



Música Holofractal em Cena

Experimentos de transdução semiótica de noções da física holonômica, da teoria do caos e dos fractais no campo da improvisação performática

Eufrasio Prates¹

Brasília – Distrito Federal

2011

¹ Graduado em Música (FAAM-SP), Pós-graduado *lato sensu* em Administração (*University of Texas at Austin* e *DePaul University of Chicago*), Pós-graduado *lato sensu* em Filosofia (UCB), Mestre em Comunicação Social (FAC/UnB).

Autor: Eufrasio Prates

Título: Música Holofractal em Cena

Subtítulo: Experimentos de transdução semiótica de noções da física holonômica, teoria do caos e dos fractais no campo da improvisação performática

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arte do Instituto de Artes da UnB como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Arte Contemporânea na área de concentração “Processos Compositivos para a Cena”.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Mota

Local: Brasília (DF)

Ano: 2011

Prates, Eufrasio, 1962-

P925mh Música holofractal em cena: experimentos de transdução semiótica de noções da física holonômica, da teoria do caos e dos fractais no campo da improvisação performática / Eufrasio Prates. – Brasília, DF, 2011.

xx, 164f. : il. 70; 29 cm.

Inclui anexos.

Inclui apêndices.

Orientador: Marcus Mota.

Tese (doutorado) – Universidade de Brasília.

Inclui bibliografia.

1. Música. 2. Física. 3. Artes Cênicas. 4. Semiótica. 5. Tecnologias digitais. I. Universidade de Brasília. II. Título.

CDD 781.1:530.145

Folha de aprovação

Autor: Eufrasio Prates

Título: Música Holofractal em Cena

Subtítulo: Experimentos de transdução semiótica de noções da física holonômica, teoria do caos e dos fractais no campo da improvisação performática

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Arte do Instituto de Artes da UnB como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Arte Contemporânea na área de concentração “Processos Compositivos para a Cena”.

Local: Brasília (DF)

Data de aprovação: 20/Dez/2011

Banca:

Prof. Dr. Marcus Mota
Universidade de Brasília
(Presidente)

Profa. Dra. Suzete Venturelli
Universidade de Brasília

Profa. Dra. Lúcia Santaella
PUC/SP

Prof. Dra. Maira Monteiro Fróes
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edgar Franco
Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Conrado Silva
Universidade de Brasília
(suplente)

*Este trabalho é dedicado a
H.-J. Koellreutter (1915-2005),
Fernando Bastos (1943-2008),
Max Mathews (1926-2011),
minha família,
amigos e artistas que colaboraram
na construção desse processo.*

Agradecimentos

Um trabalho de tal amplitude seria inviável sem o estímulo e a colaboração de inúmeras pessoas e instituições às quais sou extremamente agradecido. Grande parte está diretamente citada ao longo do texto, por sua participação nos experimentos, mas as seguintes complementam a lista dos que merecem minha gratidão.

À Finatec, especialmente a Hugo Cardoso, que tornaram possível a apresentação de experimentos holofractais na Europa e um rico intercâmbio crítico no IX Congresso Internacional de Semiótica da Música.

À Fundação Banco do Brasil, especialmente a Jacques Pena, Jorge Streit e Claiton Mello pelo apoio à empreitada.

À IASS - International Association of Semiotic Studies e à FELS - Federación Latinoamericana de Semiótica, especialmente a Juan Margariños (*in memoriam*), Eero Tarasti, Lucrécia Escudero, Floyd Merrell, José Enrique Finol, Lúcia Santaella, José María Paz Gago, Gloria Withalm, Alfredo Cid Jurado, Fernando Andacht, Neyla Pardo, Douglas Niño, Armando Silva, Rocco Mangieri, Claudio Guerri, Oscar Steinberg, Oscar Traversa, José Luiz Fernandez, Irene Machado, Luiz Iasbeck, Jean-Marie Klinkenberg, François Jost, Carlo Scolari, Teresa Velázquez, Roberto Pellerey e Chiara Vigo.

Aos amigos, artistas e pesquisadores, Marcus Mota, Conrado Silva, Edgar Franco, Suzete Venturelli, Maira Fróes, Diana Domingues, Julo Fujak, Marek Choloniewski, Lukasz Szalankiewicz, Imen Tnani, Rejane Cantoni, Godsuno Chela-Flores, Iraima Georgina Palencia, Fernando Villalobos, Yasmin Villavicencio, Aldo Barbieri, Heloísa Duarte Valente, Marília Laboissiere, Anselmo Guerra, José Luiz Martinez (*in memoriam*), Edson Zampronha, Heron Martins Silva, Vanderlei Lucentini, Gabriele Correa, Tiago Franklin, Flávia Amadeu, Leandro de Maman, Gisel Carriconde, Philip Jones, Luiz Henrique Boff, Marcos Fadanelli Ramos, Christina Garcia, Vânia Souza, Ana Míriam Wuensch e Vânia Amadeu, para nomear alguns dentre incontáveis colaboradores virtuais.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

Resumo

Esta tese tem por objetivo apresentar experimentos inauditos de transdução semiótica de noções da física contemporânea, especialmente daquelas provenientes das teorias holonômicas e fractais – tais como atemporalidade, acausalidade, imprevisibilidade, multidimensionalidade e outras – em processos artísticos performáticos envolvendo música, dança, teatro, vídeo etc. sustentados no uso, em graus variáveis, de novas tecnologias digitais de interação. Ela confirma a hipótese de que a ênfase em processos de tradução intersemiótica de nível de primeiridade e segundidade na realização desses experimentos reforça aspectos afetivos em sua percepção.

