeto artístico aberto que seja alterado, por meio da edição dos códigos fontes, e reconstruído, desencadeando novos significados e sentidos por meio da experiência alheia. Esta seria uma situação que incorpora uma ação produtiva que se traduz como uma verdadeira experiência estética.

Pessoalmente compreendo que a valorização da dimensão comunicativa e cognitiva indicada por Shusterman e Eco encontra lugar no manifesto publicado pelo Grupo Estética da Comunicação.

Conforme nos apresenta Venturelli (2007), o Grupo Estética da Comunicação, criado por Fred Forest em 1983 em colaboração com Mário Costa, publica, no ano seguinte, o *Manifesto da Estética da Comunicação*. O texto reivindica o projeto de aprender, propondo uma busca pela compreensão de como o universo sensível nos

afeta. Para Venturelli, o manifesto postula que a estética do nosso tempo revela uma sensibilidade da comunicação, reforçando a ideia “de que não só a filosofia interessava ao artista, mas também as ciências sociais, a ciência pura e a tecnologia, e tudo que possa trazer um conhecimento a mais ao objeto artístico, que é o sensível” (idem: 300).

Nesse mesmo sentido, Priscila Arantes (2007) destaca a importância do pensamento de Costa e Forest como “uma das teorias mais importantes para se entender a confluência entre a estética e as tecnologias da comunicação na contemporaneidade” (2007: 233). Para Arantes, os autores instauraram “uma estética do evento e do processo, do tempo, do *fluxo*⁴⁵ de comunicação entre seus integrantes e da participação do público” (idem: 234). Para a autora (2007), falar de estética do fluxo é ressaltar a fluidez e os fluxos de informação, inerentes à nossa sociedade midiática contemporânea. Uma estética que vislumbra o fluxo de informações de processos mutáveis que se liga a um sujeito em trânsito, em constante movimento. Um sujeito que se desloca atualizando os comportamentos da obra (idem).

Em seu manifesto, Fred Forest (1983) declara que as mídias eletrônicas estão proporcionando uma ruptura cognitiva, constituindo uma revolução psicológica que pode modificar nossa forma de relacionamento com o mundo. Para o autor, essa revolução está enriquecendo as faculdades sensoriais de nosso organismo. Em sua visão, nossos fatores de percepção e cognição estão integrados em novas configurações que não podem ser contidas em um pensamento linear. Para Forest, o papel do artista certamente não é o de produzir significados de primeira ordem, mas acima de tudo, de nos mostrar como, no final, a prática generalizada da comunicação interfere em todo nosso sistema sensorial. Esta situação está para tornar presente uma consciência diferenciada, atuando nas fronteiras de nossa percepção, proporcionando outras formas de sentir e desencadeando a abertura de novos caminhos estéticos.

Segundo Forest (1983), uma estética centrada exclusivamente na tradição filosófica não é mais suficiente para compreendermos a percepção. O campo deve ser ampliado. Para o autor (idem):

O que agora me leva a estabelecer as bases para uma nova forma de estética, que eu denomino A Estética da Comunicação, é a lacuna que observei entre nossa consciência como pessoas comprometidas com a

⁴⁵ Grifo da autora.

sociedade contemporânea e o discurso dominante, desta mesma sociedade, em relação à arte. Creio, de fato que a maioria da produção artística de nossa época, produzida em resposta às forças do mercado e suas redes instituídas, não está em adequação com a sensibilidade profunda dos indivíduos de nosso tempo. Essa produção totalmente voltada para sistemas de referências, que apontam para o passado, não constitui quase nunca uma linguagem específica do tempo em que vivemos. Essa separação é grave na medida que ela demonstra que a pressão econômica é capaz de suscitar uma produção artística alienada às preocupações contemporâneas, engendradas artificialmente pelo “circuito das artes. [...] Em termos etimológicos, a palavra “estética“ designa a compreensão daquilo que é perceptível. Não há razões para continuar persistindo em categorias abstratas, mas ao contrário, continuar tentando compreender como o mundo perceptível nos afeta diretamente como pessoas. Mesmo se ainda não estamos completamente conscientes disto, estética contemporânea é uma estética que surge de uma consciência da comunicação.⁴⁶

Para Forest (1983), o que está acontecendo no momento, mesmo se não somos capazes de ver sempre, é a reformulação do nosso conceito de realidade. O mundo da comunicação, a estrutura interligada de suas redes e a noção de interatividade nos leva a outros tipos de esquemas mentais. A realidade que nos envolve é experimentada como se fosse uma dança pontuada por constantes ondas de informação.

Para Forest (*idem*), sob a Estética da Comunicação, os objetos artísticos e os sistemas de arte e informação devem ser percebidos como um todo integrado, e que não possam ser divididos ou reduzidos como partes distintas. O que constitui o trabalho não é mais o meio, nem mesmo sua representação visual ou pictórica, mas aquilo que precisamente não é perceptível por meio de nossos sentidos, mas somente por nossa sensibilização. Para o autor, o artista intervém diretamente na realidade e a teoria da comunicação tornou-se um agente ao produzir um processo de interações entre indivíduos ou grupos de indivíduos. Em sua visão, este tipo de arte opera como um transmissor de mensagens específicas e perturbadoras onde o artista dispara, ativa e acelera o processo de comunicação. Com sua obra transitando através de veículos de comunicação de massa, o artista atua no espaço do seu tempo, que é o espaço da informação.

Forest (*idem*) compreende que, em nossa sociedade, o artista habita uma multiplicidade de espaços e tempos específicos onde sua vida e sua obra são elaboradas

⁴⁶ Tradução própria, à partir de texto escrito em inglês disponível no Web Net Museum

à partir de uma complexa rede onde tudo circula por todas as direções por meio de uma diversidade de circuitos conectados. São estas conexões que devem ser expressas pelo artista, juntamente com seus ritmos, velocidades e fluxos de dados que nos atravessam antes mesmo que tomamos conhecimento de seu conteúdo. Para Forest, não há fronteiras na arte e devemos considerar uma nova categoria estética: A Estética da Comunicação. Uma estética que atua em um meio imaterial, impalpável, derivada da tecnologia da informação, constituída de sinais elétricos que transitam invisivelmente sobre nossas cabeças.

Para Forest (1983), o papel do artista é proporcionar ao outro a oportunidade de saborear aquilo que ainda não se pode perceber. A tarefa do artista da comunicação é traduzir a nova realidade do mundo em uma linguagem transposta com códigos por ele mesmo estabelecidos. O autor proclama que novas formas de expressão devam ser criadas para que arte corresponda à percepção contemporânea. Neste cenário, o conceito de espaço está associado com a noção de um ambiente informacional. Em seu manifesto, o artista aplica diversos recursos tecnológicos, organizando-os em sistemas interativos, tornando-se uma espécie de arquiteto da informação, atuando tanto como um observador sensível como um comunicador. Neste sentido, Forest destaca que a mensagem do artista não deve ser apenas subordinada ao meio que a expressa, mas também do sistema por onde ela circula, não se limitando apenas aos circuitos eletrônicos mas, sobretudo, atingindo os canais de comunicação disponíveis na sociedade.

Forest (idem) enfatiza que o artista da comunicação não se sente mais obrigado a proporcionar uma representação concreta ou visual com a colaboração de qualquer espécie de materiais reais, no sentido que ele está experimentando diretamente na realidade propriamente dita. Em seu manifesto, Forest enfatiza que estamos presenciando um novo tipo de trabalho, concebido na forma da combinação de informações programadas, que se apresenta como uma forma de criar uma nova realidade. Se a comunicação pode gerar realidade, a multiplicação e a diversificação das formas de comunicação que caracterizam nossa sociedade constituem poderosos fatores de mudança na elaboração de nossa realidade contemporânea. Em outras palavras, Forest compreende que aquele que tem acesso à Tecnologia da Comunicação pode ser capaz de modelar a realidade. Para o autor, as novas tecnologias estão

modificando progressivamente nossos sistemas de valores, percepção e senso de tempo e espaço. Em sua visão, com o avanço do conhecimento, tempo e espaço deixaram de ser meros conceitos físicos para tornarem-se realidades que podem ser de fato vivenciadas. Para Forest (1983), é neste terreno que a prática artística pode assumir seu lugar e ser vivenciada com legitimidade. O artista hoje se depara diante de uma oportunidade para articular uma ruptura nas convenções da representação. Todas as transformações proporcionadas por meio da tecnologia estão reorganizando todo o sistema de representação estética.

Recorrendo ao pensamento do artista Yves Klein, Forest diz que o ponto crucial da arte não é o problema do objeto, forma ou cor, mas, acima de tudo, um problema de energia. Energia que deve ser localizada, manipulada, compartilhada e representada. Conhecimento adquirido vem de ações específicas que são concentradas na experiência prática vivenciada, proposta na forma de interatividade e na participação ao vivo. Um tipo de arte onde a experiência prática e seus objetivos estejam além da imagem e do ato pictórico, além do objeto, residindo na Comunicação propriamente dita e nos seus modos e funcionalidades.

Recapitulando, para Forest, o objetivo do artista da Comunicação não é o de produzir significados de primeira ordem, mas, acima de tudo, nos alertar de como, no final, a prática generalizada da comunicação interfere em todo o nosso sistema sensorial, favorecendo uma sensibilização na fronteira de nossa percepção que por fim, juntamente com novas formas de sentir, abrirá novos caminhos estéticos.

Arantes (2007) destaca que Abraham Moles e Max Bense, em meados do século passado, influenciados pela teoria da informação e pela cibernética, desenvolveram a Estética Informacional que, propondo uma forma matematicamente mensurável, não considerava as interações e os fluxos informacionais existentes entre a obra e o espectador. Da mesma forma, Venturelli compreende que “essa teoria pode ser considerada uma das mais importantes sobre a produção visual baseada nos sistemas computacionais, antecipando discussões sobre as máquinas criadoras e interação na obra de arte” (2008: 52).

Para Max Bense (1971), o processo de criação de um objeto artístico depende de um repertório de elementos materiais (sons, cores, formas), o qual é seletivamente

trans-realizado por meio de um código de determinação semântica, capaz de proporcionar a comunicação, em um portador de estados estéticos. Os momentos criativos são atingíveis por meio de processos seletivos. Portanto, a criatividade deve ser vista e compreendida de modo relativo, e este conceito relativo de criação não é um conceito metafísico. Bense (idem) postula que na produção de um objeto artístico, a passagem da distribuição dos elementos materiais de um repertório para o produto ocorre em um processo seletivo que se caracteriza também como um processo comunicativo. Estados estéticos são “estados de ordem”⁴⁷ que ocorrem em um repertório de elementos materiais que podem encontrar-se em estado de desordem caótica ou em estado de ordem pré-dada. O autor caracteriza os casos extremos da ordem em caótica, regular e irregular⁴⁸. Na primeira, os elementos materiais se encontram em estado de mistura máxima. Na segunda, ocorre uma repartição estrutural segundo uma sintaxe, uma regra, que organiza o conjunto de elementos em um modelo. Na última, há uma modelagem que permite que o conjunto de elementos materiais seja interpretado como um sistema de decisões que o classifica de forma singular (idem).

Os estados estéticos, que podem ser observados nos objetos artísticos e na natureza, através de valores numéricos e classes de signos, são caracterizados pela estética informacional, que opera com meios semióticos e matemáticos (BENSE, 1971). Neste sentido, a estética informacional, que agrega conhecimentos da teoria da informação e dos sistemas, foi concebida como uma estética objetiva e material, operando não com sentidos especulativos, mas sim com meios racionais, com interesse primário no objeto e na sua relação com o consumidor⁴⁹ (idem). Dessa forma, o foco não se concentra em torno de uma “estética do gosto”, mas sim em uma “estética da constatação”, onde os estados estéticos, seus repertórios e portadores são descritos de forma objetiva na linguagem abstrata de uma teoria geral empírica e racional (idem).

Para Mingers (1995), a emergência de estados está relacionada com a forma de descrever um sistema internamente, por meio da interação de seus componentes, e,

⁴⁷ Aspas do autor.

⁴⁸ Max Bense (1971) associa as ordens caótica, regular e irregular com os esquemas “mistura”, “estrutura” e “configuração” estabelecendo uma relação com a *Gestalt*. Também conhecida como psicologia da forma, a *Gestalt* é uma corrente da psicologia que considera os fenômenos psicológicos como um conjunto autônomo, indivisível e articulado por meio da organização, estrutura e configuração (ABBAGNANO, 2007).

⁴⁹ No escopo desta pesquisa, entende-se por consumidor o interagente.

externamente, como um todo dentro de um ambiente. O autor assinala que as mudanças de estado do objeto são determinadas por meio de sua estrutura em um determinado instante e não necessariamente por meio dos sinais (*inputs*) do ambiente. Para o autor, o que precisamos distinguir é o contexto do sistema sob a visão do observador, assim como o contexto do sistema conforme a sua definição, por meio de sua estrutura.

Mingers (1995) destaca que a informação depende da estrutura do significado do gerador e do receptor. O problema reside na distinção entre informação e significado. Uma sentença transporta informação, um sinal, que por sua vez gera significado no receptor, ou ela possui um significado que pode prover informação no receptor.

Na interação e comunicação entre os componentes do objeto artístico, flui o sinal como objeto-evento que, conforme Bense (1971), representa uma relação energética triádica de substância, forma e intensidade.

Na estética informacional proposta por Bense (*idem*), os três esquemas de ordem (caógena, regular e irregular) que são interpretados como estados estéticos (mistura, estrutura e configuração) são esquemas criativos, sempre que sejam produzidos estados novos ou inovadores em relação ao repertório, e são esquemas comunicativos, sempre que haja transformação ou seleção no estabelecimento de um estado inovador.

O estado inovador, como destaca Eunice Alencar (1995), deve introduzir novidades e proporcionar a criação, aceitação e implementação de novas ideias, processos ou produtos. Para Alencar, a emergência de um produto novo é o aspecto mais frequente nas diversas definições para o termo criatividade. Para que aconteça o ato da criação, é necessário que o indivíduo conheça profundamente uma determinada área, os meios de criação e a linguagem que está utilizando (*idem*). A novidade por si só não caracteriza um ato como sendo criador. O ato criador deve resolver ou esclarecer a situação particular que o fez emergir (KNELLER, 1994). O pensamento criador identifica uma solução problemática que se apresenta, no todo, como incompleta e concentra o esforço nas linhas de tensões e forças inerentes à dinâmica do problema para abstrair uma solução que restaura a harmonia do todo, apreendendo uma configuração global e reconduzindo-a à ordem (*idem*).

Stephen Nachmanovitch (1993) assinala que sem divertimento não há aprendizado e evolução. Para o músico, o divertimento é a raiz fundamental de onde brota a arte original. O divertimento se caracteriza como material bruto que o artista canaliza e organiza com as ferramentas do conhecimento e da técnica que é gerada por meio da diversão. Para o autor, o processo criativo está diretamente relacionado com o divertimento e está associado com a liberdade na seleção do repertório de elementos que o artista escolhe. Para Nachmanovitch, a mente criativa brinca com os objetos que ama e é necessário ter visões, sentimentos e dominar a técnica. Sem técnica não existe arte. Em sua visão, no estado criativo, é necessário ter técnica e ao mesmo tempo ser capaz de libertar-se da técnica. Para que isso ocorra, é necessário que o artista experimente a prática até que a técnica se torne inconsciente.

Particularmente, compreendo que na arte computacional, cabe ao artista-programador saber brincar com a técnica. Saber usar recursos da Engenharia de Software como meio para escolher as ferramentas adequadas, os métodos eficientes e os códigos que irá brincar. Saber brincar com os algoritmos, com a lógica e com os objetos de programação para, referenciando Flusser, brincar contra o objeto, criar sua obra original.

Evidentemente alguma coisa pode ser criadora sem ser completamente nova. Segundo Alencar (1995), estudiosos sobre o assunto lembram que nem toda mudança é caracterizada como inovação.

Focalizando a reflexão sobre a criatividade no território da arte computacional, o artista Karsten Schmidt, em seu artigo “</Procrastination>”⁵⁰, argumenta que Código⁵¹ é linguagem de comunicação e expressão. O autor argumenta que uma obra de arte é um objeto que é produzido por um artista como um envoltório de suas emoções ou sentimentos, capaz de infectar o observador com tais sensações. Em seu artigo, Schmidt lembra que o ambiente de desenvolvimento *Processing*⁵², uma interface de programação de aplicativos escrita na linguagem *Java*⁵³, foi projetado como uma

⁵⁰ Disponível em <http://toxi.co.uk/blog/2006/01/note-this-article-is-using.htm>. Acesso 08/01/2010.

⁵¹ No artigo, o autor escreve Código com C maiúsculo referindo-se a uma disciplina que está localizada no centro de todo projeto computacional e que concentra outras discussões derivadas.

⁵² Disponível no site oficial <<http://processing.org/>>.

⁵³ Java é uma tecnologia para desenvolvimento de software. É utilizada em todos os principais segmentos da indústria e está presente em uma ampla gama de dispositivos, computadores e redes. Disponível em: <http://www.java.com/pt_BR/> Acesso 27/03/2009.

ferramenta de ensino voltada para iniciantes no campo da programação.

Reconhecendo que a ferramenta *Processing* é de fato um fenômeno e valorizando os esforços de seus principais criadores, Casey Reas e Ben Fry, Schmidt avalia que as características que proporcionam facilidade de aprendizagem e de ensino não promovem, necessariamente, o estado da arte nos projetos de software, em se tratando de estruturas de código. Sem questionar o potencial da ferramenta para elaborar “esboços”⁵⁴ eletrônicos e sua funcionalidade em oficinas de arte, Schmidt identifica uma situação de risco e uma crise existente nos experimentos centrados em pequenos códigos que são reciclados e considerados como arte por seus autores. Schmidt chama a atenção dos artistas computacionais para a importância do projeto de um código limpo e para a definição otimizada de estruturas de dados, ou até mesmo o interesse da comunidade para o avanço nas pesquisas e experiências artísticas com códigos computacionais de forma otimizada.

Os trabalhos aqui apresentados foram criados com a composição de diversos métodos e processos criativos. Dentre eles identifico os métodos criativos que ocorrem por meio da produção mental; o método do projeto que se caracteriza pela evolução de uma ideia inicial para o estado criativo, identificando a viabilidade de execução e na determinação de um caminho para a sua construção. Essa é uma definição que se aproxima do método utilizado na criação do programa *Stratus* descrito na próxima seção.

Outro método aplicado nesta pesquisa implica na identificação de regras para a definição de um modelo que é submetido a um processo de análise e revisão, que resulta na derivação de outras obras relacionadas, como aconteceu com a derivação dos códigos elaborados nos experimentos *O Voo*, e *PC-Buda*, conforme veremos mais adiante. Outro processo criativo aplicado ocorre por meio do acaso, que está relacionado com o jogo, o não previsível, resultantes de um acontecimento fortuito e inesperado, favorecendo experiências vinculadas à criatividade.

Plaza (1998) recorda que, na arte, é necessário conhecer as regras e os limites para obter a criação. O autor retoma as ideias de Flusser ao descrever o artista que brinca com os limites do aparelho com o objetivo de obter um conceito transcodificado

⁵⁴ Em inglês, *sketches*.

em cena. Para o autor, a transformação é um fenômeno que permite a ampliação do campo do sensível. Integrado a uma interface, esses programas conversores se apresentam como portadores de mensagens numéricas que se atualizam em meios e territórios diversos.

Segundo Plaza (1998), o método da recodificação implica na constituição de uma nova mensagem, a partir de dados já conhecidos, apresentando uma renovação crítica do conceito inicial. Esta situação se aproxima da interface sonora construída para o programa *PC-Buda*, onde um sinal sonoro conhecido é utilizado para atualizar o valor de um atributo da imagem, resultando em uma composição inusitada. Plaza (idem) recorre ao raciocínio de Abraham Moles, onde a mente criadora manipula qualquer conceito, esvaziando-se de seu conteúdo, ao ponto de se caracterizá-lo como uma nova categoria de objeto, manipulável, possibilitando combinações com outras categorias.

Os trabalhos apresentados nesta pesquisa possuem uma relação que ocorre por meio do processo criativo. Os primeiros programas, *Quadro Sonoro* e *Híbridos*, atuam de forma integrada entre si. O segundo tem a funcionalidade de gerar significados para o primeiro.

Os conceitos e definições pertinentes à manipulação da imagem e do som que são utilizados nestes dois programas são aplicados nos programas *Stratus*, *Rockabyte* e *PC-Buda*, desenvolvidos ao longo desta pesquisa. Um código computacional é editado e alterado, agregando novas características e funcionalidades, compondo um novo objeto computacional. A figura abaixo ilustra a relação entre os códigos computacionais no processo criativo. Os programas destacados em azul possuem uma relação em comum: a capacidade de manipular imagens que simulam características do objeto nuvem, segundo minha leitura em relação à poética de Bachelard. No diagrama, os programas apresentados abaixo da linha pontilhada foram todos escritos com código aberto.

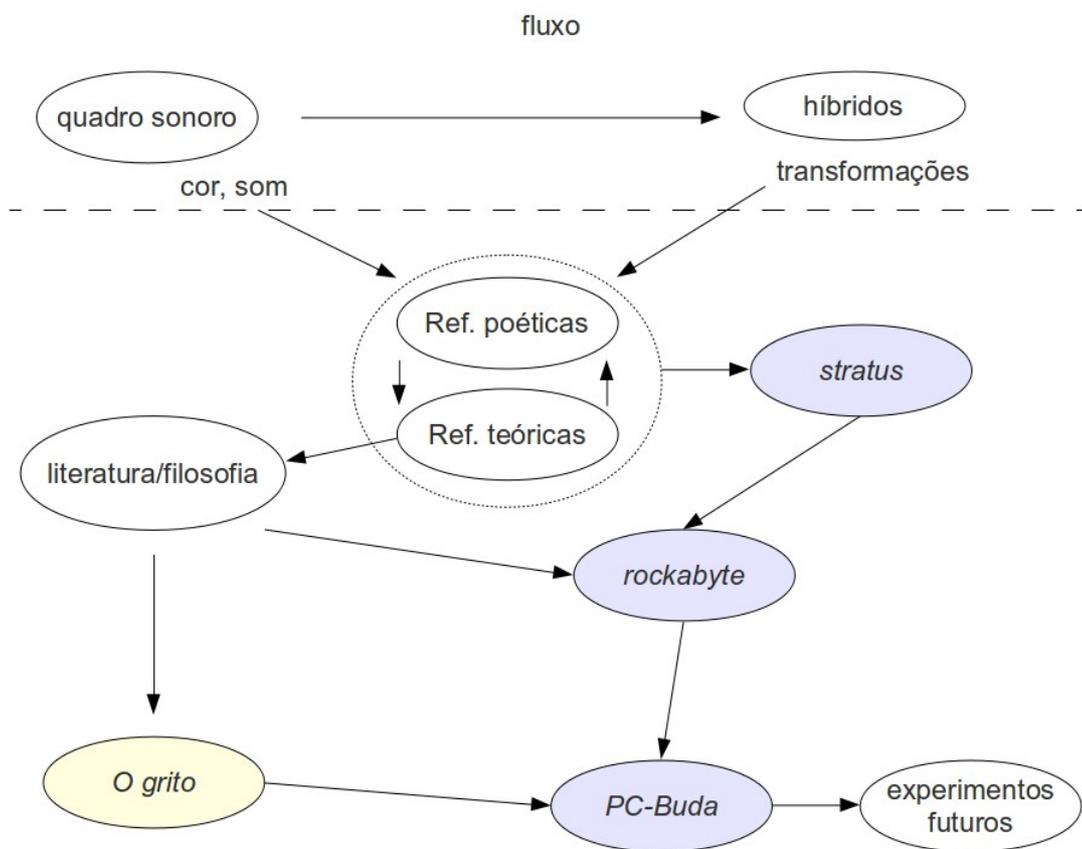


Figura 12: Fluxo do processo criativo

A figura 12 ilustra o fluxo no processo criativo dos experimentos realizados que proporcionou a transformação dos códigos, em função de uma constante atualização das referências poéticas e teóricas, resultando na edição de novos objetos computacionais.

“Nosso desejo imaginário se liga a uma forma imaginária
preenchida com uma matéria imaginária.”

Gaston Bachelard (1990)

3. Arte e programação – uma abordagem por meio da transformação

Considerando as reflexões teóricas apresentadas na seção anterior, os experimentos que apresento nesta seção estão alinhados sobre um eixo que repousa sobre o plano da transformação. A criação de instalações interativas com programas capazes de transformar uma coisa em outra, que possibilite a transformação de um objeto imaginado na constituição de um objeto sintético. Dessa forma, o trabalho, por meio da arte computacional e de suas técnicas se propõe a aplicar o saber na fabricação de um objeto computacional como uma forma de se realizar uma verdadeira experiência estética. A construção de algoritmos e códigos para a produção de imagens sintéticas articulam relações diferenciadas com o sujeito, como nos apresenta Mário Costa (1995:64):

*A imagem sintética é, na sua essência, estranha a toda forma de subjetividade: ela aparece como um *real em si e por si*, e emana de um labor puramente intelectual (a construção de algoritmos), que não tem mais nenhuma relação com o sujeito. Então, porquanto se refira aos *dispositivos* postos em obras pelos “artistas da comunicação”, “a presença do sujeito” torna-se, para eles uma expressão privada de sentido: o “artista” é aqui um *experimentador estético*; ele cria tornando operativos e materializando alguns paradigmas conceituais que, enquanto tais, se subtraem a toda referência de tipo de subjetivo.*

No campo da ciência da computação, esta pesquisa busca uma proposta em

direção à utilização de código aberto. Portanto, em relação à linguagem de programação, presente no cerne dos experimentos realizados e apresentados nesta seção, é válido destacar a minha opção pela interface de programação *Processing*.

Existem diversas justificativas pela escolha deste ambiente de programação. Disponível sob a licença de código aberto, *Processing* é uma ferramenta para o desenvolvimento de programas que manipulam informações de imagens, sons, animações e interatividade. Trata-se de um software que foi criado especificamente para o campo das artes, buscando equilíbrio entre clareza na sua sintaxe e riqueza na programação com a utilização de recursos avançados.

O projeto, iniciado pelos artistas computacionais Casey Reas e Ben Fry (2007), conta atualmente com inúmeros colaboradores espalhados pelo mundo e é uma alternativa livre para ferramentas proprietárias no domínio das artes⁵⁵. A ideia de escrever um código que possa ser executado facilmente surgiu a partir do trabalho *Design By Numbers*⁵⁶, que o artista e cientista da computação John Maeda iniciou no grupo de estética e computação do MIT, *Massachusetts Institute of Technology*, EUA em 1999.

Um dos pontos fortes do ambiente *Processing* é que, por se tratar de uma biblioteca escrita em *Java*⁵⁷, existem milhares de bibliotecas disponíveis para processamento de sons e imagens, que podem ser integradas ao ambiente de criação do artista.

Outra grande característica do *Processing* é que ele gera aplicações para a Web e aplicativos para os principais sistemas operacionais disponíveis no mercado, sem exigir esforços adicionais de programação.

Casey Reas e Ben Fry compartilham a seguinte visão: “A história nos mostra que tecnologias, tais como a pintura a óleo, a câmera e o filme, mudaram o discurso e a prática artística”. Fry e Reas não proclamam que as novas tecnologias necessariamente melhoram a arte. Por outro lado eles declaram um sentimento de que elas viabilizam diferentes formas de comunicação e expressão. “O software sustenta uma posição

⁵⁵ Fonte: <<http://processing.org>> Acesso 27/03/2009.

⁵⁶ *Design By Numbers* é um ambiente de programação que foi desenvolvido inicialmente em 1999 pelo Grupo de Estética Computacional do Laboratório do *Massachusetts Institute of Technology*.

⁵⁷ O ambiente é implementado na linguagem Java. Fonte: <<http://processing.org>> Acesso 27/03/2009.

singular entre as mídias artísticas devido a sua habilidade em produzir formas dinâmicas, processar gestos, definir comportamentos, simular sistemas naturais e integrar mídias diversas como som, texto e imagens” (REAS e FRY, 2007: 1)⁵⁸. Essa transformação na prática artística, a que se referem os autores, é compartilhada por Mário Costa (1995: 27) com o nome de “estética da comunicação” como:

Um campo de investigação ampliado à exploração e à definição dos fenômenos estéticos ligados às tecnologias comunicacionais e delas derivados. Isto porque as novas tecnologias da comunicação, também enquanto capazes de integrar as possibilidades abertas pela informática, parecem-nos um verdadeiro e próprio evento antropológico, capaz de reconfigurar radicalmente a vida do homem e sua experiência estética.

Imaginação

Gaston Bachelard (1997) compreende a imaginação como a capacidade de transformar as imagens fornecidas pela percepção. Embora em sua etimologia a palavra esteja associada à capacidade de formar imagens, para o autor, imaginar é ausentar-se, é lançar-se a uma vida nova.

A imaginação é um devir, enquanto a imagem é sempre uma promoção do ser e está ligada à excitação. Para o autor, as imagens são realidades psíquicas. Em sua origem, a imagem é, em nós, o sujeito do verbo imaginar. “O mundo vem imaginar-se no devaneio humano” (1990: 14).

O filósofo Jean-Paul Sartre (2008), analisando o problema da imaginação, parte do postulado de uma imagem-coisa. Sartre percebeu diferenças entre objeto-coisa e objeto-imagem. O primeiro refere-se a algo que existe fisicamente como coisa, um objeto palpável, como uma folha de papel em branco disposta sobre a mesa. O outro existe apenas como imagem em nossa mente, como o aparecimento da forma, cor e posição da folha de papel que permanece em nosso campo de visão após olharmos para o objeto-coisa e, logo em seguida, desviarmos os olhos para o lado.

⁵⁸ Escrito originalmente em inglês, tradução minha.

Para Sartre, a imagem é uma coisa, um objeto corporal. É o produto da ação dos objetos exteriores sobre nossa mente. Descrita materialmente no nosso cérebro, não poderia ser dotada de consciência. A imagem é um objeto assim como os objetos exteriores. A imaginação, ou a faculdade de conhecer e criar imagens, está associada ao entendimento, que, aplicado à impressão material produzida no cérebro, nos proporciona uma consciência da imagem.

Dessa forma, considero que a imagem, assim como os objetos existentes, é determinada por meio de atributos, que a constituem como tal.

Bachelard (1990) em sua poética sobre o que ele chama de onirismo dinâmico, recorre às imagens de diversos poetas⁵⁹. Um objeto pode mudar de sentido e de aspecto conforme a chama poética que o atinge, o consome ou poupa. O desejo imaginário une-se a uma forma imaginária preenchida com matéria imaginária.

Para Bachelard (1990), uma criação poética, associada a um dos quatro elementos da natureza: fogo, terra, ar ou água, orienta a imaginação a se fixar numa matéria. Para o autor, em uma linha de imaginação material lidamos com as imagens da matéria, que sonhamos substancialmente, intimamente, afastando as formas, o devir das superfícies. A matéria se deixa valorizar no sentido do aprofundamento, no sentido de impulso, educando uma imaginação aberta. Um devaneio, para resultar em uma obra, precisa encontrar a sua matéria, um elemento material que lhe ofereça sua própria base, fluxo e poética.

Segundo Bachelard (1990), o imaginário não encontra a sua força nas imagens; ele carece de uma presença material. As imagens do devaneio são constituídas de apenas uma ou duas matérias, são unitárias ou binárias e suas composições imaginárias relacionam apenas dois elementos, nunca três. Para o autor, em vez de nos dispersarmos em um universo diferenciado, presenciamos o benefício que podemos tirar ao focalizarmos nossa atenção no que há de primordial em uma matéria específica.

Compreendo que na arte computacional essa síntese da constituição da imagem no primordial se apresenta como uma orientação estética, direcionando as possibilidades de interatividade com os eventos que podem ser atribuídos à imagem.

⁵⁹ A saber Goethe, Baudelaire, Condessa de Noailles, George Sand, Jules Supervielle e Paul Éluard.

Partindo de textos que narram uma visão sobre a essência de uma matéria de forma poética, que o autor compila de diversos poetas, o processo criativo estabelece um relacionamento entre esta abordagem e as características que desejo proporcionar ao objeto computacional que tenho a intenção de construir.

Neste cenário, a poesia se apresenta como esteio para a definição das funcionalidades do software, proporcionando a especificação de um conjunto de requisitos e o delineamento das características que deverão ser apresentadas ao interagente.

Para Bachelard (1990), as nuvens são compreendidas como um dos objetos mais oníricos e proporcionam imaginações que permitem um jogo fácil das formas. O meu interesse por Bachelard se concentra na poética que o autor delineou em torno do ar e das nuvens. Inspirado por essa poética, comecei a estabelecer relacionamentos entre os conceitos e definições desse espaço onírico com a definição de um objeto computacional para uma instalação interativa que respondesse aos movimentos e gestos do interagente de forma objetiva e programada.

Durante a análise dos textos do autor, deparei-me com a seguinte questão: Como associar as definições e conceitos de um espaço onírico com a arte por meio de um objeto computacional?

Focalizando essa questão identifiquei uma resposta na própria poética de Bachelard. Ao analisar os espaços de sonho como fragmentos de espaço onírico que, após a dinâmica de nossa vida noturna, reencontramos ao chegar do dia, Bachelard (1986) coloca ênfase nas transformações que fazem desse espaço o lugar dos movimentos imaginados.

A imaginação é conduzida por um repertório de elementos que são transformados de forma aleatória a partir de gestos e movimentos realizados pelo interagente. Dessa forma determinei que são os processos de transformações que orientam a escrita dos objetos computacionais e a realização dos experimentos.

Nesse sentido, as reflexões sobre as nuvens se apresentaram como o elemento principal constituinte das imagens de síntese – e a composição do ambiente onírico orientou o desenho de uma interface simples, onde o interagente não deveria vestir, segurar ou tocar dispositivos eletrônicos. Os gestos seriam capturados por um processo

de computação visual⁶⁰ por meio de uma *webcam*.

A investigação sobre o espaço onírico, por meio dos textos de Bachelard, deparou-se também com a palavra devaneio. Segundo o autor, todo o universo se regula segundo a vontade do sonhador e o devaneio nos conduz a um estado de contemplação que resulta em algum modo de representação.

Para Bachelard (1986), ao entrarmos no sono, o espaço se amortece, perdendo suas coerências geométricas, retrai-se ou se dilata, buscando o minúsculo e o infinito. Tendo como fundo um véu que se ilumina por si mesmo em raros instantes, à medida que a noite penetra mais profundamente o nosso ser, o espaço onírico apresenta-se submetido à geometria e à dinâmica do envolvimento, constituído de essenciais envoltórios. Como se o sonhador participasse de um desejo de ocultação, é necessário partir desta referência para compreender esse espaço. Tornando-se curvo, circular, evitando ângulos e arestas, ele se arredonda, envolve-se, ressaltando a força de seu ser central.

No processo desta experiência, estabeleceu-se uma articulação conjunta entre o que há de substancial em um texto poético e a construção de um objeto de arte computacional.

Compreendendo que a essência de uma matéria é subjetiva e completamente relativa à percepção do outro, destaco que, na execução do experimento, a questão refere-se à minha percepção em relação à visão de Bachelard. Nesse contexto, a essência poética da matéria nuvem, segundo a minha percepção em relação à compilação do autor referenciado, foi mapeada para possibilitar a definição do programa, que permitisse a simulação de eventos e características pertinentes à matéria em questão, a simulação de nuvens, e a criação de ambiente para instalação interativa.

Partindo-se da análise dos textos, procurei estabelecer um procedimento que permitisse a formulação de requisitos do software, ou seja, uma relação de itens especificando o que este deveria fazer. Trata-se de uma prática comumente utilizada no campo da Engenharia de Software, que, para mim, na condição de artista computacional com larga experiência em análise de sistemas, compreendo que, no campo das artes deve ser utilizado com certa moderação, evitando formalidades e se adequando ao

⁶⁰ Ver *Introduction to programming with OpenCV*. <Disponível em <http://www.cs.iit.edu/~agam/cs512/lect-notes/opencv-intro/index.html>> Acesso 16/01/2010.

processo criativo de cada artista.