Estruturada em três capítulos e um apêndice, o primeiro apresenta as motivações dessa pesquisa e aborda os referenciais teórico-metodológicos em áreas importantes para o trabalho artístico pragmático, tais como semiótica, estética, performance, física e novas tecnologias.

O segundo capítulo apresenta e analisa aspectos relevantes de três experimentos performáticos holofractais desenvolvidos e apresentados em 2009, 2010 e 2011. Embora não haja a intenção de considerá-los representantes de qualquer tipo de progresso ou evolução, o leitor notará evidências de certo refinamento e aprimoramento na linguagem poética e na composição do sistema tecnológico.

O terceiro capítulo traz reflexões estéticas sobre a poética holofractal, arriscando-se a apresentar um modelo que ilustra diagramaticamente o processo criativo abstraído da série de experimentos realizada ao longo da pesquisa, seguido de um resumo da pesquisa, a título de conclusão.

Finaliza o trabalho um apêndice, de ordem mais técnica, onde o sistema tecnológico digital de transdução de som e imagem, desenvolvido para dar sustentação ao projeto, é descrito e oferecido (em código aberto, publicado na Internet) à comunidade como contrapartida à oportunidade de realizar essa pesquisa em uma universidade pública.

Palavras-chave: música, transdução semiótica, performance, interatividade, teorias holonômicas.

Abstract

This thesis aims to present some semiotic transduction experiments of contemporary notions of physics – especially those from the holonomic theory and fractals, such as atemporality, acausality, unpredictability, multidimensionality and others – into performatic artistic processes involving music, dance, theater, video, etc. based on the use, in varying degrees, of new digital interactive technologies. It confirms the hypothesis that the emphasis on firstnesses and secondnesses of intersemiotic translations in such experiments reinforces affective aspects in their perception.

Divided into three chapters and one appendix, the first one presents the motivations of the research and discusses the theoretical and methodological rationales in important fields for the pragmatic artistic work, such as semiotics, aesthetics, performance art, physics and new technologies.

The second chapter presents and analyzes relevant aspects of three holo fractal performatic experiments developed and presented in 2009, 2010 and 2011. They are not intended to represent any kind of progress or evolution but, as it is noticeable, some refinements in language structuring and in the composition of the technological system are crystal clear.

The third chapter contains aesthetic reflections on the holo fractal poetics, daring to present a model that illustrates diagrammatically the creative process abstracted from the series of experiments conducted along the research, followed by a summary of the thesis, on the role of a conclusion.

Finishing the work, an appendix chapter, more descriptive and technical in form, presents in detail the technological system where the digital image and sound transduction was developed to support the project. The “Holo fractal Music and Image Transducer” system is described and offered (open source, published on the Internet) as retribution to the community that sponsored the opportunity to conduct this research in a public university.

Keywords: music, semiotic transduction, performance art, interactivity, holonomic theories.

Sumário

1	Prelúdio	1
1.1	Tema: objetivos e hipótese	1
1.2	Variações: Referenciais Teóricos e Metodológicos	5
1.2.1	O papel da semiótica na música, teatro e dança contemporâneas	6
1.2.2	A questão estético-ideológica	19
1.2.3	Performance: escape às armadilhas do eterno retorno	20
1.2.4	O papel da física na revolução paradigmática	23
1.2.4.1	Relatividade: signos in(ter)definidos	24
1.2.4.2	Paradoxalidade: imprecisão e relação compositor-intérprete	25
1.2.4.3	Atemporalidade e Acausalidade: seta do tempo e sinérese	26
1.2.4.4	Imprevisibilidade: acaso e probabilidade	28
1.2.4.5	Multidimensionalidade e Omnijetividade: complementaridade e coautoria da plateia	29
1.2.4.6	Fractalidade: teoria do caos e o fracionamento das dimensões na natureza	31
1.2.4.7	Um quadro sintético do novo paradigma holofractal	33
1.2.4.8	Modismo neoparadigmático e imposturas quânticas	36
1.2.5	Novas tecnologias de interação nas artes, na música e no corpo	37
1.2.6	Tessitura metodológica, em síntese	44
2	Fuga: Experimentos holofractais em cena	47
2.1	Ensaio @-temporal: Improviso holofractal #6 para sintetizadores virtuais e wiimotes nas mãos do público participante (2009)	48
2.2	Synolo Iketes (o Jogo das Suplicantes): Improviso holofractal #12 sobre “As Suplicantes” de Ésquilo (2010)	60
2.3	Umidade: instalação performática holofractal sobre a condenação das Danaides no Hades (2011)	81
3	Coda: Traços estéticos da poética holofractal	93
3.1	Admirável mundo holonômico e fractal	95
3.2	A-f-et(h)os holofractais em cena	97
3.3	Abstrações diagramáticas	98
3.4	Codetta: a título de conclusão	102
4	Poslúdio: Sistema Holofractal de Transdução Música & Imagem.....	104
4.1	Síntese sonora digital	107
4.1.1	Do <i>FM Surfer</i> de John Bischoff ao <i>BoidFractal</i>	109
4.1.2	Sintetizador <i>X-FM~</i> , do pacote Max 5.....	115
4.2	Granularização.....	118