O meu esforço, neste momento, é no sentido de aproximar o exercício da imaginação com a arte computacional, em um gesto que, situando Flusser (2007), seja capaz de fabricar imagens, como se fosse possível ver meu próprio sonho. Dessa forma, no intuito de estabelecer uma relação entre as imagens da matéria e a imaginação, associo o pensamento de Flusser com a imaginação material de Bachelard por meio de um processo de desenvolvimento de software com código aberto.

Como vimos, na visão de Flusser (2007), o processo de transformação pode ser ordenado em quatro movimentos – apropriação, conversão, aplicação e utilização - que são realizados pelas mãos, ferramentas, máquinas e, por fim, pelos artefatos eletrônicos. Para o autor, são movimentos que ocorrem em um processo de renovação constante. Neste contexto, as informações herdadas são ampliadas diante das informações culturais adquiridas e estão relacionadas com a história da humanidade.

Os experimentos apresentados nesta seção foram elaborados, de certa forma, estabelecendo relações entre a poética do espaço onírico, segundo o imaginário de Bachelard, e o processo de transformação de Flusser por meio da prática do código aberto.

O experimento foi realizado em um processo repetitivo estruturado em quatro fases⁶¹. O processo se inicia na fase de concepção. Nesta fase eu procuro definir de forma bem clara qual é a ideia principal do objeto e seus objetivos com ênfase no escopo do sistema, que deverá ser construído na forma de um projeto de software para a arte computacional.

Em seguida, na fase de elaboração, avalio os riscos e a viabilidade de executar o projeto com ênfase na arquitetura do sistema. Na fase de construção, a ênfase está concentrada no desenvolvimento do software. Neste ponto, entra o processo de transformação de Flusser. Dou início a uma pesquisa aos melhores algoritmos e códigos-fonte que são candidatos à apropriação. Realizo testes, desenho diagramas, efetuo as conversões necessárias e repito todo o fluxo até descartar os falsos pretendentes e selecionar os verdadeiros candidatos à apropriação (que nesse instante,

⁶¹ Existem diversos processos de desenvolvimento de software. O meu processo pessoal de desenvolvimento para as artes é forjado à partir do RUP, em inglês *Rational Unified Process* que significa Processo Unificado da Rational. Referência disponível em :<<http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>> Acesso 23/12/2009.

podem ou não estar convertidos em outro objeto). Em seguida, apresento os códigos, na forma de protótipo, para testes com diversos interagentes, adultos e crianças, e documento as diversas formas possíveis de aplicação. A aplicação está associada com a fase de transição do processo. Todas as fases se repetem novamente, de forma cíclica, revendo os prazos, os objetivos, o escopo e os códigos que podem ser alterados consecutivamente até que o processo seja concluído, liberando a versão final para a utilização.

Processo criativo

Existem diversos processos e técnicas para a criação de sistemas. Nesta pesquisa, os artefatos de software – a concepção dos sistemas, os desenhos de arquitetura dos projetos e as sequências de interatividades – foram realizados, de uma forma bastante simplificada, com a linguagem UML, Linguagem de Modelagem Unificada (em inglês, a sigla refere-se a *Unified Modeling Language*). A UML permite ao criador do software expressar um modelo de análise e projeto de sistema usando uma notação de modelagem, onde um sistema pode ser representado por meio de cinco visões diferentes. Cada visão descreve o sistema a partir de perspectivas diferentes. Os artefatos de software foram elaborados em um processo cíclico de desenvolvimento utilizando sobretudo duas visões de sistema: a visão do modelo do interagente (usuário) e a do modelo do ambiente. A primeira descreve o cenário de uso do sistema a partir da perspectiva do interagente. A segunda representa os aspectos estruturais e comportamentais do ambiente onde o sistema será apresentado.

A UML conta também com a visão estrutural, a comportamental e a de implementação que em algumas situações foram aplicadas no processo criativo. A visão do modelo estrutural representa a visão de dentro do sistema, descrevendo a estrutura estática das classes, objetos e relacionamentos. Já a visão do modelo comportamental representa os aspectos dinâmicos do sistema e suas interações entre os elementos descritos nas visões do modelo estrutural e do modelo do usuário. A visão do modelo de implementação representa como os aspectos estruturais e comportamentais devem ser

construídos. As visões do sistema são representadas por meio de nove diagramas⁶². Os processos e atividades da Engenharia de Software definem quais diagramas deverão ser produzidos durante cada fase no ciclo de desenvolvimento de software. Estes diagramas normalmente são acompanhados de textos que apresentam especificações detalhadas de seus elementos gráficos. Estes documentos e textos técnicos elaborados são conhecidos como artefatos de software (PRESSMAN, 2002)⁶³.

Normalmente, o software surge diante da necessidade que se tem de resolver algum problema existente ou para atender alguma demanda, inserida em um contexto pertinente à nossa realidade cotidiana. Nesta pesquisa, o software surge diante do exercício do devaneio, referenciando uma poética específica com o intuito de aplicar um signo ao objeto.

Na fase de concepção do programa *Stratus*, um programa para simular imagens com formas que se assemelham às nuvens, a metodologia de desenvolvimento dos trabalhos teve início com a seleção dos trechos poéticos da obra de Bachelard. Os textos proporcionaram os subsídios que orientaram a definição de uma visão geral dos programas e da instalação interativa. O conteúdo dessa visão geral é organizado em um formato de documento, conhecido na Engenharia de Software como *Especificação de Requisitos*, que apresenta uma relação clara dos requisitos funcionais do software que deverá ser escrito ou adaptado (tendo como base outro código existente). No meu processo criativo, a *Especificação de Requisitos* é redigida manualmente em cadernos de desenho. Uma ideia, um devaneio é registrado na forma de desenhos e croquis no papel. Muitos projetos ficam ali, aguardando o momento oportuno para evoluir para a próxima fase. Na fase de construção, a atividade de seleção de códigos para apropriação proporciona uma comunicação com outros artistas computacionais, por meio de pesquisas realizadas na rede em busca de um código ideal, disponível nos diversos grupos e espaços que compartilham os mesmos conhecimentos.

Na atividade de seleção, o artista computacional atua como um selecionador e integrador de objetos, criando uma *assemblage* textual na forma de código-fonte. O termo *assemblage* foi apresentado no escopo das artes em 1953, pelo artista Jean

⁶² Representação gráfica de uma coleção de elementos relacionados: diagrama de classes, diagrama de objetos, diagrama de casos de uso, diagrama de sequência, diagrama de colaboração, diagrama de estados, diagrama de atividades, diagrama de componente e diagrama de distribuição (Deboni, 2003:205).

⁶³ Sobre a UML, ver também DEBONI (2003) e <<http://www.uml.org>>.

Dubuffet. Sua principal característica concentra-se na estética da acumulação, onde todo e qualquer tipo de material pode ser incorporado à obra de arte⁶⁴.

Conforme constatamos com Debray (1993), um programa de computador é sempre atualizado em novas edições, não é uma obra acabada e definitiva. Na verdade, o autor usa o adjetivo evolutivo, que propõe uma conotação que pessoalmente procuro evitar, por não achar apropriado. Ou seja, mesmo após a liberação de uma determinada versão, o software pode entrar novamente no processo cíclico com o intuito de ser melhorado, alterado, modificado e renovado para satisfazer novas funcionalidades ou designações que lhe foram atribuídas.

Nesta pesquisa, durante o desenvolvimento dos programas, apresento um modelo informal da *Especificação de Requisitos*, dentro de um contexto que compreendo ser mais apropriado ao cenário das artes. A *Especificação de Requisitos* e os diagramas UML comunicam as características e funcionalidades do software e, na situação de uma montagem de exposição, são extremamente úteis para as instituições e monitores de arte.

O domínio da arte e tecnologia demanda constante atualização e renovação do saber. Nesse aspecto, como ressalta Oliver Grau (2007), o uso de tecnologias abertas, como o código aberto, se apresenta como um modelo para discussão pública. De forma geral, o trabalho do artista está associado com o aprendizado e com a disseminação do conhecimento. Como destaca Lévy (1999), o ato de trabalhar significa, cada vez mais, aprender, transmitir saberes e produzir conhecimentos.

Nesta pesquisa, utilizo o termo código aberto como referência ao software cujo código-fonte é distribuído ao público, englobando os diversos termos e licenças existentes no mercado, tais como o *Free Software* e o *Open Source*. Os termos de distribuição do primeiro devem estar em concordância com critérios que mencionam a palavra livre.

Como a palavra livre em inglês (*free*) pode assumir o significado de “liberdade” ou de “gratuidade”, é possível uma má interpretação da expressão Software Livre (PRAUDE, 2004).

⁶⁴ Fonte: Itaú Cultural <<http://www.itaucultural.org.br>>. Acesso 05/03/2009.

Assim, cabe destacar que o conceito não se refere à gratuidade, e sim às seguintes liberdades que são garantidas aos usuários do software, as quais foram formalizadas no início da década de 1980⁶⁵, por Richard Stallman:

- 1) executar o software, para qualquer propósito;
- 2) estudar como ele funciona e adaptá-lo às suas necessidades;
- 3) redistribuir cópias de modo que o usuário possa ajudar quem necessita;
- 4) aperfeiçoar o programa e liberar seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie.

Já os critérios para distribuição do *Open Source*⁶⁶ são:

- 1) a redistribuição deve ser livre;
- 2) o código-fonte deve ser incluído e deve permitir que seja redistribuído;
- 3) trabalhos derivados devem ser redistribuídos sob a mesma licença do original;
- 4) pode haver restrições quanto à redistribuição do código-fonte, se o original foi modificado;
- 5) a licença não pode discriminar nenhuma pessoa ou grupo de pessoas, nem formas de utilização do software;
- 6) os direitos outorgados não podem depender da distribuição onde o software se encontra;
- 7) a licença se aplica a todos que se beneficiam do produto sem a necessidade de licenças adicionais;
- 8) a licença não pode ser restrita a um produto específico;
- 9) a licença não pode impor restrições a outros programas distribuídos juntamente com o software licenciado; e
- 10) a licença deve ser neutra em relação à tecnologia.

Nesse sentido, as experiências foram realizadas em um processo cíclico de desenvolvimento, alinhadas com recursos de programação utilizando o código aberto, uma prática que favorece a liberdade de conhecimento e a disseminação do saber. Prática que, no meu ponto de vista, deveria ser completamente aplicada no meio acadêmico.

Inicialmente, a investigação procurou estabelecer uma reflexão teórica acerca dos conceitos e definições de um espaço onírico, um espaço que remete ao espaço dos

⁶⁵ *FREE SOFTWARE FOUNDATION*: Disponível em: <<http://www/fsf.org/>>. Acesso 17/08/2008.

⁶⁶ *OPEN SOURCE INITIATIVE*: Disponível em: <<http://www.opensource.org/docs/osd>>. Acesso 01/11/2009.

sonhos, segundo a visão de Gaston Bachelard, e a criação de uma instalação interativa sensível aos gestos e movimentos do interagente. Com a realização dos experimentos, o foco da pesquisa foi ampliado no sentido de proporcionar uma investigação sobre as possibilidades de experimentações em situações transdisciplinares, em ambientes diversificados e distintos.

Stratus

Para a construção do programa *Stratus*, compilei uma série de fragmentos de textos de Bachelard com o objetivo de definir as características e funcionalidades do sistema. Com o propósito de delinear uma relação de funções para o objeto artístico, organizei os textos como *proposições poéticas* (PP) que foram associadas a *requisitos funcionais* (RF) que determinaram as características do objeto computacional que foi construído. No sentido de enriquecer o trabalho, imagens de ações realizadas com o programa são apresentadas no anexo 06 – *Stratus*.

Proposição Poética (PP): Para Bachelard, ao sonharmos com um objeto, entramos nesse objeto como em uma concha (1986: 160).

Requisito Funcional (RF): Identificamos eventos associados a movimentos de dilatação e contração, aproximação e distanciamento. O sistema deverá permitir aproximações e distanciamentos no fator de escala de projeção da imagem.

PP: “O mundo tem a nossa dimensão, o céu está sobre a terra, nossa mão toca o céu” (1990: 194).

RF: O sistema deverá permitir visões com deslocamentos no eixo horizontal, proporcionando o posicionamento do campo de visão acima e abaixo da imagem.

PP: “Podemos recorrer à sensação de um manuseio suave e lento, a total continuidade da deformação compreendida numa participação dinâmica” (idem: 193).

RF: O sistema deverá permitir deslocamento suave tanto no eixo horizontal como no vertical. As imagens deverão ser deformadas e transformadas de forma suave em uma sequência dinâmica.

PP: “O ar imaginário é o hormônio que nos faz crescer psiquicamente” (idem: 12).

RF: Desenvolver métodos de simulação de movimentos resultando em formas diferenciadas na apresentação das imagens. Uma forma deverá remeter o imaginário às propriedades pertinentes ao ar e ao vento.

Devo observar aqui, na descrição desta funcionalidade, que, na fase de codificação do programa, ao experimentar alterações na codificação do programa, fui surpreendido com a possibilidade de explorar dissimilaridades, diferenças que enfatizam a característica de simulacro conforme apresentado nas figuras 13, 14 e 15, apresentadas logo mais abaixo.

Sem saber que poderia estar lidando com a possibilidade de experimentação sobre a dissimilaridade, por simples curiosidade alterei o código do programa *Stratus* de forma que as imagens produzidas se comportassem de forma alternada, em função da diferença de valores de variáveis de controle.

O programa adquiriu a capacidade de produzir imagens de três formas distintas: a primeira se assemelha com as formas das nuvens, a segunda com filas de bandeirolas dispostas ao vento e a última com uma composição alternada de bandeirolas intercaladas, que muitas pessoas associam às imagens criadas pelo pintor modernista ítalo-brasileiro Alfredo Volpi.

PP: “O sonhador sempre tem uma nuvem a transformar. A nuvem nos ajuda a sonhar a transformação” (BACHELARD, 1990: 190).

PP: “A nuvem, movimento vagaroso e redondo, movimento branco, movimento que se escoia sem rumor, acorda em nós uma vida de imaginação mole, redonda, descorada, silenciosa, flocosa...” (idem: 194). Podemos também extrair de determinados textos a indicação de um espaço que perde seus horizontes, movimentos de dilatação e contração, aproximação e distanciamento (BACHELARD, 1986).

Identificamos nos textos de Bachelard, atributos de forma, características de ambientação e movimento de onde podemos definir as seguintes funcionalidades:

RF: O sistema deverá permitir alteração na intensidade da forma. Mais redondo ou mais pontiagudo. Mais suave e flocoso, com ângulos que podem ser determinados por variáveis.

O sistema deverá permitir alterações na composição das cores, proporcionando modos pré-definidos de cores ou permitindo composição de uma cor qualquer, por meio da valorização dos atributos das cores básicas vermelho, verde e azul, pertinentes ao espaço de cor RGB.

O sistema deverá permitir alterações na simulação de velocidades e movimentos, mais rápidos ou mais lentos, assim como variações no posicionamento do campo de visão no espaço tridimensional para permitir a simulação de “um movimento que se escoa”. Estas variáveis se aproximam de conceitos da filosofia de Deleuze e Guatarri conforme veremos mais adiante.

PP: Bachelard nos apresenta a poesia da Condessa de Noailles: “o azul celeste, a onda, o chão, tudo é um levantar voo” (1990: 195). “Parece que o ser voante ultrapassa a própria atmosfera em que voa” (idem: 8). O autor compreende que não se pode dispensar o eixo vertical para exprimir os valores morais. Toda valorização é vertical. Todo caminho é como um convite à ascensão (idem: 196). Em relação aos eventos associados à matéria, podemos observar a mobilidade, ascensão, convite à viagem aérea, subida (idem: 10) onde nos deparamos com princípios de uma imaginação relacionada com a ascensão: as metáforas axiomáticas da altura, da elevação, da profundidade, do abaixamento e da queda (idem: 11).

RF: Permitir simulações de voo, simulando alterações do interagente em relação ao objeto, proporcionando sensações de que se está subindo ou descendo em relação ao desenho apresentado.

PP: O autor apresenta a perda da nuvem no céu como um momento de sublimação total, a viagem extrema (idem: 196).

RF: As funcionalidades de escalas de aproximação e deslocamentos nos eixos x, y e z poderão proporcionar ao interagente a sensação de encontrar-se perdido, sem referenciais no espaço imagético.

Considerando os requisitos funcionais apresentados acima, iniciei uma pesquisa de códigos e identifiquei que o algoritmo *Perlin Noise*⁶⁷ e um sistema gráfico de três dimensões seriam os recursos de programação mais adequados para os objetivos propostos. O algoritmo, pelo fato de proporcionar animações, simulações de movimentos nas formas geométricas e definição de volume na superfície da imagem. O sistema gráfico, pelo fato de permitir deslocamentos no espaço de apresentação da imagem, proporcionando campos de visão acima, dentro ou abaixo da imagem, proporcionando ao interagente sensações de simulações de um voo.

⁶⁷ *Perlin Noise* é um algoritmo gerador de sequências de valores numéricos capaz de produzir uma sucessão de números aleatórios em uma ordem mais harmônica e natural. Foi inventado por Ken Perlin nos anos 80 e tem sido utilizado em uma série de aplicações gráficas. Fonte: <http://processing.org/reference/noise_.html>. Acesso 25/03/2009.