4.2.1	<i>GrainCloud Generator</i>	119
4.2.2	<i>LiveGrain</i>	122
4.3	Controladores	124
4.3.1	Controladores Remotos	126
4.3.2	<i>MIDI Patch Bay</i>	128
4.3.3	<i>Greek MIDI</i>	129
4.3.4	<i>ADC Processor</i>	132
4.3.5	<i>MidiMove</i>	134
4.3.6	<i>Video Transductor</i>	139
4.4	Espacialização	143
4.4.1	<i>Spatializer</i>	144
4.5	Mixagem	146
4.5.1	<i>AudioMix 8</i>	146
4.5.2	<i>FilePlayer</i>	148
4.5.3	<i>MP3Player</i>	149
4.5.4	<i>VideoBlend</i>	150
4.5.5	<i>VideoGen</i>	151
4.5.6	<i>Audio Out Global Mixer</i>	152

Índice de Figuras e Tabelas

Figura 1: Diagrama K, notação para improvisação da peça <i>Wu-Li</i> (1990), de Koellreutter.	17
Figura 2: Imagem fractal gerada a partir de função iterativa caótica do matemático Gaston Julia.....	33
Tabela 1: Comparação entre noções paradigmáticas na física e na música, com exemplos.	34
Figura 3: Roteiro minutado do <i>Ensaio @-temporal</i> (versão da estreia).....	50
Tabela 2: Código <i>Modal Space</i> para SuperCollider de Tim Walters (2006).....	51
Figura 4: Sintetizador virtual <i>FM Surfer</i> , na versão 1.04b reprogramada por Eufrasio Prates.	52
Tabela 3: Código <i>Termite College</i> de Tim Walters em SuperCollider, adaptado por Eufrasio Prates para o <i>Ensaio @-temporal</i>	53
Figura 5: Espelhamento da tela do computador em TV à vista da plateia durante a improvisação.	55
Figura 6: Participação da audiência manipulando <i>Wiimotes</i> na estreia do <i>Ensaio</i> em João Pessoa (PB).	56
Figura 7: Sabrina Cunha (butoh) e Bira de Assis (declamação) na segunda versão do <i>Ensaio @-temporal</i> no Museu Nacional da República.	57
Figura 8: Roteiro do <i>Ensaio @temporal</i> (versão para butoh e declamação).	59
Figura 9: O jogo da montanha, na primeira versão de <i>Synolo Iketes</i> (foto: Samir Andreoli).	64
Figura 10: Cenário virtual do Jogo do Abraço.	65
Figura 11: Cenário virtual do Jogo dos Cintos Enforcantes.....	66
Figura 12: Cenário virtual do Jogo da Montanha.....	66
Figura 13: Cenário virtual do Jogo do Congela.	67
Figura 14: Cenário virtual do Jogo do Siga o Mestre.....	67
Figura 15: Participação ativa da plateia no Jogo do Congela, na estreia de <i>Synolo Iketes</i>	68
Figura 16: Trechos do texto grego escandido por Marcus Mota para subsidiar o processo criativo de <i>Synolo Iketes</i>	71
Figura 17: Partitura-roteiro para improvisação em <i>Synolo Iketes</i> , desenvolvida por Kai Kundrat.	72
Figura 18: Amostra da edição das paisagens sonoras de <i>Synolo Iketes</i> , por André Oliveira.	73

Figura 19: Ensaio de <i>Synolo Iketes</i> na UnB, com Laura Muradi, Stephane Paula e duas substitutas, Thisbe Prates e Priscila Prates (da esq. para a dir.).	75
Figura 20: Claudia Theo, Noêmia Colonna, Stephane Paula e Laura Muradi na apresentação da segunda montagem de <i>Synolo Iketes</i> .	76
Figura 21: Reunião da segunda montagem de <i>Synolo Iketes</i> . Esquerda: Cíntia Nepomuceno (apoio coreográfico), Flávio Café (Povo), Eufrasio Prates (criação), Stevan Correa (Rei Argivo, na primeira versão e direção dos jogos na segunda). Direita: Flávio Café, Samir Andreoli, Stevan Correa e Bira de Assis.	77
Figura 22: Samir Andreoli, Stephane Paula e Ludmila Machado na instalação performática holofractal <i>Umidade</i> (2011), baseada no mito das Danaides.	84
Figura 23: Uma pessoa do público demonstra perceber a conexão entre seu movimento e a geração de imagens e sons na instalação performática <i>Umidade</i> .	85
Figura 24: Jogo de luz e sombra na instalação performática <i>Umidade</i> .	86
Figura 25: Efeito de <i>loop</i> na instalação performática <i>Umidade</i> .	87
Figura 26: Projeção do primeiro sistema (fotos superiores) e do segundo (foto inferior) em <i>Umidade</i> .	89
Figura 27: Reflexão das projeções especulares no chão molhado da instalação performática <i>Umidade</i> .	90
Figura 28: Diagrama do processo semiótico-poético holofractal.	99
Figura 29: Tela principal do Sistema Holofractal de Transdução de Música & Imagem (HTMI) 1.05.	105
Figura 30: <i>Patch</i> principal do Sistema HTMI aberto para edição, com os conectores e objetos visíveis.	107
Figura 31: Versão original do software <i>FM Surfer</i> , de John Bischoff, em Max 4.	110
Figura 32: <i>Patch</i> de randomização de vozes e envelopes do <i>FM Surfer</i> .	111
Figura 33: Versão do software <i>FM Surfer</i> reprogramada por Eufrasio Prates.	112
Figura 34: Sintetizador de movimento <i>NanoFractal</i> .	113
Figura 35: Janela principal do módulo <i>BoidFractal</i> , do Sistema HTMI.	115