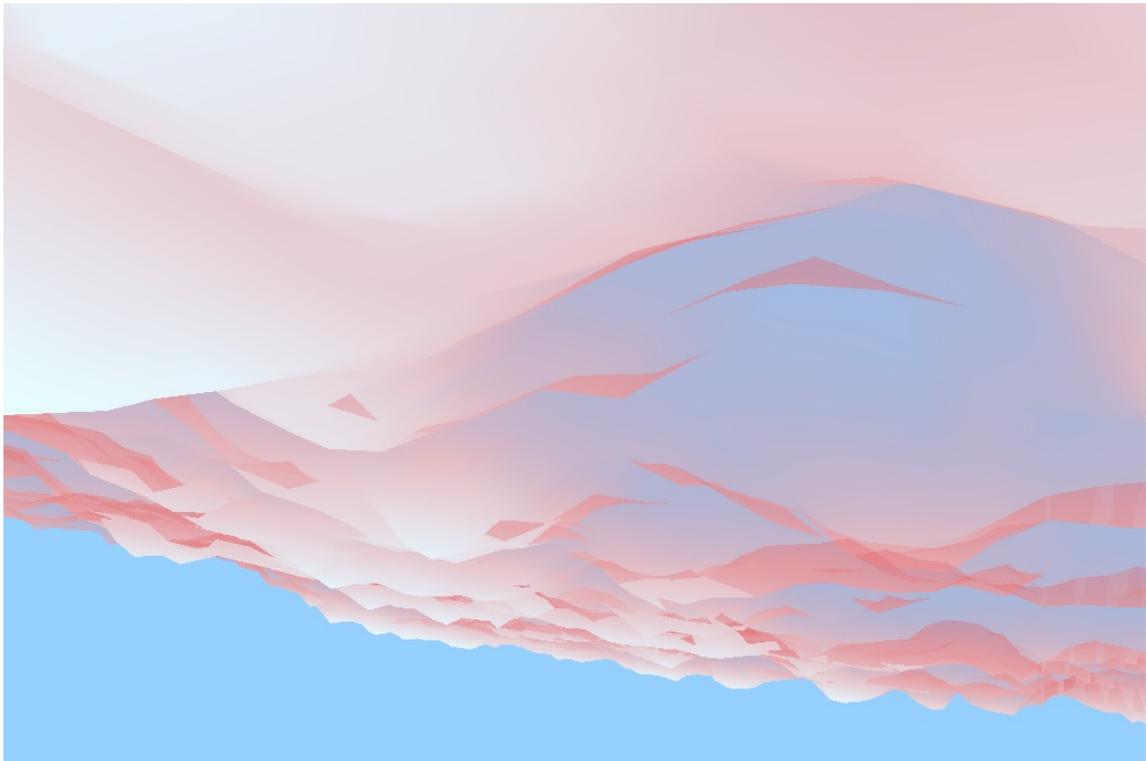
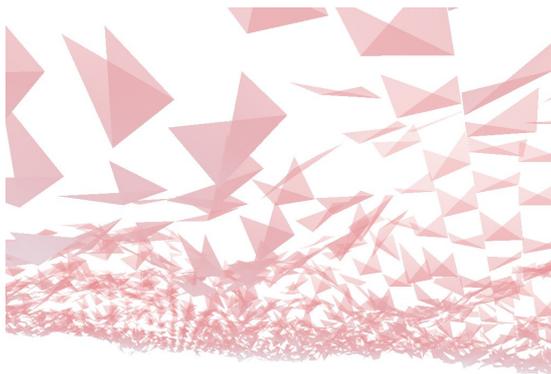


Figura 13: Imagem de síntese gerada pelo programa *Stratus*

As figuras 13, 14 e 15 ilustram uma situação de simulação de um objeto proporcionando a geração de formas diferenciadas por meio da dissimilitude do código com o algoritmo *Perlin Noise*.



Figuras 14 e 15: Imagens de síntese geradas pelo programa *Stratus*

Em relação à experiência realizada com a simulação da matéria nuvem com o algoritmo *Perlin Noise*, identifiquei, por meio de alterações no código, uma situação inusitada que estabelece um diálogo em relação à constituição interna do objeto

computacional e suas relações com o interagente.

Para Deleuze (2007), a semelhança não é vista apenas numa relação externa com o modelo, ela está mais associada à ideia que se tem do objeto, ou seja, está associada aos conceitos e, portanto à percepção e à compreensão das relações e proporções constitutivas da base interna do objeto. O simulacro é construído sobre uma diferença, sobre uma dissimilitude, é uma imagem sem semelhança. O simulacro se difere na medida em que o observador (interagente) faz parte do próprio simulacro, que se modifica, que se transforma com seu ponto de vista.

Dessa forma, a partir de um conjunto de códigos selecionados⁶⁸, o programa foi escrito, dentro de um processo cíclico de desenvolvimento, com a primeira interface para interatividade apresentada por meio da utilização do teclado.

Diversos artistas computacionais influenciaram o desenvolvimento desta pesquisa por meio da disseminação do código aberto. O processo colaborativo se inicia com o artista computacional e professor de ciência da computação Ken Perlim (2010), criador do algoritmo *Perlim Noise*, utilizado no processo de simulação de nuvens.

Na edição do programa *Stratus*, houve a combinação e composição de códigos que simulam a matéria água a partir de códigos escritos pelos artistas computacionais Karsten Schmidt⁶⁹ (2010) e Robert Hodgkin (2010). Em relação aos processos de visão computacional, o programa *Stratus* incorpora códigos computacionais escritos pelo tecnólogo e artista computacional Josh T. Nimoy (2010), assim como a biblioteca *jMyron*⁷⁰, escrita pelo grupo de desenvolvimento *webcamxtra*, que ele coordena.

Na caso da computação sônica, destaco o trabalho de Krister Olsson (2010) e, no desenho de interface, os códigos escritos por Alexander R. Galloway (2010), além de outros códigos públicos e anônimos que estão disponíveis nos exemplos que acompanham a ferramenta de desenvolvimento *Processing*.

Outros artistas computacionais que criam trabalhos verdadeiramente inspiradores que merecem destaque são Ira Greenberg (2010), Casey Reas e Ben Fry (2010).

⁶⁸ As referências dos códigos selecionados, apropriados e alterados, encontram-se no final da dissertação.

⁶⁹ Conhecido na comunidade do *Processing* como *toxi*.

⁷⁰ Uma biblioteca para visão computacional que merece destaque é a *openCV (Open Source Computer Vision)* disponível em: <<http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/>>. Acesso em 16/01/2010.

Em meados de janeiro de 2009 coloquei uma versão preliminar do programa *Stratus* na forma de *applet*⁷¹, que foi desenvolvida com as ferramentas mencionadas no processo criativo.

Na primeira versão do software, dividi o programa em duas partes distintas, com o objetivo de concentrar o desenvolvimento do programa na apresentação gráfica. Nessa edição, o programa permitia uma interação com a interface apenas por meio da movimentação do mouse nos eixos x (horizontal) e y (vertical) da imagem.

O sistema foi liberado na internet com um sistema de ajuda interativo.

Ao clicar o *mouse* sobre a palavra “Ajuda”, o sistema apresentava as seguintes mensagens de instruções para o interagente:

“Movimente o mouse sobre a tela para alterar o posicionamento da imagem” e
 “Pressione a tecla de atalho para as opções”.

O código permitia a interatividade com a utilização do teclado para o acionamento de ações específicas conforme a tabela a seguir:

Opção	Ação	Tecla de atalho
Veloc.	Modifica a velocidade de navegação	+ - ou 0 (zero p/ parar)
Modo	Modifica a cor da substância	M
Céu	Modifica a cor do Céu	C
Zoom	Configura a escala (zoom)	S
Forma	Altera a forma do objeto apresentado	F
Eixo Z	Altera o posicionamento no Eixo Z	Z
Eixo X	Altera o posicionamento no Eixo X	E
Volume	Altera o volume da forma	Setas para Cima/Baixo
Vol Int	Altera a intensidade do volume da forma	Setas para Direita/Esquerda
Verm	Altera a intensidade de cor Vermelha	R
Verde	Altera a intensidade de cor Verde	G
Azul	Altera a intensidade de cor Azul	B

Tabela 1- Relação de comandos do programa *Stratus*

Em fevereiro de 2009, desenhei um esboço de interface para utilização do programa na rede mundial de computadores, com a utilização do *mouse*, que fosse mais

⁷¹ No contexto desta dissertação, o termo *Applet* refere-se a um programa escrito na linguagem Java que pode ser inserida em uma página HTML. Da mesma forma que uma imagem pode ser inserida em uma página. Fonte: <<http://java.sun.com/applets/>> Acesso 25/03/2009.

direta e amigável, como ilustra a figura abaixo:

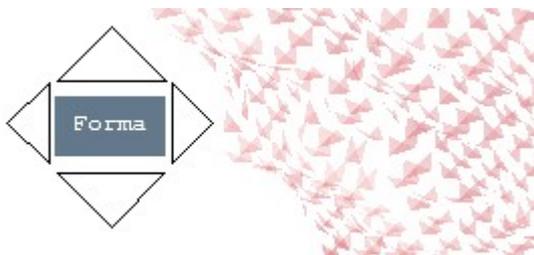


Figura 16: Interface do programa *Stratus* na versão *web*

O painel de controle é ativado ao movimentar o cursor sobre o canto inferior esquerdo da imagem ou ao clicar o botão direito do mouse em qualquer área da imagem.

Segue, abaixo, uma descrição detalhada de todas as funcionalidades apresentadas por meio da interface⁷²:

O interagente pressiona o botão direito do mouse ou posiciona o cursor do mouse sobre o canto inferior esquerdo da tela;

O sistema apresenta a interface gráfica (figura 14) para o interagente;

O interagente seleciona as diversas opções (conforme a Tabela -1) clicando sobre as setas para a esquerda ou direita. Exemplo: ou seja, o interagente pode selecionar as opções Velocidade, Céu, Modo, Zoom e assim por diante;

O sistema atualiza a descrição da opção selecionada conforme a Tabela 1;

O interagente clica sobre a seta para cima;

O sistema incrementa o atributo da opção selecionada. Exemplo, se a opção selecionada é Velocidade, o sistema aumenta a velocidade;

O interagente clica sobre a seta para baixo;

O sistema subtrai do atributo da opção selecionada. Exemplo, se a opção selecionada é Velocidade, o sistema diminui a velocidade.

O programa *Stratus*, com a interface descrita acima, participou do Festival Internacional de Linguagem Eletrônica, FILE, em 2009 na cidade de São Paulo. Tive a oportunidade de ver o público interagindo com o programa e compreendi que, de certa forma, o programa tinha muitas funcionalidades escritas. Muitas opções de interatividade que me fizeram considerar aquela frase popular que diz: “menos é mais”. Na verdade, esta é uma constatação que foi alinhada com a experiência que tive em relação ao programa *Quadro Sonoro* que, simultaneamente, estava presente na

⁷² A descrição da funcionalidade, nesta dissertação, está associada à forma de expressão de um caso de uso. Um caso de uso descreve a visão do modelo do usuário, chamado na UML de ator, ou seja, descreve o cenário de uso do sistema a partir da perspectiva do interagente.

exposição *Gameplay* no Itaú Cultural, nos meses de julho e agosto de 2009.

Interface gestual

Nas demais experiências, a pesquisa foi se aprofundando, no sentido de identificar códigos que permitissem o reconhecimento de gestos e movimentos do corpo do interagente por meio do processamento de imagens capturadas pela *webcam*.

Flusser (apud BERNARDO, 1998), em seu livro *Les Gestes*, descreve os gestos como:

“Formas de expressão” de uma intenção. O que nos proporciona uma boa definição: “gestos são movimentos do corpo que expressam uma intenção”. Só que isso não nos garante, entretanto, uma definição muito útil, pois se haveria que precisar “intenção”, que é um conceito ambíguo, preso ao problema da subjetividade e da liberdade. [...] Daí, a definição que proponho: “o gesto é um movimento do corpo, ou de um instrumento a ele unido, para o qual não se dá nenhuma explicação causal satisfatória”. E defino, assim mesmo, “satisfatório”: em um discurso é o ponto que não necessita de nenhuma discussão posterior.

Em *Les Gestes*, o filósofo descreve uma relação de atividades humanas, associadas ou não à utilização de aparelhos tecnológicos, que revelam um modo de se entender e estar no mundo (ARANTES, 2009).

Flusser, no texto *The gesture of writing* (2009), compreende que o gesto de escrever está associado com o ato de gravar, o que é, acima de tudo, o ato de inscrever na superfície; ou seja, em sua visão, escrever não é formar, mas sim in-formar, e portanto, um texto é uma in-formação. O filósofo compreende que o ato de escrever, como qualquer escolha, é o resultado de uma decisão deliberada somente no senso subjetivo de ser experienciado como tal. Em sua visão, se recusamos interpretar o gesto da escrita, não estamos sendo verdadeiramente honestos com aquilo que observamos. Escrever é um gesto de criação e comunicação. Um gesto que se inscreve em uma superfície com a finalidade de informar o outro. O objetivo do gesto da escrita é proporcionar uma forma específica ao pensamento.

Priscila Arantes (2009:3) aponta a seguinte situação:

Ao romper com uma visão dualista entre o sujeito e objeto, *Les Gestes*

chama a atenção para não lidarmos com os aparelhos como se eles estivessem contaminados por uma objetividade fixada no mundo: trata-se de se construir uma relação mais fenomenológica com os dispositivos midiáticos com o intuito de abrir espaço para novas formas de se estar no mundo descondicionadas da programação da caixa preta.

Nesse sentido, programar é um gesto que se apresenta como uma forma de se estar no mundo e que se realiza por meio da execução de outros gestos como a busca, a leitura e a escrita. Gesto que se manifesta como uma experiência estética, sobretudo se elaborado nos moldes do código aberto.

Para Flusser (apud ARANTES,2009:3) “A análise dos gestos nos mostra em que sentido existir e ser livre são sinônimos: no sentido de significar. Um gesto é livre, e não um movimento condicionado, quando ele significa uma relação intersubjetiva”.

Na pesquisa, os programas foram construídos com a intenção de se eliminar a utilização de sensores e equipamentos caros, tornando a orientação mais simples e permitindo a interação em novos campos de ação.

A figura 15, ilustra o desenho de uma interface, que não necessariamente precisa ser apresentada ao interagente, mas que, no instante em que este movimentar partes de seu corpo sobre as áreas sensíveis, apresentadas na forma de círculos, o programa executa uma função associada (conforme a Tabela-1), desencadeando assim, um processo de interatividade.



Figura 17: Interface para reconhecimento de gestos

Em *Stratus*, o interagente se comunica com os programas produtores de imagens, sem a necessidade de utilização de acessórios adicionais. O programa processa, em tempo real, as imagens capturadas por meio de uma *webcam* disposta no espaço interativo, identificando, assim, o deslocamento de partes do corpo do interagente ou os movimentos de seus gestos. Ao posicionar parte de seu corpo sobre uma determinada área específica, o programa emite uma sequência de mensagens numéricas estabelecendo a interatividade com o objeto artístico.



Figuras 18, 19 e 20: Interatividade com o programa *Stratus*

Em sua segunda edição, o *Stratus* tinha a configuração de um sistema composto pelo conjunto de dois programas. Um com a função de produzir imagens de síntese, em conformidade com a especificação apresentada acima, denominado *Stratus*, e outro, com a função de reconhecer os gestos do interagente por meio de uma *webcam*, denominado *Cam*. Este último programa identifica as coordenadas dos gestos do interagente por meio do processamento da imagem capturada pela câmera e encaminha mensagens de comando para o primeiro por meio do protocolo de comunicação de rede IP. O protocolo IP permite a definição de endereços eletrônicos na rede mundial de computadores, proporcionando desta forma, a desterritorialização do gesto e da imagem em espaços distintos. O sinal de um gesto que se realiza em um local é transmitido para outros territórios expositivos⁷³.

O programa, com a interface para reconhecimento de gestos por meio de câmera, foi apresentado na exposição *Capital Digital*⁷⁴, na cidade de João Pessoa, em junho de

⁷³ Presenciamos assim a instância de um fenômeno cibernético – a comunicação e troca de mensagens entre o homem e a máquina por meio de objetos computacionais que foram modelados para instalações interativas.

⁷⁴ Exposição realizada no Museu Niemeyer, localizado na Estação Cabo Branco Ciência, Cultura & Artes, com curadoria de Christus Nóbrega e Cinara Barbosa. A exposição foi concebida na disciplina de Arte e Tecnologia do primeiro semestre de 2009, ministrada pela Professora Dra. Suzete Venturelli. Disponível em <<http://capitaldigitalbsb.blogspot.com>> Acesso 10/02/2010.

2009. Simultaneamente, realizei, em conjunto com a atriz Rita de Almeida Castro, uma série de experimentos com o programa e, em uma das ações realizadas, a atriz manifestou o seguinte depoimento:

Sou eu que movo a nuvem
Ou é ela que me move?
Densidade de chuva negra no céu
Leveza de vento
Ser levada pelo vento
Com o vento
Arrebatamento
Estados alterados de mim
Partículas soltas no espaço
Ancestralidade imemorial
Pegadas invisíveis
Rastros mutantes
Faço parte
Ser-parte
Ser-outro
Outros em mim
Casulo camaleônico
Libélulas em cópula
Cavalo solto
Me leva.

O voo

Bachelard (1990) reconhece que a imagem dos pássaros, sobretudo a das andorinhas, apresenta-se como uma síntese do movimento alado e do floco nebuloso. Para o pássaro, não há distância da nuvem ao homem. Em sua visão, o sonho de voo simboliza desejos voluptuosos e o ser voante, em seu próprio sonho, inventa o seu próprio voo. O pássaro que voa nos nossos sonhos nos apresenta a dinâmica de seu voo e pouco nos importa se ele é azul ou amarelo. Para o autor, a abstração do belo não é afetada pela polêmica dos filósofos. Se o pássaro potencializa em nossa imaginação o desejo de um grande voo, não é diante de suas cores ou formas, mas sim pela sua beleza que reside no fundamento do voo. Para a imaginação dinâmica, o voo é que se constitui na beleza primordial.

Na concepção do programa *Stratus*, o mapeamento da poética de uma matéria para o modelo de um objeto computacional, culminou com a compreensão de um

processo criativo, que, no meu ponto de vista, poderia ser repetido em outras experiências práticas para objetos diferentes. Os textos de Bachelard, por abordarem, de forma sutil, questões relacionadas com a forma e a estética da matéria, me despertaram o desejo de testar o processo em uma segunda experiência prática. Uma ação que estimulasse a discussão sobre a poética de algo e sua apresentação estética em um objeto computacional.