Figura 36: Tela principal do sintetizador <i>X-FM</i> ~ original do pacote Max 5.....	116
Figura 37: Tela principal da versão adaptada do sintetizador <i>X-FM</i> para o Sistema HTML.	118
Figura 38: Modelo de síntese granular de Cort Lippe.....	119
Figura 39: Tela do módulo <i>GrainCloud Generator</i> , do Sistema HTML.	120
Figura 40: <i>Patch</i> das máquinas (<i>engines</i>) processadoras de grânulos do <i>GrainCloud Generator</i>	121
Figura 41: Tela do módulo <i>LiveGrain</i> , baseado no objeto <i>liveGranul</i> ~ da biblioteca GMU.....	123
Figura 42: Exposição dos conectores do <i>patch LiveGrain</i> , adaptado para o Sistema HTML.....	124
Figura 43: Módulo Controladores Remotos do Sistema HTML.	126
Figura 44: Janela de mapeamento do controlador remoto <i>Wiimote</i> do Sistema HTML.	127
Figura 45: <i>Patch</i> de controle de iPod Touch ou iPhone do Sistema HTML.	128
Figura 46: Módulo <i>MIDI Patch Bay</i> do Sistema HTML.	129
Figura 47: Tela de configuração do módulo <i>Greek MIDI</i> do Sistema HTML.	130
Figura 48: Conectores do módulo <i>Greek MIDI</i> do Sistema HTML.....	131
Figura 49: Módulo <i>Greek MIDI</i> do Sistema HTML.	131
Figura 50: Módulo <i>ADC Processor</i> do Sistema HTML.....	132
Figura 51: Tela principal (esq.) e tela secundária (dir.) do módulo <i>ADC Processor</i> do Sistema HTML.	133
Figura 52: Tela do módulo <i>MidiMove</i> do Sistema HTML.....	135
Figura 53: <i>Patch jitcalc</i> do módulo <i>MidiMove</i> do Sistema HTML.....	136
Figura 54: Participantes interagem com o Sistema HTML, por meio do módulo <i>MidiMove</i> , em A Coruña, Espanha (2009).....	137
Figura 55: Atividade prática dos participantes do projeto “Poéticas Sensoriais”.	138
Figura 56: Módulo <i>Video Transductor</i> do Sistema HTML.....	139
Figura 57: Tela principal do módulo <i>Video Transductor</i> do Sistema HTML.	140
Figura 58: Dados analisados pelo módulo <i>Jamoma</i>	141

Figura 59: Crianças interagem com o Sistema HTML, por meio do módulo <i>Video Transductor</i> , em Paris (2009).	142
Figura 60: Disparador do módulo <i>Spatializer</i> do Sistema HTML.....	144
Figura 61: Módulo <i>Spatializer</i> , baseado no <i>patch Stereo-to-8 Channel Panner</i> , do Sistema HTML..	145
Figura 62: Um dos blocos de mixagem <i>AudioMix 8</i> do Sistema HTML.....	146
Figura 63: <i>Patch AutoMove</i> do bloco <i>AudioMix 8</i> do Sistema HTML.....	147
Figura 64: <i>Patch Wiicontrol</i> do módulo <i>AudioMix 8</i> do Sistema HTML.....	148
Figura 65: Tela do <i>FilePlayer</i> do Sistema HTML.....	149
Figura 66: Módulo <i>FilePlayer</i> do Sistema HTML.	149
Figura 67: Tela do módulo <i>MP3Player</i> do Sistema HTML.	150
Figura 68: Telas do <i>patch blender</i> e do módulo <i>VideoBlend</i>	151
Figura 69: Telas do módulo <i>VideoGen</i> do Sistema HTML.	152
Figura 70: Módulo <i>Audio Out Global Mixer</i> do Sistema HTML.	153

1 Prelúdio

A física, em função de sua ossatura intersemiótica, adquire um latejo combinatório que favorece a criação de repertórios inovadores. Assim, não é estranhável o impacto revolucionário das mecânicas relativísticas e quântica, do big-bang, dos buracos negros, dos quarks, das supercordas. E não é também surpreendente que a linguagem científica possa, junto com a arte, partilhar do convívio com a analogia e o eixo da similaridade.

Roland de Azeredo Campos (1995)

1.1 Tema: objetivos e hipótese

Embora o diálogo e as combinações entre diferentes artes e suas linguagens não seja propriamente algo novo, o século passado testemunhou um crescimento sensível da complexidade do fenômeno artístico, mesmo antes do advento das novas tecnologias de informação.

Hoje, essa enorme riqueza de possibilidades traz consigo, todavia, uma série de obstáculos e desafios não apenas para o público, frequentemente atônito frente a códigos herméticos e desconhecidos, mas também para o artista crítico, que não aceita os caminhos pré-estabelecidos pela tradição ou as “facilidades” da indústria cultural, problema que será abordado na primeira parte da “Coda: Traços estéticos da poética holofractal” (p. 93).

Dirigindo-se a esse artista politizado, inquieto e questionador, Hans-Joachim Koellreutter (1915-2005), meu professor de composição e estética musical entre 1989 e 1992, costumava dizer que a função de um artista é expressar as principais ideias de seu tempo. Para ele, tais ideias estariam fortemente vinculadas às novas descobertas da física, na medida em que elas trouxeram contribuições fundamentais à revolução da visão de mundo newtoniano-cartesiana e à conformação de um novo paradigma, no sentido em que o termo aparece em “A estrutura das revoluções científicas” de Thomas Kuhn (1962, *passim*).

Esse novo paradigma, já designado como sistêmico, pós-moderno, da complexidade ou holístico, é aqui tratado por *holonômico*, pois esse termo coloca em primeiro plano a característica mais ampla dessa nova visão de mundo, qual seja a de que as partes se integram ao todo de forma complexa, complementar, iterativa, paradoxal, fractal, holográfica.

Vale abrir um parêntesis para mencionar que, embora a apresentação de referências da física neste texto precedam os aprofundamentos analíticos dos processos artísticos, tal precedência inexistente quanto à relevância axiológica entre essas áreas, pois, como bem afirma Gianetti, essa “nova relação entre ciência e arte implica reconhecer que ambas possuem caráter gerativo, na medida em que se caracterizam pela criação de mundos ou visões de mundos” (2006: p. 23). Trata-se na verdade de uma estratégia de apresentação que parte de um campo de conhecimento mais estruturado do ponto de vista epistemológico, típico das ciências “duras”, para identificar traços paradigmáticos simultaneamente presentes e desenvolvidos no campo da produção estética, muitas vezes motivadora de importantes *insights* em outros campos e formas de conhecimento, além de frequente experimentadora e questionadora dos limites dos métodos, técnicas e tecnologias existentes. Entretanto, o primordial na origem dessas noções encontra-se na própria natureza e seus infinitos enigmas.

Na pesquisa realizada no mestrado, intitulada “Música Quântica: de um novo paradigma estético-físico-musical” (PRATES, 1997), dediquei-me à identificação de noções e conceitos da física quântica pós-relativística do século XX produzidos por Einstein, Schrodinger, De Broglie, Heisenberg, Bohm, Lorenz e outros e sua presença no campo da música moderna e contemporânea, de compositores como Schoenberg, Boulez, Cage, Messiaen, Schaeffer, Penderecki, Ligeti e outros, confirmando seu caráter “modelar” ou paradigmático. Essas noções, tratadas no segundo capítulo da dissertação, serão adiante apresentadas de forma resumida em “1.2.4 O papel da física” (p. 23). O capítulo seguinte daquela dissertação de mestrado correlaciona tais noções a suas correspondências semióticas no campo musical, identificando numerosos exemplos em que a improvisação – seja livre, seja a partir de notações gráficas, seja combinada a partes estritamente compostas – aparece como um dos procedimentos-chave na configuração desse novo paradigma no campo da música.

Ao contrário do que muitos creem, a improvisação musical é bem mais antiga do que as formas rigorosamente estruturadas e cifradas (BAILEY, 1992: p. 83), hoje consideradas tradicionais, estando o improviso ligado intrínseca e originariamente ao próprio fazer poético nas artes mais longevas. Esse esquecimento das origens está ligado à tradição instaurada nos

séculos que vão do renascimento ao romantismo, onde a ânsia racionalista pelo controle e pela organização, característica da ascensão da burguesia capitalista ao poder nessa epocalidade, se impõe, por conexão paradigmática, também no campo das artes.

Basta um olhar histórico um pouco mais amplo para perceber a contradição implicada em um “improviso” de Schubert ou de Chopin, que está escrito nota por nota, onde cada frase está registrada com extremo detalhamento das intensidades e onde o pulso que orienta o ritmo indica a quantidade precisa de semínimas por minuto a serem estudadas com base no tempo do metrônomo, grande ícone do mecanicismo positivista daquele período. Até o *rubatto*, técnica de alargamento dos pulsos em momentos estratégicos da execução de uma peça, tem indicações e regras bastante estritas de uso, devendo ser compensado por acelerações correspondentes. Não foi, por conseguinte, simples coincidência, o resgate da improvisação como elemento fundamental da linguagem artística realizado pelas vanguardas revolucionárias do século XX (BAILEY, 1992: p. 79), abordado com destaque nessa pesquisa.

A revalorização do improviso está ligada à recuperação de elementos próprios do humano, orgânico, sensível, imprevisível, natural, intuitivo, enfim, do espírito que perdeu *status* no racionalismo instrumental, nos movimentos progressistas da modernidade, e que vem se recuperando no último lustro. Tal retorno se dá, todavia, num patamar diverso daquele dos tempos ancestrais. O improviso contemporâneo revive integrado a novas técnicas de criação e da linguagem, mais abertas, enfatizando a participação criativa de intérpretes e da audiência na vivência do fenômeno da arte, seja quanto à percepção ativa e intuitiva da forma (FUJAK, 2002), seja quanto à empatia com o performer, liberto para dialogar com o público em seu próprio nome (GOLDBERG, 2006: p. 175).