Se a matéria potencializa em nossa imaginação o desejo de uma manifestação, não é diante de suas características e aparência física, mas sim pelo sentido que reside na sua capacidade de realizar eventos.

Essa abordagem estética me conduziu à elaboração do segundo experimento, que se constituiu no resgate de um registro em vídeo e na composição de um segundo programa, com o objetivo de simular o voo das andorinhas, com fluxos que se alteram diante de movimentos do corpo de um interagente.

Os textos de Bachelard estimularam o exercício da minha memória física e expandida. Procurei em meus arquivos um vídeo que havia registrado o voo das andorinhas no ano de 1993. As imagens do vídeo estimularam uma nova pesquisa aos códigos existentes, o que resultou na seleção de um programa, escrito pelo artista computacional Ira Greenberg, que, com poucas alterações, atingiram o resultado esperado, que era o de proporcionar uma simulação de voo, tendo como referencial um registro em vídeo. O vídeo e o programa *Voo das Andorinhas* encontram-se no anexo - *O Voo*.

Nesse procedimento de seleção e extração de conceitos para a concepção de um objeto computacional, podemos identificar a presença de duas matérias autônomas com relações fortes entre si. O texto poético norteia a imaginação de um objeto, orientando uma linha de pensamento, enquanto a programação proporciona o exercício da arte, tornando evidente uma relação clara entre o pensamento e a arte.

O grito

Ao me envolver com o grupo de pesquisa Teatro do Instante, que se interessou pela possibilidade de executar experiências com a arte computacional, deparei-me com uma situação diferenciada que ia de encontro a um lugar de fora ao da ciência da computação e das artes visuais.

Os programas apresentados nesta seção foram realizados como um processo de mapeamento da poética de Bachelard para um objeto computacional. Identificando que a fatura destas experiências resultava em exercícios de representação e simulação da ideia que se tem de uma matéria existente na natureza, deparei-me com outro desafio: como desenvolver um simulacro sem o referencial de um objeto fisicamente existente no mundo real?

Ampliando o foco da pesquisa, direcionei o interesse para o que poderia ser a criação de um objeto computacional sem referenciais de algo conhecido e existente de forma palpável no mundo real. Algo que fosse concebido por meio de situações diferenciadas, proporcionadas por meio da arte, favorecendo experiências em instalações interativas com imagens dessa ordem.

Os programas produtores de imagens, criados ao longo desta pesquisa, foram pensados e concebidos a partir de textos de Bachelard e, portanto, tiveram uma relação direta com a ideia que se tem de uma matéria existente na natureza. A questão sobre a forma de designar um devaneio na forma de objeto de arte tecnológica encontrou solução nos textos do próprio filósofo. Ao fixarmos a imaginação em uma matéria específica, podemos mapear as características do seu íntimo, regra e poética para atributos e funções de um objeto de arte computacional.

Dessa forma, os trabalhos se caracterizam como simulações de matérias conhecidas. Cada situação se apresenta como uma representação que assume o estatuto de simulação de uma matéria, ao incorporar as características de sua substância mapeada em um modelo de objeto computacional, que se regula e se atualiza diante das relações estabelecidas com o interagente.

Ao me aproximar do grupo Teatro do Instante, que naquele momento estava

pesquisando a obra da escritora Clarice Lispector, tive acesso aos textos que estão sendo selecionados e trabalhados pelos atores.

A situação diferenciada, no campo das artes cênicas, me foi apresentada no texto *Objeto Gritante*⁷⁵ (1973):

Há muito já não sou gente. Quiseram que eu fosse um objeto. Sou um objeto. Objeto sujo de sangue, sou um objeto que cria outros objetos e a máquina cria a nós todos. Ela exige. O mecanismo exige e exige a minha vida. Mas eu não obedeco totalmente: se tenho que ser um objeto, que seja um objeto que grita. Há uma coisa dentro de mim que dói. Ah como dói e como grita pedindo socorro. Mas faltam lágrimas na máquina que sou. Sou um objeto sem destino. Sou um objeto nas mãos de quem? Tal é o meu destino humano. O que me salva é o grito. Eu protesto em nome do que está dentro do objeto. Do atrás do pensamento-sentimento. Sou um objeto urgente.

Buscando estabelecer uma composição com essa situação, criar um objeto computacional a partir de um texto da autora e, lembrando o pensamento de Shusterman (2003), de que a filosofia pode propiciar inspirações para a transformação da arte, procurei definir a estrutura básica de um programa a partir da compilação de substantivos e termos extraídos de textos filosóficos, que proporcionassem o comportamento e o núcleo central do objeto computacional. A proposta de correlacionar a escrita de um programa de computador com uma linha de pensamento filosófico se apresentou como uma experiência instigante.

Imaginei a estrutura de um objeto computacional constituído por substantivos apresentados por Deleuze e Guattari em *Mil Platôs, Capitalismo e Esquizofrenia*. Um objeto com múltiplas entradas e saídas, que ocorre por variação, expansão, conquista, limites, condições finitas, eixos coordenáveis, valores empíricos, velocidade e lentidão, proximidade ou distanciamento, definido por uma circulação de estados, exibível em um plano de consistência, contínuo de intensidades e de variáveis independentes que valorizem uma função que tenha uma razão necessária (DELEUZE, 1995).

Inicialmente codifiquei um programa que proporcionou um resultado estético sofrível, não muito satisfatório, embora tenha me favorecido a compreensão de que não

⁷⁵ Segundo a classificação de Charles Sanders Peirce, um grito espontâneo é um signo singular, um evento tomado como signo (BENSE, 1971).

seria exatamente possível codificar um programa capaz de produzir imagens inusitadas porque, durante a edição de programa, ao selecionar determinadas funções, o artista-programador já tem certa noção da forma resultante, em função da classe dos objetos codificados.

Repeti o processo buscando outro estado de criação, criei uma imagem digital que fosse capaz de estabelecer relações com o texto de Clarice. Um objeto sujo de sangue. Concentrei o núcleo principal do programa na situação diferenciada: um objeto que responda aos gritos do interagente, com movimentos opostos, que não obedeça totalmente ao deslocamento do seu corpo no espaço. Seguem abaixo fragmentos do programa escrito na sintaxe da linguagem *Java*, utilizando a interface de programação *Processing* (as frases precedidas por “//” representam comentários ao longo do programa e, em negrito, estão destacadas as relações com os substantivos e termos oriundos da filosofia, tomados a partir de textos de Deleuze e Guattari conforme descrito acima):

```
// Objeto que grita
// Múltiplas entradas e saídas
// (Utilização de imagens e sons nas entradas e saídas)

import processing.net.*; // Requisitos para comunicação na rede
PImage img; // Referência para a imagem digital (Objeto sujo de sangue)
Server sCam; // Objeto para capturar mensagens da câmera
Client cCam; // Câmera como interface na captura de gestos
Server sSom; // Objeto para capturar mensagens sonoras
Client cSom; // Microfone como interface na captura de sons

// Variáveis independentes

String inputCam, inputSom;
int dataCam[], dataSom[];

// Variáveis que procedem por variações, expansão e limite

float limite; // Limite de expansão da imagem que será produzida
float r,g,b; // Variáveis para composição de cores
int largura, altura; // Limites que definem o espaço da imagem
int corpoX, corpoY; // Eixos coordenáveis definidos pelo corpo do interagente
int velocidade; // Velocidade e lentidão
void setup() {

// Condições finitas (definem a área da tela)

size(screen.width, screen.height);
```

```

largura=screen.width;
altura=screen.height;
img = loadImage("sangue.jpg"); // Carrega na memória a imagem virtual
...
velocidade=1; // O objeto se inicia em estado de lentidão
}
void draw() {

// A razão necessária
interacao(); // função que reconhece o gesto ou o grito,
velocidade=int(limite)/2; // altera a velocidade de atualização
frameRate(velocidade);
loadPixels();

// Processamento da imagem
for (int x = 0; x < img.width; x++) {
  for (int y = 0; y < img.height; y++ ) {
    ...
// Exibível em um plano de consistência: {a distância entre o ponto
// atual (x,y) e as coordenadas referentes ao posicionamento do corpo
// do interagente no espaço (corpoX, corpoY)}
// Proximidade ou distanciamento: Define a intensidade de brilho da
// imagem
float d = dist(x,y,corpoX, corpoY);

// valores empíricos e contínuo de intensidades

float brilho = 255 * (limite - d) / limite;
r += brilho+limite;
g += brilho-limite;
b += brilho-limite/2;

..
color c = color(r,g,b); // define a cor
...
void interacao() { // identifica a interatividade (imagem e/ou som)
...
cCam = sCam.available();
// O corpo no espaço altera o deslocamento do objeto
if (dataCam[0]==1){
  corpoX=dataCam[1]*3; // numeração do gesto
  corpoY=dataCam[2]*3;
}
}
...
// Som altera o limite do objeto - numeração do som (grito)
if (dataSom[0]==2){
...
limite = dataSom[1];
}
}

```

O programa foi utilizado em alguns eventos, durante ensaios com o grupo de pesquisa Teatro do Instante. Diante de cada experimentação com o grupo, certamente o

programa será editado e adequado para finalidades que serão discutidas com o grupo. O que é importante destacar neste ponto é a característica de hibridação que ele conota. A *webcam* não é utilizada no sentido de registrar a imagem cênica, mas sim como interface que registra o deslocamento do corpo no espaço. Pontos de luz são processados e identificados, de acordo com o posicionamento do corpo do interagente no espaço. O eixo de projeção da imagem se altera conforme o deslocamento dos movimentos do corpo do interagente.

A interatividade proporciona uma relação entre o som e a imagem. Quanto mais alto o grito, maior a área iluminada na imagem, ou seja, a interatividade ocorre por meio da intensidade do som. Dessa forma, as propriedades do som são utilizadas como parâmetros que determinam os atributos de outro objeto, a área de intensidade de brilho da imagem.

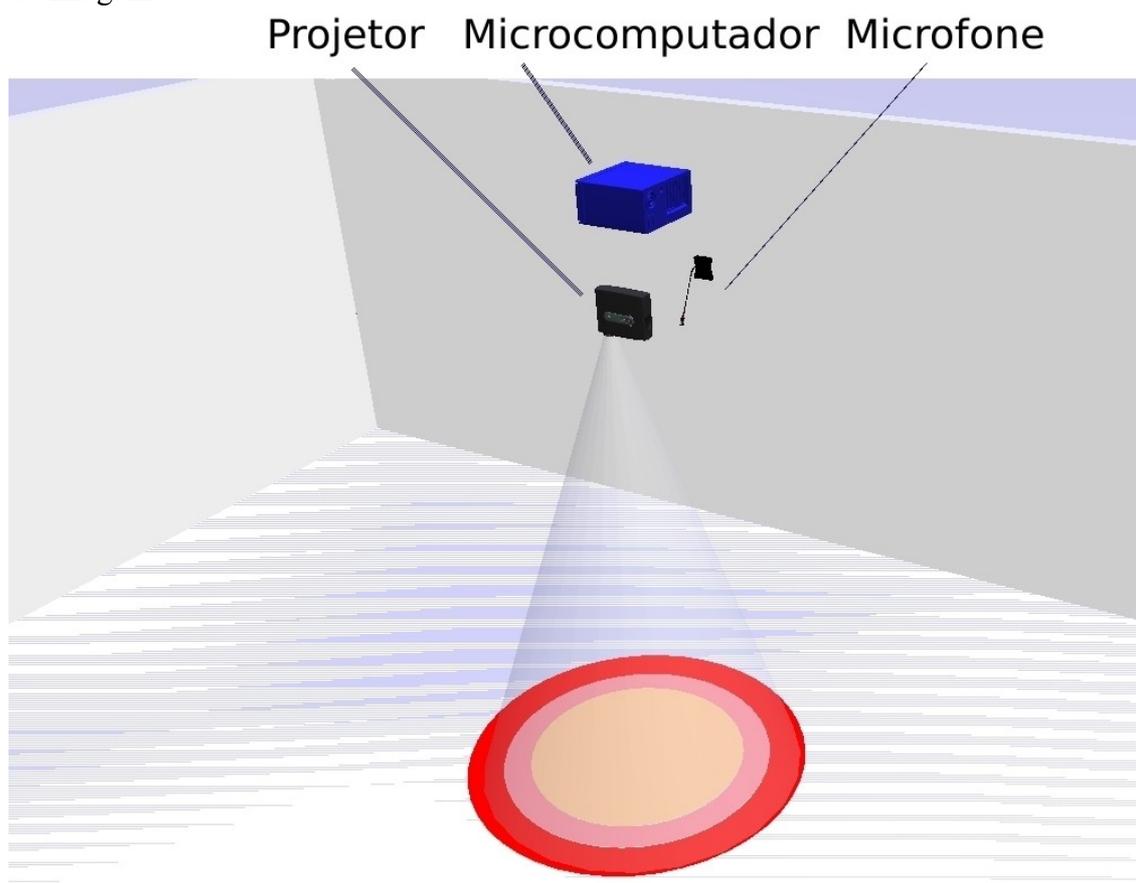
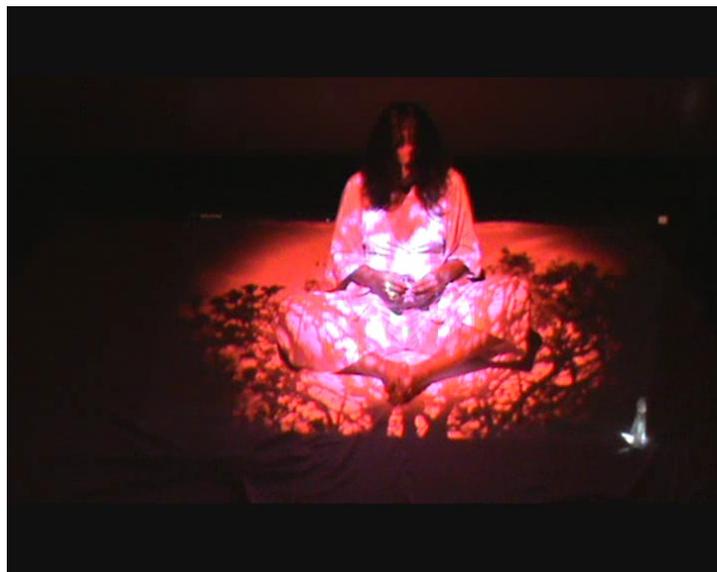
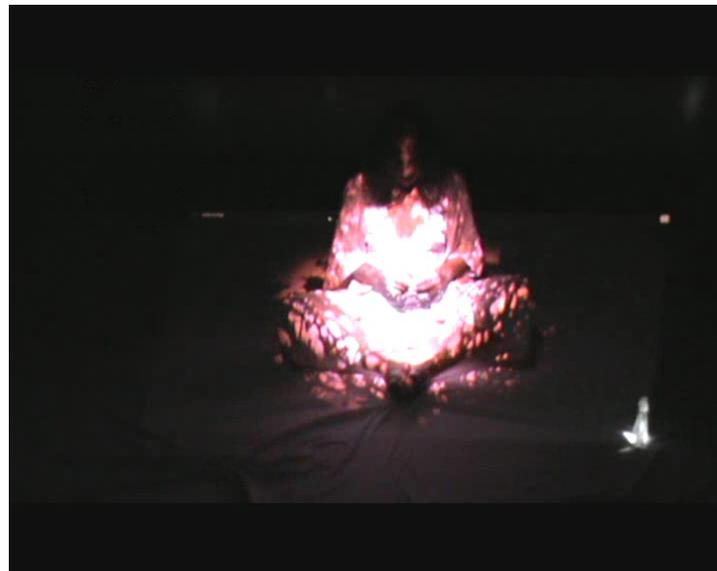


Figura 21: Maquete para a instalação interativa *O grito*



Figuras 22, 23 e 24: Instalação interativa *O Grito*

Rockabyte

No ano de 2008, tive a oportunidade de assistir a peça *Fragments*, do diretor inglês Peter Brook, composta por textos curtos do escritor irlandês Samuel Beckett. Um dos textos apresentados em cena, *Rockaby* (BECKETT, 1984), que fala sobre a solidão humana e a inevitabilidade da morte, ficou reverberando em minha memória por muito tempo. A peça foi escrita para ser encenada por uma mulher que, sentada em uma cadeira de balanço, reflete sobre os altos e baixos que ocorrem nesse ir e vir da vida cotidiana. Ao ter acesso ao texto original, em inglês, decidi montar uma instalação interativa composta por diversos elementos, como se fosse uma *assemblage*.

O interagente, ao sentar e movimentar seu corpo em uma cadeira de balanço de madeira, interage com imagens da câmera que são processadas e apresentadas como uma penumbra, proporcionando um aspecto fantasmagórico. Estas imagens são coladas no meio de uma síntese de simulação de nuvens, extraídas do programa *Stratus*. Ao movimentar a cadeira para frente e para trás, nesse ir e vir, a *webcam* captura a imagem e o código detecta os deslocamentos do interagente para cima e para baixo, estabelecendo um ritmo, cíclico, que transforma as imagens de síntese que são apresentadas no interior de uma televisão dos anos sessenta. O móvel de madeira, posicionado diante da cadeira de balanço, proporciona a composição de um ambiente aconchegante. Por outro lado a carcaça da televisão traz todo um signo que representa um período pós-modernista.

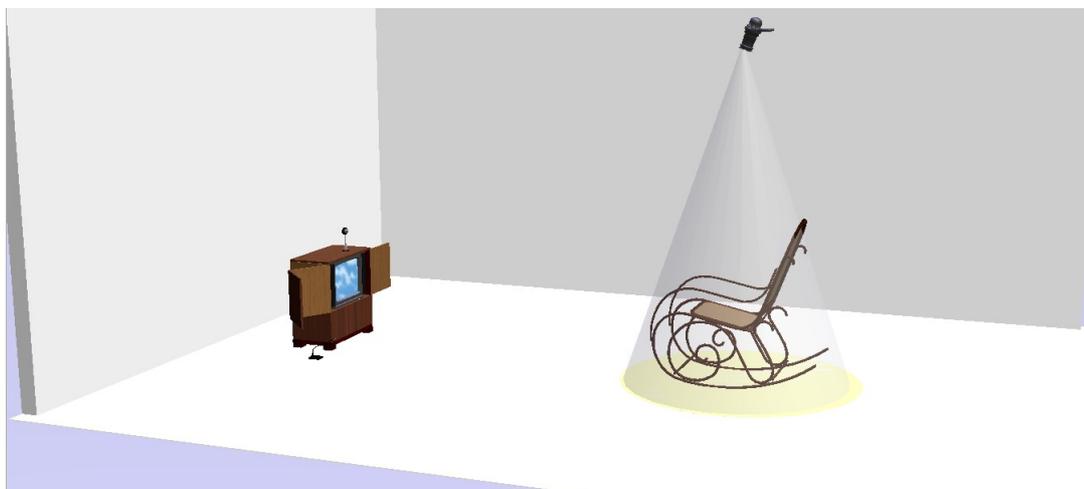


Figura 25: Maquete para a instalação interativa *Rockabyte*

Fredric Jameson (1997) compreende que a tecnologia de nosso tempo não está representada pela imagem da turbina, chaminés das fábricas ou pelas formas aerodinâmicas dos trens modernos, mas antes pelo computador, ou então pelos invólucros das várias mídias, como desse eletrodoméstico chamado de televisão. Para o autor, a televisão é como uma máquina de reprodução, mais do que uma máquina de produção.

Jameson (1997), percebe na linguagem artística do simulacro uma abordagem do presente, com o encanto e a distância de uma imagem reluzente, que emerge como o esmaecimento da possibilidade de podermos experimentar nossa própria história ativamente. Em sua visão, parecemos cada vez mais incapazes de produzir representações de nossa própria experiência corrente. Por outro lado, o autor propõe uma estética do mapeamento cognitivo, buscando uma modalidade de representação diferenciada, capaz de dotar o sujeito de um sentido mais objetivo de seu lugar no sistema global.

Influenciado por Jameson (1997), em *Rockabyte* (2009), procurei uma forma de implodir o formato da televisão, transformando sua carcaça na delimitação de um espaço para produção de imagens interativas. A parte interna da televisão foi colocada no chão, com fragmentos do vídeo *Rockaby*, de 1990, dirigido por Walter Asmus, com voz e interpretação da atriz Billie Whitelaw. O tempo do vídeo, de natureza lúgubre, como o texto sugere, é conduzido em lentidão repetitiva e prolongado. Pelo fato de *Rockabyte* se tratar de uma *assemblage*, coleí uma sequência de sons sobre uma edição dos fragmentos do vídeo de Asmus. O invólucro da televisão recebeu um tecido montado em uma tela, um *subjétil* para a projeção das imagens interativas.

Jacques Derrida (1998), recorre ao termo *subjétil*, presente nos textos de Artaud, como aquele material que ao mesmo tempo é um suporte e uma superfície, que se distingue tanto da forma quanto do sentido e da representação. O que está deitado embaixo como substância, sujeito, membrana que sustenta uma representação e que suporta o atravessar para o outro lado.

A instalação foi construída com o objetivo de causar certo incômodo aos interagentes. A determinação era a de somar elementos que fossem capazes de conduzir a percepção do interagente para o tema da morte. Dessa forma, solicitei ao compositor Glauco Maciel uma sequência de cinco fragmentos sonoros com essa entonação. Como

a obra de arte, no contexto desta pesquisa, tem a função de favorecer a comunicação com o outro, para não atingir um público restrito em função da língua inglesa, decidi eu mesmo traduzir o texto, uma vez que não tive acesso a nenhuma tradução dele para o português. Imprimi o texto em folhas de papel-manteiga e, intuitivamente, os fixei na parede com pregos. O prego necessita de técnica e tecnologia para exercer a sua função. Na figura 19, podemos ver a disposição de parte dos elementos constituintes da obra. Ao centro, o miolo do aparelho televisivo e, à direita, o invólucro da televisão, contendo um microcomputador, uma tela e uma câmera no topo. Mais ao fundo o projetor de imagens.



Figuras 26, 27 e 28: Instalação interativa *Rockabyte* em exposição no #8 ART

Convidei o artista das novas mídias Iain Mott, e as atrizes e diretoras Simone Reis e Rita de Almeida Castro para gravarem um registro de áudio com leituras do texto *Rockaby*. Mott, nascido na Inglaterra e que sempre viveu na Austrália, leu o texto original, em inglês, na íntegra, com muita clareza, sensibilidade e interpretação. Rita de Almeida Castro leu apenas a primeira parte do texto, traduzido para português, duas vezes. A primeira vez, de forma concentrada e a segunda com liberdade de improvisação. Simone Reis leu apenas uma vez a primeira parte do texto em português. Na instalação, durante a ação realizada, as vozes gravadas eram intercaladas com os sons de Glauco Maciel.

A atriz Rita de Almeida Castro realizou duas *performances* na exposição que aconteceu durante o Oitavo Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, #8 ART, no Instituto de Artes da UnB em setembro de 2009. Durante as ações, a atriz desconstruiu o texto e convidou o público presente a participar da obra clamando “Vem alma viva, vem. Vem balançar, vem”⁷⁶. As pessoas sentavam na cadeira de balanço e

⁷⁶ O texto original, com a tradução, encontram-se no anexo 13 – Texto *Rockaby*, no final desta dissertação.

experimentavam uma produção de imagens, disparadas em sequências de atualizações das formas, composição de cores, distanciamento e aproximação do objeto.

Essa situação de atuação, de improviso espontâneo, se apresenta para mim, na condição de artista computacional, como o lugar de fora. Um espaço onde não pertence mais ao artista o domínio ou controle sobre as relações entre as partes dos elementos constituintes da obra. Ao incluir um *performer*, a obra assume o estatuto da transdisciplinaridade com ingredientes que surgem por meio de criatividade coletiva.

Os depoimentos que coletei das diversas pessoas que assistiram a *performance* e que interagiram com a obra proporcionaram a compreensão de que a instalação interativa, ou seja, a ação realizada com a arte computacional, demonstrou sua funcionalidade enquanto objeto determinado à função de comunicação, com força para transmitir uma mensagem. Por outro lado, algumas pessoas deixaram claro que uma instalação interativa necessita de um espaço expositivo mais reservado, sem a interferência sonora de outras obras que compartilham o mesmo espaço.

Se nos depararmos com a indagação sobre a função da arte como meio de comunicação, recorreremos a Antonin Artaud, para quem “a arte não é a imitação da vida, mas a vida é a imitação de um princípio transcendente com o qual a arte nos volta a pôr em comunicação” (DERRIDA, 1971: 153). Para Derrida (1971), Artaud quer acabar com o conceito imitativo da arte, ao mesmo tempo que propõe um teatro que não é uma representação, mas sim a própria vida no que ela tem de irrepresentável. Derrida acrescenta que “a vida é a origem não representável da representação” (idem: 153).

Para Derrida (1971), Artaud explora uma relação diferenciada com o texto e a palavra. Libertando a cena do texto e da palavra, a última se apresenta na primeira, na forma de gestos. Derrida (idem) aponta para uma situação onde se torna necessário buscar, com a linguagem da própria vida, o que Artaud se referia como a “palavra anterior às palavras” (idem: 161).

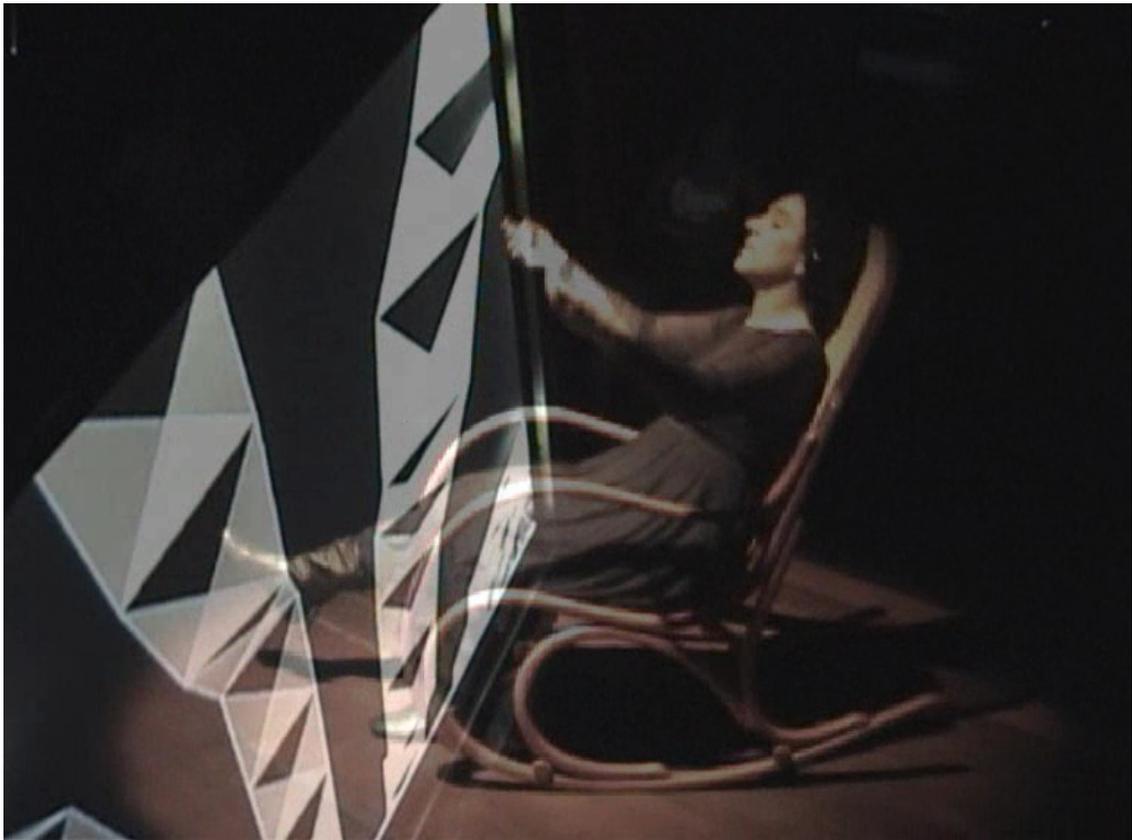


Figura 29: *Rockabyte* no II Festival Universitário de Artes Cênicas de Goiás

No dia 21 de novembro de 2009, a instalação interativa *Rockabyte* foi apresentada no II Festival Universitário de Artes Cênicas de Goiás – Fuga. Na ocasião, a atriz Rita de Almeida Castro realizou uma *performance*, no teatro do Centro Cultural Martim Cererê. O público presente teve a oportunidade de interagir com a obra enquanto proporcionamos uma discussão aberta sobre arte e tecnologia, *performance* e a ação realizada.

O anexo 09 - *Rockabyte* apresenta vídeos de ações realizadas com o programa e um registro de depoimento de pessoas que interagiram com a obra.

Seguem, abaixo, trechos destes depoimentos:

- Rita de Almeida Castro, professora de Artes cênicas do Instituto de Artes da UnB:

Para mim sempre foi uma coisa muito distante essa questão da arte e tecnologia. Na minha experiência, tanto como atriz e diretora como professora, essa questão da relação das artes cênicas com a tecnologia, na minha trajetória, sempre foi muito distante, e sempre enfatizei a questão do treinamento do ator, o foco no ator, então há essa preocupação com essa

parafernália tecnológica e de como se aproximar dela. Então a minha parceria com o Carlos desconstruiu muito esse meu olhar. Essa nossa busca tem sido: **o que a tecnologia pode contribuir para a questão da expressão, da comunicação, mais do que a preocupação só com o meio, mas o que a gente quer dizer.** (...) Então para mim, no começo, era muito distante, não é que não seja, mas eu quebrei uma série de resistências internas para começar a experimentação, e hoje, eu confesso para vocês que eu sinto um certo, não sei se fascínio é a palavra, mas um interesse, uma vontade de aprofundar mais, de sair de uma primeira impressão do que seria trabalhar com a arte computacional. Então nós criamos um grupo, que se chama Teatro do Instante, onde eu estou trabalhando como diretora e o Carlos está trabalhando como artista computacional, na tentativa de trabalhar com atores. Estamos num processo muito experimental, então não dá ainda para falar muito sobre isso, mas é um desejo de trabalhar de forma mais sistemática com essa **busca de integração das linguagens.**

- Maurício, aluno de artes cênicas da UFG:

(...) como trazer o público ao teatro e fazê-lo sentir (...). Como é **a sensação que vem através da tecnologia** (...) e da cadeira aqui, no caso. E realmente, isso é uma tendência que está tendo hoje em dia, ou é uma expressão, ou eu que estou equivocado?

(...) quando você abordar os cinco sentidos do ser humano, num local só, (...) você prende a pessoa...

- Rita de Almeida Castro:

Esse é o desafio. **Como trazer a arte e tecnologia para pegar pelos sentidos?** Como fazer isso reverberar para o ser inteiro, para o corpo inteiro...

- Natássia Garcia, professora de Artes Cênicas da UFG:

Essa cadeira tem alguma relação com a memória?

— - Rita de Almeida Castro:

acho que são camadas em que a memória está presente, tanto no texto do Beckett como na proposta...

- Maria Ângela de Ambrosio, professora de Artes Cênicas da UFG.

Parece que o uso da tecnologia vai cada vez mais para um caminho de **pegar as qualidades do texto**, você não trabalha mais diretamente com um texto na íntegra, você não trabalha mais com a representação de um personagem, mas com **percepções** disso tudo, **você trabalha com qualidades que o texto traz, que uma cadeira de balanço traz**, que a imagem (...) você fica vendo ali (...) dá uma sensação talvez da velhice, (...) então a percepção não vai pegar pelo raciocínio que está lá, (...) vai

pegar pela qualidade das coisas que estão, que a gente percebe, que a gente sente, e isso vai levar a uma ideia para cada um, que você percebeu, que você recebeu.

- Newton Armane de Souza, professor de Artes Cênicas da UFG:

A questão da interatividade com a obra, no campo das artes cênicas, implica em ceder o lugar para o outro. Me passou essa ideia. O ator tem o domínio da obra enquanto ator cênico, e em determinado instante ele cede o lugar para o outro...

- Rita: Não reflete sobre a possibilidade de não excluir o ator, mas sim de inserir o outro, colocar mais um em cena.

- Catine, aluno de Artes visuais:

... remete a um **confronto entre o antigo e o novo** – e a cadeira proporciona uma sensação de conforto na interatividade e na participação diante da imagem.

- Natássia Garcia:

... **agora entendo porque que antes as pessoas tinham uma cadeira de balanço ...**

- Newton:

... traz um vazio. **Aí a tecnologia está colocada para projetar, de uma maneira distorcida, aquilo que já está de fato. Para mim ficou um signo muito forte do vazio.** ... Não perdeu o caráter próprio da tecnologia, mas ela contribuiu para uma construção...

- Pessoa anônima, aluna de artes cênicas:

Há todo um ar mesmo de envolvimento, então quando acende a luz e quebra isso, e você (performer) começa a propor que a gente pode também usar a cadeira, isso provoca um choque... Posso mesmo? E quando você senta... **você vê a tecnologia como um caminho para o lúdico...** porque você se envolve e se vê de uma forma diferente... e você fica procurando você em um outro estado.

PC-Buda

PC-Buda é uma instalação interativa que propõe uma leitura e contextualização, na forma de arte computacional, da obra *TV-Buddha* (Figura 30), de Nam June Paik (1974), um dos precursores da modalidade de arte conhecida como vídeo instalação.

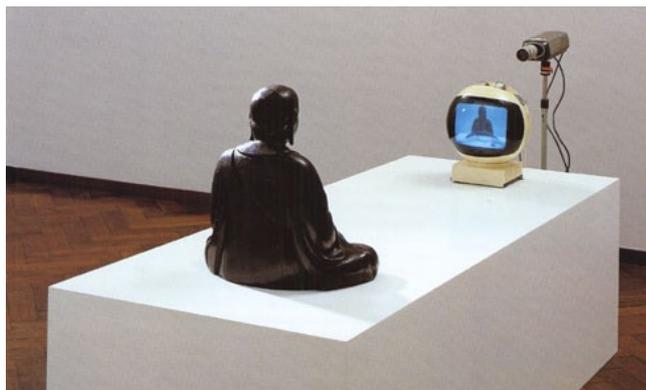


Figura 30: *TV-Buddha*

Em *PC-Buda*, a interatividade ocorre por meio do processamento de imagens e sons que são capturados por uma *webcam* e um microfone.

O programa surgiu com a composição de funcionalidades dos programas fontes dos trabalhos *O Grito* e de *Rockabyte*, citados acima, resultando em uma hibridização de sons e imagens.

Um pequeno sino com três barras de metal, que emitem notas musicais diferentes, foi colocado entre a imagem de um Buda e um monitor de computador. Ao tocar as barras do sino, o código analisa a média da frequência sonora em trechos de memória em um determinado intervalo de tempo.

O som, emitido com a ação do interagente ao tocar o sino, é capturado por meio de um microfone, e é analisado como um objeto sonoro. O valor numérico da média da frequência sonora, identificado pela *Transformada de Fourier*, é codificado e transmitido como uma mensagem para atualização da imagem.

Neste fluxo informacional, o som atualiza as cores, formas e escala de apresentação do objeto imagem.

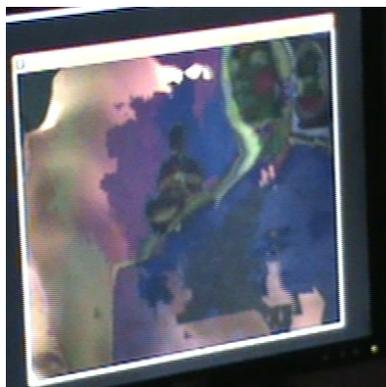
Em *PC-Buda*, assim como em *Rockabyte*, há uma simplificação das funcionalidades da poética de Bachelard proposta no programa *Stratus*.