Fenômeno similar acontece no teatro pós-dramático, cujas críticas ao textocentrismo (ROUBINE, 1998: p. 45-47) abrem novas perspectivas para a valorização dos diversos e complexos elementos que conformam o acontecimento cênico propriamente dito e não se reduzem a uma ou outra dimensão isolada, como a política, a social ou a estética. Se concordarmos que “noções científicas de um universo que se expande e se retrai ritmicamente, a teoria do caos e a teoria do jogo *desdramatizaram* ainda mais a realidade” (LEHMANN, 2007: p. 420, grifo do autor), temos de admitir diferenças radicais entre a tradição da modernidade e a complexa visão de mundo contemporânea.

Assim, um importante referencial dessa pesquisa em arte contemporânea reside na busca de fundamentação teórica mais rigorosa para sustentação de um diálogo interartístico ancorado no paradigma holonômico. Via de regra, quando as artes se encontram na produção cênica, sua interação se realiza por intermédio privilegiado da dimensão simbólica da linguagem. Com uma abordagem analítica semiótica não logocêntrica e votada ao processo, mais do que ao produto, será possível compreender com maior profundidade tais trocas simbólicas e as transformações sofridas por um signo que busca representar, em linguagens diferentes, sentidos similares, complementares ou dialógicos. Nesse âmbito contribuem de forma determinante as conquistas “transdutoras” das novas tecnologias.

Além disso, com a priorização dos níveis pré-verbais, possibilitada pela metodologia semiótica peirceana, são trabalhadas na pesquisa as instâncias fenomênicas cognitivas que precedem as formações simbólicas explicitadas no signo. Por conseguinte, com base nesse tipo de análise fenomenológico-semiótica, a compreensão das interações entre a música e os demais elementos cênicos, entre a obra-ensaio e suas fontes de inspiração, entre artistas (atores, bailarinos, músicos) e a plateia tornada real audiência, ativa, pode tornar-se uma compreensão mais profunda.

Apresento no capítulo “Fuga: Experimentos holofractais em cena” (p. 47) o registro crítico de três processos pragmáticos de criação artística sobre essa abordagem singular, buscando a partir dele contribuir com a fluida e efêmera prática da improvisação performática. Ainda que sua pretensão seja específica para as interações cênicas do movimento expressivo e da música – donde extraio um modelo baseado nas abstratas estruturas dinâmicas da semiótica de Peirce, apresentado em “Abstrações diagramáticas” (p. 98) – tal registro deve potencialmente permitir sua aplicação em fenômenos artísticos de natureza diversa.

O objeto central da pesquisa aqui registrada foi, portanto, a experimentação exploratória de tradução de noções neoparadigmáticas da física em performances cênico-musicais interativas. Meu objetivo precípuo foi produzir e analisar o desenvolvimento de uma longa série de improvisos performáticos, realizados ao longo do curso de doutorado², imersos nas noções de holonomia e fractalidade – isto é, das relações complexas entre parte e todo – em que o processo de criação, cooperação e improvisação artísticas permitiu integrar a performance

² Listados e comentados no Anexo B (p. 162).

musical aos demais elementos expressivos da cena segundo um novo paradigma de interpretação da realidade.

Para atingir esse objetivo, foi necessário o desenvolvimento de estratégias, técnicas e tecnologias artísticas que serão detalhadas ao longo desta tese. Minha hipótese de trabalho foi a de que a ênfase da sustentação do processo criativo dos improvisos holofractais em métodos semióticos de transdução, a seguir detalhados, culminaria com uma percepção mais clara pelo público sobre as noções holonômicas presentes na base estética dessas criações.

1.2 Variações: Referenciais Teóricos e Metodológicos

De todas as mudanças que caracterizaram as revoluções artísticas da primeira metade do século XX, talvez a mais comum e relevante seja a nova preocupação dada às linguagens, trazidas ao primeiro plano do processo criativo. Gianni Vattimo chega a fazer um paralelo com as ciências e com o citado trabalho de Thomas Kuhn, no capítulo a “Estrutura das Revoluções Artísticas” de seu livro “O fim da modernidade”. Reconhece ali que a própria distinção entre arte e ciência está em crise no novo paradigma que surge (VATTIMO, 1996: p. 90). A noção de paradigma, como arcabouço teórico que legitima e orienta a pesquisa, é tratada por Vattimo como ideia que depende de referências estéticas, pois uma revolução não se faz apenas pela imposição e pela força, mas requer “um sistema complexo de persuasões, de participações ativas, de interpretações e respostas que nunca são exclusiva ou principalmente efeitos de força e violência, mas comportam uma assimilação de tipo estético, hermenêutico ou retórico” (*idem*: pp. 87-88).

É nesse cenário, onde ainda convivemos com a assimilação de conceitos extremamente complexos, até mesmo para pesquisadores profissionais, que propus a investigação de fenômenos artísticos holonômicos em improvisações performáticas que reuniram música e expressão corporal. Por meio da improvisação, tais processos inter-relacionam e buscam integrar na dinâmica e no jogo da cena o gesto, o movimento, a palavra e a música, permitindo a identificação de traços que desnudem, ainda que parcialmente, os elementos de linguagem a eles subjacentes.