Figuras 31 e 32: Instalação interativa *PC-Buda*



Figura 33: Maquete para a instalação interativa *PC-Buda*



Figuras 34 e 35: Imagens transformadas

O anexo 10 - PC-Buda apresenta imagens de ações realizadas com o programa.

Se em *Stratus* foram codificadas doze funções para atualizar os estados da imagem, em *PC-Buda*, além das três citadas acima, a interatividade se restringiu no deslocamento das imagens de simulação de nuvens no eixo horizontal.

Da mesma forma, sequências de gestos com movimentos detectados, por meio de uma câmera, no eixo horizontal são compreendidos como a leitura de um ritmo, que desencadeia um fluxo de processos de transformações das imagens apresentadas.

Análise sobre os experimentos realizados

Sob diversos aspectos, esta pesquisa favoreceu a compreensão de que a arte computacional pode estabelecer um suporte para uma experiência estética por meio da transformação.

Os textos que proporcionaram a fundamentação do referencial poético e teórico para a realização dos experimentos, assim como de outros que conduziram a reflexão sobre aspectos mais tecnológicos e até mesmo epistemológicos, semearam, ao longo desta pesquisa, o terreno para a germinação da palavra transformação.

A nuvem, objeto selecionado como tema para a composição de imagens nesta pesquisa, segundo a visão de Bachelard, é a matéria que favorece o exercício da imaginação por meio das transformações. Para Bachelard, a imaginação é um devir e está associada com a capacidade de transformar as imagens fornecidas pela percepção. Imaginar é ausentar-se, é lançar-se a uma vida nova.

Para Flusser o processo de transformação pode ser ordenado em quatro movimentos – apropriação, conversão, aplicação e utilização - que são realizados, atualmente em nossa culturacionais. O objeto pelos artefatos eletrônicos em um processo de renovação constante.

Na realização dos experimentos, procurei associar esses movimentos com técnicas e processos da Engenharia de Software aplicados no contexto da programação com código aberto. Nesta prática, a imagem se associa com o estado criativo favorecendo uma imaginação aberta na concepção de um objeto artístico.

A pesquisa experimentou a criação de situações diferenciadas, utilizando textos filosóficos e literários na constituição de uma poética favorecendo uma experiência estética por meio da prática.

Neste sentido, a tecnologia se apresenta como suporte para a experimentação de conceitos e aplicação de ideias na forma de objetos computacionais. O objeto, ao ser representação de algo, ao trazer sua alma à presença do sujeito, envolve-se em um processo de transformação.

Para Plaza, a transformação é um fenômeno que permite a ampliação do campo do sensível. Para o autor, a tecnologia possibilita a constituição de uma nova mensagem

a partir de dados conhecidos, apresentando uma renovação crítica do conceito inicial.

Shusterman enfatiza que a arte necessita de definições transformacionais e que a filosofia pode propiciar inspirações e argumentos fundamentais para a transformação da arte. O autor compreende que uma forma de superar a distância entre o criador ativo e o receptor contemplativo consiste em reconsiderar a apreciação como uma produção criativa, onde a experiência envolve tanto a atitude receptiva como a ação produtiva. Um processo de absorção e reconstrução do que é vivenciado, onde o sujeito da experiência se transforma em conjunto com a obra.

Em uma situação mais extrema, no campo da arte computacional, a apreciação legítima do objeto artístico seria identificada exclusivamente com a edição e produção de novos códigos computacionais. Um artista computacional que tem acesso ao código-fonte, tem a liberdade de apreciar sua forma, podendo editá-lo com a intenção de criar outro objeto computacional capaz de expressar suas ideias e percepções.

Nesse sentido, seguindo a filosofia de Flusser, podemos analisar a atividade de programação como um gesto. O objeto, como instrumento, favorece a realização de um gesto que, em um estado criativo, proporciona a exploração de formas diferenciadas de se estar e de se compreender o mundo contemporâneo. Por outro lado, o objeto se apresenta como signo, como linguagem que proporciona uma experiência estética em relação ao objeto artístico.

O experimento realizado com a instalação interativa *Rockabyte* comprovou a importância que deve residir na determinação semântica que ocorre na seleção do repertório de elementos materiais que constituem a obra. Para Bense, os estados estéticos são “estados de ordem” que ocorrem em um repertório de elementos materiais.

Particularmente, compreendo que o objeto computacional, o software, deve ser definido e forjado a partir do repertório de elementos que constituem a obra, proporcionando a integração entre os diversos elementos materiais. O software é apenas um dos elementos do repertório. Da mesma forma, na concepção do objeto computacional, internamente, há toda uma seleção do repertório de códigos que o constituem, possibilitando a manipulação de sons, imagens e dispositivos de interatividade que deverão ser construídos para a obra.

Com *Rockabyte*, compreendi que na comunicação e expressão artística, a tecnologia contribui como suporte para a articulação de conceitos aplicados na

constituição de um signo. A expressão entra em conformidade com Derrida, possui uma camada indicativa, um significado intencional (CAMPOS, In:BENSE, 1971) e se alinha com as considerações de Andrea Bonomi, onde “O que é essencial à “expressão” é a presença de uma específica intenção significante” (In:BENSE, 1971:30).

Com o experimento *Rockabyte* percebi, por meio de depoimentos e relatos de outras pessoas, que a arte computacional torna-se mais instigante quando há uma integração entre linguagens distintas. A obra pode ser constituída de objetos que compõem um todo com sentido mais amplo. Em uma das ações realizadas, a cadeira de balanço suscitou relações com a memória. A luz projetada sobre a cadeira delineou um espaço de geometria circular, proporcionando um ar de envolvimento, com sensações de conforto e aconchego, estabelecendo relações poéticas com as definições de um espaço onírico, conforme a visão de Bachelard. O invólucro de madeira para a televisão provocou sensações de confronto temporal – a relação entre o antigo e o novo. A palavra, em conjunto com a ação performática, enfatizam as qualidades da obra e desencadeiam sentidos e percepções peculiares para cada espectador de forma singular. No território das artes cênicas, a questão da interatividade com a obra levantou questões que implicam em ceder o lugar para incluir o outro em cena. Segundo a experiência de uma pessoa que interagiu com a obra, a tecnologia se apresentou como um caminho para a construção do lúdico.

Fred Forest e Mário Costa manifestam que o papel do artista é de nos mostrar como a prática generalizada da comunicação interfere em todo nosso sistema sensorial, atuando nas fronteiras de nossa percepção, proporcionando formas diferenciadas de sentir, desencadeando a abertura de novos caminhos estéticos.

A proposta de Shusterman, repensar a arte como uma experiência estética, se apresenta como um plano de consistência para a arte computacional. Se por um lado temos a postura do interagente que, com sua voz, gestos e movimentos do corpo atualiza ativamente o objeto estético, por outro lado, temos a possibilidade de proporcionar uma obra computacional que seja alterada, por meio da edição dos códigos-fonte, e reconstruída, desencadeando novos significados e sentidos por meio da experiência alheia.

Para que isso ocorra, compreendo que é necessário uma experimentação direta com o objeto artístico, pois não há arte sem experimentação, assim como não há

experiência sem a prática. A experiência do sensível artístico surge diante de práticas e não é possível saber antecipadamente os estados e os sentidos que podem ser atingidos. Trata-se de um fenômeno resultante da experimentação artística, que permite acessar faculdades da percepção pelos sentidos, interagindo com funcionalidades inerentes nos atributos que caracterizam cada objeto.

Fazendo uma análise geral, em relação ao conjunto dos trabalhos práticos realizados como um todo, compreendo que a arte computacional deva ser compreendida como um gesto que favoreça uma experiência estética capaz de interferir em nosso sistema sensorial com potência de resultar em uma ação produtiva desencadeando novas formas de percepção.

Conclusões

Conforme demonstrado com os experimentos realizados, a pesquisa proporcionou a compreensão de que, no campo da arte computacional, a prática do código aberto favorece uma verdadeira experiência estética, por meio de uma produção criativa, onde a experiência envolve tanto a atitude receptiva como a ação produtiva. O processo de transformação de códigos computacionais está relacionado com a disseminação de conhecimentos e, portanto, implica na transformação do ser. Neste sentido, a arte computacional deve assumir o estatuto de disciplina no processo de formação educacional, assim acredito, nas diversas faixas etárias.

Os experimentos demonstraram que a arte computacional, elaborada com código aberto, mais especificamente com a utilização de algoritmos de visão computacional, proporciona a construção de interfaces simples que não necessitam da utilização de dispositivos eletrônicos, inovando as formas de interatividade.

A investigação demonstrou que a arte computacional pode estabelecer um suporte para uma experiência estética que estimule a percepção por meio dos sentidos que, ao mesmo tempo, fomenta uma imaginação criativa e lúdica.

Com esta pesquisa, concluo que o papel do artista computacional, inserido em uma sociedade midiática cada vez mais integrada com processos computacionais, deva ser em prol de uma situação que favoreça a transformação do ser. Seja ela por meio de uma experiência estética através da percepção pelos sentidos, ou com o estabelecimento de um plano que conduza o outro a uma experiência estética que resulte em uma ação produtiva.

A questão delineada sobre a forma de associar as definições e conceitos de um espaço onírico com a arte por meio de um objeto computacional encontrou consistência na palavra transformação, que por sua vez, orientou o desenvolvimento de toda a pesquisa.

O desafio de desenvolver um simulacro sem o referencial de um objeto fisicamente existente no mundo real não pôde ser atingido no escopo desta pesquisa. Por outro lado, os experimentos favoreceram a compreensão de que o desafio de codificar um programa capaz de produzir imagens totalmente inusitadas, sem as características

acima citadas, pode estimular uma outra pesquisa, que envolva uma complexa modelagem de um sistema autônomo relacionado com um plano de imanência consistente. Esta é uma situação que vai muito além do escopo desta pesquisa e portanto, fica reservada para projetos futuros.

Conceitos filosóficos, que podem ser aplicados na criação de um objeto artístico, podem se apresentar de forma muito abstrata. Neste sentido, compreendo que as ferramentas e técnicas da Engenharia de Software favorecem o estado da criação por meio da elaboração de diagramas, que não só ilustram uma abstração complexa, como também auxiliam na codificação do objeto artístico. A presente pesquisa resultou na compreensão de que esta é uma prática que pode ser demonstrada de forma mais vigorosa na elaboração de projetos futuros.

Para finalizar, como desdobramento desta pesquisa, pretendo acompanhar os eventos associados com a disseminação dos códigos elaborados e prosseguir investigando formas diferenciadas de interatividade com os cinco sentidos da percepção humana.

Referências bibliográficas

- ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de Filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ALENCAR, E. M. L. S. *Criatividade*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1995.
- ARANTES, Priscila. “Estéticas tecnológicas: da forma ao fluxo”. In: Venturelli, Suzete (Org. e Introd.) #6.ART. *Arte e tecnologia, interseções entre arte e pesquisas tecnológicas: história da arte, curadoria, pesquisa em arte, fotografia, arte dos códigos, crítica de arte e museus*. Brasília: Pós-graduação em Arte do Instituto de Artes da Universidade de Brasília, 2007.
- _____. *@rte e mídia: perspectivas da estética digital*. São Paulo: SENAC, 2005.
- _____. *Mídia, gestos e sociedade. Diálogos entre Vilém Flusser e Fred Forest*. Flusser Studies 08, 2009 Disponível em: <www.flusserstudies.net> Acesso 12/03/2010.
- BACHELARD, Gaston. *A Poética do Espaço*. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- _____. *A Poética do Devaneio*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- _____. *A Água e os Sonhos*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- _____. *O Ar e os Sonhos*. São Paulo: Martins Fontes, 1990.
- _____. *Direito de Sonhar*. Rio de Janeiro: Difel, 1986.
- BAIRON, Sérgio. *Texturas sonoras: áudio na hipermídia / Sérgio Bairon*. São Paulo: Hacker, 2005.
- BECKETT, Samuel. *Collected Shorter Plays of Samuel Beckett*. London: Faber and Faber, 1984.
- BENSE, Max. *Pequena Estética*. São Paulo: Perspectiva, 1971.
- BERNARDO, Gustavo. Os Gestos de Vilém Flusser. Publicado originalmente em *Literatura e sistemas culturais*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998 Disponível em: <<http://www.dubitoergosum.xpg.com.br/flusser34.htm>> Acesso 12/04/2010.
- BURGOS, Maria de Fátima. “Homenagem Derivações da 101 001”. In: *VIS – Revista do Programa de Pós-Graduação em Arte. V. 6 n.2, 2007*. Brasília: Editora PPG - Arte UnB, 2008.
- CASTRO, Willys de. In: CONDURU, Roberto. *Willys de Castro*. São Paulo: Cosac Naify, 2005.

- COHEN, Renato. *Performance como linguagem*. São Paulo: Perspectiva, 1989.
- CORDEIRO, Waldemar. In: CORDEIRO, Analivia (org). *Waldemar Cordeiro*. CD-ROM. São Paulo: Analivia Cordeiro/Galeria Brito Cimino, 2001.
- COSTA, Mario. *O Sublime Tecnológico*. São Paulo: Experimento, 1995.
- COUCHOT, Edmond. *A Tecnologia na Arte: da fotografia à realidade virtual*. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2003.
- _____. “Da Representação à Simulação: Evolução das Técnicas e das Artes da Figuração”. In: PARENTE, André (org). *Imagem Máquina*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.
- DEBONI, José Eduardo Zindel. *Modelagem Orientada a Objetos com a UML*. São Paulo: Futura, 2003.
- DEBRAY, Régis. *Vida e Morte da Imagem: uma história do olhar no Ocidente*. Rio de Janeiro: Vozes, 1993.
- DELEUZE, Gilles. *Lógica do sentido*. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- DELEUZE, Gilles. *Diferença e Repetição*. Rio de Janeiro: Graal, 2006.
- _____, GUATTARI, Félix. *O que é filosofia?* São Paulo: Editora 34, 1996.
- _____, GUATTARI, Félix. *Mil Platôs Capitalismo e Esquizofrenia*. Vol. 1. São Paulo: Editora 34, 1995.
- DERRIDA, Jacques. *A Escritura e a Diferença*. São Paulo: Perspectiva, 1971.
- _____, BERGSTEIN, Lena. *Enlouquecer o Subjêtil*. São Paulo: Unesp, 1998.
- ECO, Umberto. *Obra Aberta. Forma e Indeterminação nas Poéticas Contemporâneas*. São Paulo: Perspectiva, 1971.
- FLUSSER, Vilém. *Filosofia da Caixa Preta. Ensaio para uma futura filosofia da fotografia*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.
- _____. *Vilém Flusser. O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação*, in CARDOSO, Rafael (orgs). São Paulo: Cosac Naify, 2007
- _____. *The gesture of writing*. Flusser Studies 08, 2009 Disponível em: <www.flusserstudies.net> Acesso 12/03/2010.
- FOLEY, James D.; DAM, Andries van; FEINER, Steven K.; HUGHES, John F. *Computer Graphics – Principles and practice*. Reading, EUA: Addison Wesley, 1990.

- GRAU, Oliver. *Arte virtual: da Ilusão à Imersão*. São Paulo: Senac, 2007.
- HARVEY, David. *Condição Pós-moderna*. São Paulo: Edições Loyola, 2005.
- JAMESON, Fredric. *Pós-modernismo: A lógica cultural do capitalismo tardio*. São Paulo: Editora Ática, 1997.
- JORDÁ, Sergi; GEIGER, Günter; ALONSO, Marcos; KALTENBRUNNER, Martin. *The reacTable: Exploring the Synergy between Live Music Performance and Tabletop Tangible Interfaces*. Music Technology Group, Pompeu Fabra University. Barcelona, 2007. Disponível em: <<http://www.citeulike.org/group/1854/article/1326960>> Acesso 22/02/2010.
- KNELLER, George F. *Arte e ciência da criatividade*. São Paulo: Ibrasa, 1978.
- LÉVY, Pierre. *O que é virtual*. São Paulo: Editora 34, 2007.
- _____. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.
- LISPECTOR, Clarice. *Água Viva*. Rio de Janeiro: Artenova, 1973.
- MINGERS, John. *Self-Producing Systems: Implications and Applications of Autopoiesis*. New York: Plenum Press, 1995.
- NACHMANOVITCH, Stephen. *Ser Criativo: O poder da improvisação na vida e na arte*. São Paulo: Summus, 1993.
- PAVIS, Patrice. *Dicionário de teatro*. São Paulo: Perspectiva, 1999.
- PLAZA, Julio; TAVARES, Monica. *Processos Criativos com os Meios Eletrônicos: Poéticas Digitais*. São Paulo: Editora Hucitec, 1998.
- PRAUDE, Carlos C. “Quadro Sonoro: instalação interativa para elaboração e apresentação de desenhos sonoros georreferenciados”. In: Venturelli, Suzete (Org. e Introd.) #6.ART. *Arte e tecnologia, interseções entre arte e pesquisas tecno-científicas: história da arte, curadoria, pesquisa em arte, fotografia, arte dos códigos, crítica de arte e museus*. Brasília: Pós-graduação em Arte do Instituto de Artes da Universidade de Brasília, 2007.
- _____. Monografia de Especialização em Qualidade no Desenvolvimento de Software. *Implementação de Software Livre em Instituições Públicas com Qualidade*, São Paulo: Faculdades Senac de Ciências Exatas e Tecnologia, 2004.
- PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de Software*. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.
- REAS Casey; FRY, Ben. *Processing. A Programming Handbook for Visual Designers and Artists*. Cambridge: The MIT Press, 2007.
- RIBEIRO, Gisele. *Apropriação e política no território da arte In Territórios recombinantes: Arte e tecnologia | Debates e laboratórios*. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007.

SANTAELLA, Lúcia. *Culturas e Artes do Pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura*. São Paulo: Editora Paulus, 2003.

_____; NÖTH, Winfried. *Imagem: Cognição, Semiótica, Mídia*. São Paulo: Editora Iluminuras Ltda., 1998.

SHUSTERMAN, Richard. “Transformando a arte e a filosofia”. In: Zielinsky, Mônica (Org. e Introd.). *Fronteiras: Arte, Crítica e outros ensaios*. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2003.

_____. *Vivendo a Arte: O pensamento pragmatista e a estética popular*. São Paulo: Editora 34, 1998.

VALÉRY, Paul. *Variedades*. São Paulo: Iluminuras, 1991.

VENTURELLI, Suzete; MACIEL, Mario L.B. *Imagem interativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2008.

_____. “A estética da relação, da troca e da interação humano computador”. In: Venturelli, Suzete (Org. e Introd.) #6.ART. *Arte e tecnologia, interseções entre arte e pesquisas tecno-científicas: história da arte, curadoria, pesquisa em arte, fotografia, arte dos códigos, crítica de arte e museus*. Brasília: Pós-graduação em Arte do Instituto de Artes da Universidade de Brasília, 2007.

_____. *Arte: espaço _tempo _imagem*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2004.

WIENER, Norbert. *Cibernética; ou, Controle e Comunicação no Animal e na Máquina*. São Paulo: Editora Polígono, 1970.

Webgrafia

ARCELA, Aluizio: Disponível em: <<http://www.primordial.cic.unb.br/>> Acesso 02/12/2009.

DESIGN BY NUMBERS: Disponível em: <<http://dbn.media.mit.edu/whatisdbn.html/>> Acesso 02/07/2009.

DEVELOPMENT CYCLES: Disponível em: <<http://www.devaricles.com/c/a/Development-Cycles/The-Ten-Essentials-of-RUP/>> Acesso 02/07/2009.

FILE. Festival Internacional de Linguagem Eletrônica. Banco de dados. Disponível em: <<http://www.file.org.br>> Acesso 01/02/2009.

FOREST, Fred. For an Aesthetics of Communication, 1983. WEB NET MUSEUM. Disponível em: <<http://www.webnetmuseum.org>> Acesso 17/12/2009.

FREE SOFTWARE FOUNDATION: Disponível em: <<http://www.fsf.org/>> Acesso 12/12/2009.

FRY, Ben. Disponível em: <<http://www.benfry.com/>> Acesso 19/12/2009.

GALLOWAY, Alexander R. Disponível em: <<http://cultureandcommunication.org/galloway>> Acesso 19/12/2009.

GREENBERG, Ira. Disponível em: <<http://www.iragreenberg.com>> Acesso 19/12/2009.

HODGIN, Robert. Disponível em: <<http://www.flight404.com>> Acesso 19/12/2009.

INTRODUCTION TO PROGRAMMING WITH OPENCV. Disponível em: <<http://www.cs.iit.edu/~agam/cs512/lect-notes/opencv-intro/index.html>> Acesso 16/01/2010.

INFOVIS. Disponível em: <<http://www.infovis.net/printMag.php?num=189&lang=2>> Acesso 05/04/2010.

ITAÚ CULTURAL: Disponível em: <<http://www.itaucultural.org.br>> Acesso 12/02/2009.

JAVASCRIPT DIAGRAM BUILDER: Disponível em: <<http://www.lutanho.net/>> Acesso 23/12/2009.

NIMOY, Joshua T. Disponível em: <<http://www.jtnimoy.net>> Acesso 19/12/2009.

OLSSON, Krister. Disponível em: <<http://www.tree-axis.com>> Acesso 19/12/2009.

OPEN SOURCE INITIATIVE: Disponível em: <<http://www.opensource.org/docs/osd>> Acesso 01/11/2009.

PERLIN, Ken. Perlin Noise Disponível em: <<http://mrl.nyu.edu/~perlin/>> Acesso 19/12/2009.

PROCESSING: Disponível em: <<http://www.processing.org/>> Acesso 07/07/2009.

PRAUDE, Carlos. Disponível em: <<http://www.carlosproude.com/>> Acesso 19/12/2009.

REAS, Casey. Disponível em: <<http://www.reas.com/>> Acesso 19/12/2009.

ROCKABY de Samuel Beckett. Vídeo dirigido por Walter Asmus (18 min.) com voz e atuação de Billie Whitelaw: Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=G3cjRicX1Hw>> Acesso 01/10/2009. Referências textuais sobre o vídeo e a atuação disponível em: <<http://www.barbican.org.uk>> Acesso 01/10/2009.

RUP - *Rational Unified Process* Disponível em :<<http://www-01.ibm.com/software/awdtools/rup/>> Acesso 23/12/2009.

SCHMIDT, Karsten. Disponível em: <<http://postspectacular.com/about/start>> e <<http://toxi.co.uk>> Acesso 19/12/2009.

USGS. U.S. Geological Survey. Disponível em: <http://erg.usgs.gov/isb/pubs/gis_poster/> Acesso 05/06/2009.

UML, Object Management Group. Disponível em: <<http://www.uml.org/>> Acesso 19/12/2009.

WARRINER, Alan. T.Tonegen. Disponível em: <<http://www.delhipages.com/comp/ttonegen-4100.html>> Acesso 19/12/2009.

WEBCAMXTRA, Disponível em: <<http://webcamxtra.sourceforge.net/people.shtml>> Acesso 19/12/2009.

Web Net Museum, Disponível em: <<http://www.webnetmuseum.org>> Acesso 17/02/2010.

Códigos fontes pesquisados

Sites consultados	código-fonte pesquisado ou utilizado
http://processing.net	SharedCanvasClient.pde SharedCanvasServer.pde Buttons.pde Keyboard.pde
http://webcamxtra.sourceforge.net	opticalflow.pde Myron_CameraAsMouse.pde
http://toxi.co.uk	watertest.pde
http://www.flight404.com	waterTest1.pde

Anexos

01 - *objetoHiperAtivo*

02 - *Espaço imaginário*

03 - *Desenho Sonoro*

04 - *Quadro Sonoro*

05 - *Híbridos*

06 - *Stratus*

07 - *O Voo*

08 - *O Grito*

09 - *Rockabyte*

10 - *PC-Buda*

11 - *Imagens*

12 - Diagramas UML

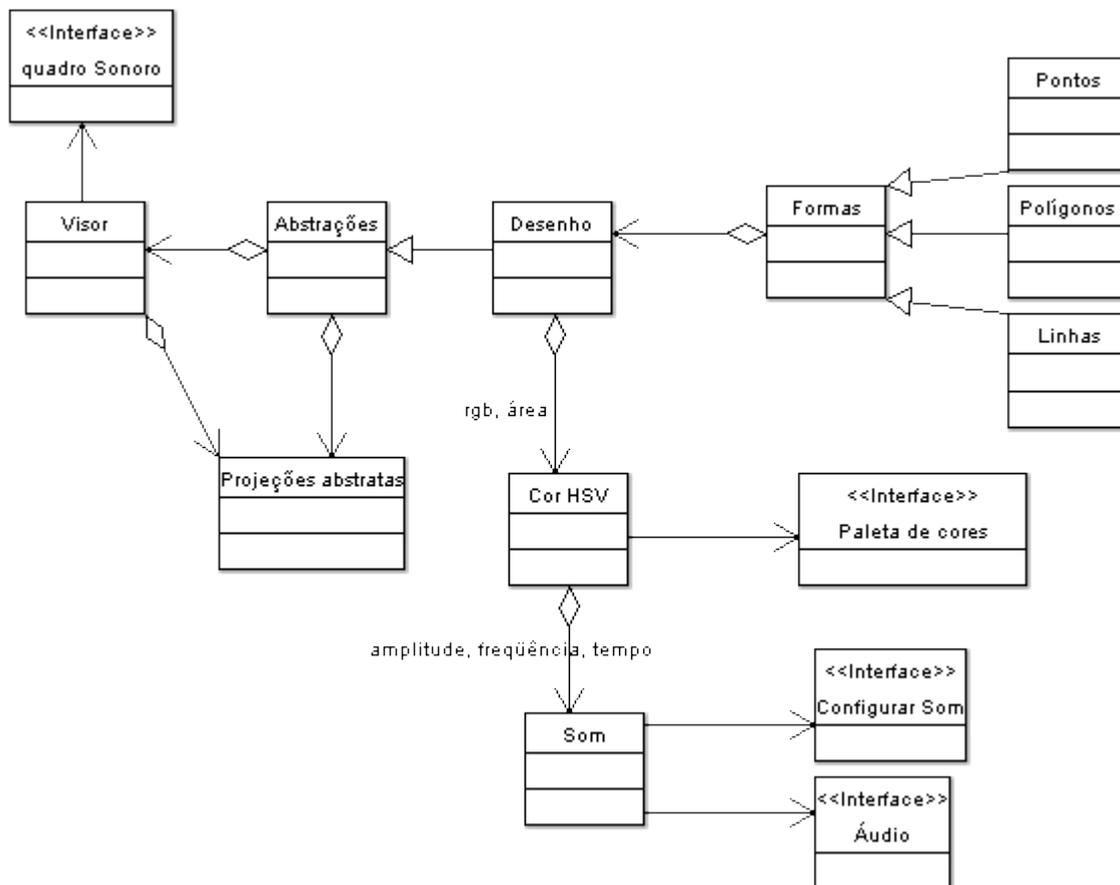


Diagrama UML 1: Diagrama de classes para o *Quadro Sonoro*

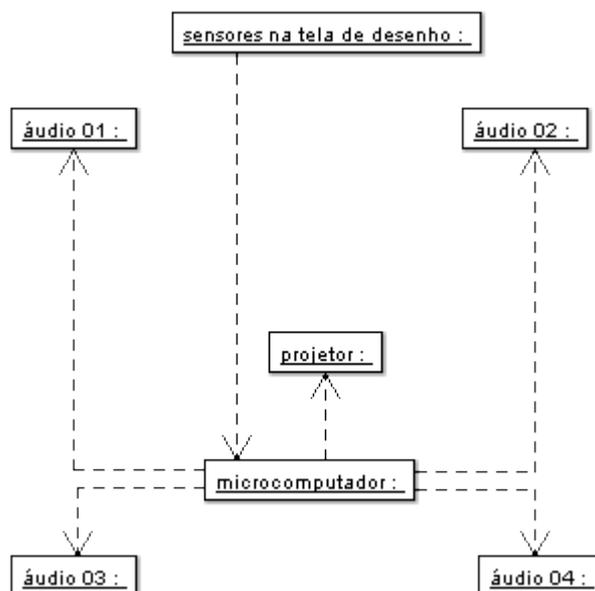


Diagrama UML 2: Diagrama de implementação do *Quadro Sonoro*

13 – *Rockaby*

Samuel Beckett (1984)

Transcrito do inglês por Carlos Praude

More

till in the end
the day came
in the end came
close of a long day
when she said
to her self
whom else
time she stopped
time she stopped
going to and fro
all eyes
all sides
high and low
for another
another like herself
another creature like herself
a little like
going to and fro
all eyes
all sides
high and low
for another
till in the end
close of a long day
to herself
whom else
time she stopped
time she stopped
going to and fro
all eyes
all sides
high and low
for another

Mais

até que no final
o dia veio
no final veio
encerrar de um longo dia
então ela disse
para si mesma
à quem mais
tempo que ela parou
tempo que ela parou
nesse ir e vir
todos olhares
todos lados
altos e baixos
para outra
uma outra como ela
uma outra criatura como ela
um pouco assim
nesse ir e vir
todos olhares
todos lados
altos e baixos
para outra
até que no final
encerrar de um longo dia
para si mesma
à quem mais
tempo que ela parou
tempo que ela parou
nesse ir e vir
todos olhares
todos lados
altos e baixos
para outra

another living soul
going to and fro
all eyes like herself
all sides
high and low
for another
another like herself
a little like
going to and fro
till in the end

close of a long day
to herself
whom else
time she stopped
going to and fro
time she stopped
time she stopped

More

so in the end
close of a long day
went back in
in the end went back in
saying to herself
whom else
time she stopped
time she stopped
going to and fro
time she went and sat
at her window
quiet at her window
facing other windows
so in the end
close of a long day
in the end went and sat
went back in and sat
at her window

uma outra alma viva
nesse ir e vir
todos olhares como si mesma
todos lados
altos e baixos
para outra
uma outra como ela
um pouco assim
nesse ir e vir
no final veio

encerrar de um longo dia
para si mesma
à quem mais
tempo que ela parou
nesse ir e vir
tempo que ela parou
tempo que ela parou

Mais

então no final
encerrar de um longo dia
entrou
no final entrou
dizendo para si mesma
à quem mais
tempo que ela parou
tempo que ela parou
nesse ir e vir
tempo que ela entrou e sentou-se
à sua janela
quieta à sua janela
diante de outras janelas
então no final
encerrar de um longo dia
no final entrou e sentou-se
entrou e sentou
à sua janela

let up the blind and sat	abriu as cortinas e sentou-se
quiet at her window	quieta à sua janela
only window	única janela
facing other windows	diante de outras janelas
other only windows	outras janelas únicas
all eyes	todos olhares
all sides	todos lados
high and low	altos e baixos
for another	para outra
at her window	à sua janela
another like herself	uma outra como ela
a little like	um pouco assim
another ling soul	outra alma viva
one other living soul	uma outra alma viva
at her window	à sua janela
gone in like her self	que entrou como ela
gone back in	que entrou
in the end	no final
close of a long day	encerrar de um longo dia
saying to herself	dizendo a si mesma
whom else	à quem mais
time she stopped	tempo que ela parou
time she stopped	tempo que ela parou
going to and fro	nesse ir e vir
time she went and sat	tempo que ela entrou e sentou-se
at her window	à sua janela
quiet at her window	quieta à sua janela
only window	única janela
facing other windows	diante de outras janelas
other only windows	outras janelas únicas
all eyes	todos olhares
all sides	todos lados
high and low	altos e baixos
for another	para outra
another like herself	outra como ela
a little like	um pouco assim

another living soul
one other living soul

More

till in the end
the day came
in the end came
close of a long day
sitting at her window
quiet at her window
only window
facing other windows
other only windows
all blinds down
never one up
hers alone up
till the day came
in the end came
close of a long day
sitting at her window
quiet at her window
all eyes
all sides
high and low
for a blind up
no more
never mind a face
behind the pane
famished eyes
like hers
to see
be seen
no
a blind up
like hers
a little like
one blind up no more

outra alma viva
uma outra alma viva

Mais

até que no final
o dia veio
no final veio
encerrar de um longo dia
sentada à sua janela
quieta à sua janela
única janela
diante de outras janelas
outras janelas únicas
todas as cortinas cerradas
nunca uma aberta
somente a sua aberta
até que o dia veio
no final veio
encerrar de um longo dia
sentada à sua janela
quieta à sua janela
todos olhares
todos lados
altos e baixos
por uma persiana acima
nada mais
nem ao menos um rosto
por detrás da vidraça
olhos famintos
como os seus
para ver
ser visto
não
uma persiana aberta
como a sua
um pouco assim
uma persiana aberta nada mais

another creature there
somewhere there
behind the pane
another living soul
one other living soul
till the day came
in the end came
close of a long day
when she said
to herself
whom else
time she stopped
time she stopped
sitting at her window
quiet at her window
only window
facing other windows
other only windows
all eyes
all sides
high and low
time she stopped
time she stopped

More

so in the end
close of a long day
went down
in the end went down
down the steep stairs
let down the blinds and down
right down
into the old rocker
mother rocker
where mother rocked
all the years
all in black

uma outra criatura lá
algum lugar lá
por detrás da vidraça
outra alma viva
uma outra alma viva
até que o dia veio
no final veio
encerrar de um longo dia
quando ela disse
para si mesma
à quem mais
tempo que ela parou
tempo que ela parou
sentada à sua janela
quieta à sua janela
única janela
diante de outras janelas
outras janela únicas
todos olhares
todos lados
altos e baixos
tempo que ela parou
tempo que ela parou

Mais

até que no final
encerrar de um longo dia
desceu
no final foi lá embaixo
desceu a escada íngreme
baixou a persiana e desceu
bem lá embaixo
até a cadeira de balanço
cadeira da mãe
onde a mãe balançou
todos os anos
toda de preto

best black	melhor preto
sat and rocked	sentou e balançou
rocked	balançou
till her end came	até que seu fim veio
in the end came	no final veio
off her head they say	fora de sua cabeça dizem
gone off her head	foi-se de sua cabeça
but harmless	mas sem mal
no harm in her	sem mal nela
dead one day	morta um dia
no	não
night	noite
dead one night	morta uma noite
in the rocker	na cadeira de balanço
in her best black	em seu melhor preto
head fallen	cabeça caída
and the rocker rocking	e a cadeira balançando
rocking away	a balançar
so in the end	então no final
close of a long day	encerrar de um longo dia
went down	desceu
in the end went down	no final desceu
down the steep stair	desceu a escada íngreme
let down the blind and down	baixou a persiana e desceu
right down	bem lá embaixo
into the old rocker	até a cadeira de balanço
those arms at last	aqueles braços finalmente
and rocked	e balançou
rocked	balançou
with closed eyes	com olhos cerrados
she so long all eyes	ela que tanto desejou todos olhares
famished eyes	olhos famintos
all sides	todos os lados
high and low	altos e baixos
to and fro	nesse ir e vir
at her window	à sua janela

to see	para ver
be seen	ser vista
till in the end	até que no final
close of a long day	encerrar de um longo dia
to herself	para si mesma
whom else	à quem mais
time she stopped	tempo que ela parou
let down the blind and stopped	baixou a cortina e parou
time she went down	tempo que ela desceu
down the steep stairs	abaixo pelas escada inclinada
time she went right down	tempo que ela desceu bem lá embaixo
was her own other	era sua própria outra
own other living soul	sua outra alma viva
so in the end	então no final
close of a long day	encerrar de um longo dia
went down	desceu
let down the blind and down	baixou a cortina e desceu
right down	bem lá embaixo
into the old rocker	até a velha cadeira de balanço
and rocked	e balançou
rocked	balançou
saying to herself	dizendo a si mesma
no	não
done with that	chega daquilo
the rocker	a cadeira de balanço
those arms at last	aqueles braços finalmente
saying to the rocker	dizendo à cadeira
rock her off	balance-a para lá
stop her eyes	pare seus olhos
fuck life	foda-se a vida
stop her eyes	pare seus olhos
rock her off	balance-a para lá
rock her off	balance-a para lá