1.2.1 O papel da semiótica na música, teatro e dança contemporâneas

Para desenvolver esta pesquisa – cujo objeto-fenômeno é marcado pelo papel preponderante da linguagem, não apenas por sua extrema relevância e autoconsciência na contemporaneidade, mas também por se tratar de experimentações que valorizam o conhecimento produzido em outros campos além das artes, como a tecnologia e a física –, decidi trabalhar com a semiótica de extração peirceana. Essa escolha deveu-se, no fundo, ao reconhecimento de que as diversas dimensões e facetas da realidade estão interconectadas, são interdependentes e, portanto, interagem seja visível ou invisivelmente.

A opção por essa vertente específica da semiótica, baseada no legado do pensador Charles Sanders Peirce, deu-se em função de sua amplitude e abrangência para analisar aspectos cognitivos da percepção complexa de signos verbais e não verbais, diversamente das linhas da sóciossemiótica, da semiologia narrativa do discurso ou da semiótica da cultura, mais focadas na linguagem verbal (PRATES: 2005, p. 7)³. Diversamente, a semiótica peirceana institui-se com tal grau de abrangência que a permite compreender os sistemas de significação de qualquer natureza, sejam humanos, animais, químicos, físicos ou cibernéticos.

Isso ocorre porque Peirce baseou sua semiótica em uma fenomenologia extremamente abstrata, a que denominou *faneroscopia*: “fenomenologia, ou a Doutrina das Categorias, cujo assunto é [...] fazer da análise ulterior de todas as experiências, a primeira tarefa à qual a filosofia deve se aplicar” (CP 1.280⁴ *apud* ROSENTOHN, 1974: p. 19). Num artigo de 1867, “*Sobre uma nova lista de categorias*”, Peirce “chegou a três elementos gerais e indecomponíveis de todos os fenômenos: qualidade, relação e representação [...], categorias universais que iriam desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento e na estruturação de seu pensamento lógico e filosófico” (SANTAELLA, 2004: p. 29). Embora tenha inicialmente denominado suas categorias universais fenomenológicas de “qualidade, reação e mediação”, mais tarde chegou aos termos definitivos, mais lógicos e abstratos, de “primeiridade, segundidade e terceiridade”, quando no início do século XX as retomou como base da ciência dos “*phanera*” ou faneroscopia.

³ As ideias expostas aqui nesse subcapítulo foram extraídas em grande parte de uma monografia em que me dediquei a compreender o processo de interpretação e suas potencialidades de aplicação no engendramento e na análise de fenômenos artísticos.

⁴ Esse padrão de citação para os *Collected Papers* de Peirce, acolhido pela norma Harvard, indica no primeiro número o Livro e, no segundo, o Parágrafo.

A escolha desse termo idiossincrático, adotado a partir de 1904 (APEL, 1995: p. 111), deveu-se à necessidade de distinguir sua fenomenologia das já bem conhecidas definições de Hegel, Husserl e outros contemporâneos, pois Peirce trata a sua como “descrição do *phaneron*”, conceito que para ele define “*the collective total of all that is in any way or in any sense present to the mind, quite regardless of whether it corresponds to any real thing or not*” (CP 1.284). Ainda que apresente uma admitida semelhança com a fenomenologia hegeliana, triádica e ocupada com as categorias ou modos fundamentais, a abordagem peirceana “ignora a distinção entre essência e existência”, sem perder de vista toda a amplitude do campo da experiência (CP 5.37 *apud* APEL, 1995: p. 117). A tabela peirceana de categorias emerge, como ele mesmo menciona, da análise e da insatisfação com as categorias de Aristóteles, Kant e Hegel, nenhuma delas geral, fundamental e abstrata o bastante para abarcar todos os tipos de fenômeno desde sua primeira origem na experiência.

Uma clara e sintética apresentação dessas categorias encontra-se em Santaella (2004: pp. 30-31):

A primeiridade está relacionada com as idéias de acaso, oriência, originalidade, presentidade, imediatividade, frescor, espontaneidade, qualidade, sentimento, impressão; a secundidade, com as idéias de ação e reação, esforço e resistência, conflito, surpresa, luta, aqui e agora; a terciridade, com as idéias de generalidade, continuidade, crescimento, aprendizagem, tempo, evolução.

Em função da necessidade de utilizar a linguagem, no presente caso um texto, para tratar do funcionamento da própria linguagem, apresenta certos limites, especialmente quando se trata de apresentar a ideia implicada no conceito de primeiridade, localizado numa “instância” da produção de sentido ou, em outros termos, num momento do processo cognitivo que precede a sua chegada à esfera conceitual. A categoria de primeiridade é, por essa razão, a mais difícil de descrever, pois se baseia nas ideias de auto-contenção e não-referenciamento, onde predominam os aspectos primeiros e imediatos de uma sensação inanalizada, monádica, irrefletida, de talidade (*suchness*), qualidade de sentimento, “frescor, vida, liberdade” (CP 1.302-304). Vale notar que o conceito de sentimento em Peirce exclui qualquer tipo de análise ou comparação (CP 1.306), o que o levaria à instância da secundidade. Alguns exemplos de primeiridade dados pelo próprio Peirce são a cor do magenta, o som de um apito de trem, o sabor do quinino, a qualidade do sentimento de amor (CP 1.303), ou seja, elementos fenomênicos “primários” capazes de excitar nossos sentidos.

A noção de secundidade é um pouco mais simples de compreender, pois está próxima de uma visão diádica de realidade e dos modelos cartesianos que ainda orientam nossa educação. Essa

categoria representa a ideia de resistência, oposição, alteridade, “ação e reação, entre nossa alma e um estímulo” (CP 1.322), envolvendo na base o elemento do esforço (*struggle*). Como diz o pensador, causação e força estática são elementos típicos da segundidade, pois envolvem ação entre pares (CP 1.325). Todo esforço, físico ou mental, é exemplo de segundidade, pois resulta de uma ação diádica, não mediada por um terceiro elemento. O exemplo do apito de trem é resgatado por Peirce, mas desta vez levado até a experiência do conhecido fenômeno Doppler-Fizeau, de queda do tom quando da passagem da fonte emissora em alta velocidade (CP 1.336), o que remete ao esforço de compreensão, típico da segundidade, questionamento ou enigma cuja resolução trespassaria essa categoria em direção a um fenômeno de terceiridade.

A terceira e última categoria fenomenológica é assim definida por Peirce: “[...] *by the third, I mean the medium or connecting bond between the absolute first and last. The beginning is first, the end second, the middle third*” (CP 1.337). Essa noção de mediação ou de relação está na base de toda terceiridade, que assim inclui o pensamento, as regras, leis e convenções de toda natureza. É digno de nota também o modo como as categorias faneroscópicas escapam à armadilha cartesiana da linearidade, que tornaria bidimensional e reducionista o fundamento fenomenológico peirceano. Embora as três categorias sejam ordinais, inexistindo a possibilidade de um fenômeno de terceiridade que não implique de alguma forma as categorias anteriores, a terceiridade está no meio, conectando o primeiro ao segundo. Essa é a principal chave para compreender sua capacidade de representar a complexidade de fenômenos que, décadas mais tarde, a física do século XX comprovaria também como paradoxais: os fundamentos da realidade quântica. Entre os exemplos de terceiridade, Peirce cita os seguintes, correlacionando-os às demais categorias:

Position is first, velocity or the relation of two successive positions second, acceleration or the relation of three successive positions third. But velocity in so far as it is continuous also involves a third. Continuity represents Thirdness almost to perfection. Every process comes under that head. Moderation is a kind of Thirdness (CP 1.337).

Dentre inúmeros exemplos, de generalidade, continuidade, hábito ou moderação, Peirce destaca um: “[t]he easiest of those which are of philosophical interest is the idea of a sign, or representation” (CP 1.339). Essa noção, objeto central de estudo da semiótica, assim se define: “[a] sign stands for something to the idea which it produces, or modifies” (*ibidem*).

É, portanto, a partir dessas três categorias fundantes de toda experiência⁵ que, na arquitetura das ciências de Peirce, se faz a passagem da faneroscopia, ciência filosófica de primeiridade – posto que “provê à filosofia as mais fundamentais e gerais condições da experiência” (ANDERSON, 1995: 39) – ao triunvirato das ciências filosóficas de segundidade ou ciências normativas (das normas ou ideais): *estética*, *ética* e *lógica*, esta última tratada por Peirce como *semiótica*, termos intercambiáveis que para ele designam o mesmo campo de conhecimento.

Tomando como ponto de partida a consistência organizativa de sua lista de categorias – o que não chega a surpreender, se considerarmos sua abstração a partir das raízes mais profundas da experiência –, é sobre ela que se estruturam os conhecimentos humanos, formando uma cadeia complexa, mas interconectada. Por essa razão, vale a pena compreender rapidamente o conjunto das ciências normativas, antes de detalhar melhor o papel e função da semiótica.

A estética, primeira dessas ciências, em Peirce difere muito dos conceitos tradicionalmente utilizados. Distante de uma teoria do belo, o pensador a concebe como a ciência do que é “*admirable without any reason for being admirable beyond its inherent character*” (CP 1.612). Escapava assim tanto ao objetivismo quanto ao subjetivismo das estéticas que o precederam, mas o fazia por seu compromisso com a “processualidade” dos fenômenos e por antever certos limites pragmáticos, logo a seguir tratados, de uma abordagem tradicional. Anderson enfatiza, por exemplo, a diferença entre essa concepção e a kantiana, pois embora “o sentimento (*feeling*) individual possa estar engajado no que é admirável, [...] o admirável não é dependente do sentimento” e “para Peirce a generalidade do ideal [estético] envolvia sua abertura ou dinamismo”, outro contraponto com um certo caráter estático percebido em outros pensadores da estética que o precederam (ANDERSON, 1995: p. 41). Tal combinação do dinamismo ao sentimento, reflexo faneroscópico da segundidade das ciências normativas com a primeiridade da estética, permite-lhe destinar um papel para a estética vinculado ao *sumo bem* ético, sem perder sua conexão essencial com o pragmaticismo, corrente filosófica criada por Peirce com o sentido de compromissar o pensamento, em constante crescimento evolutivo, com a ação e a transformação da realidade, um dos principais atrativos para a pesquisa aqui tratada.

⁵ Note-se como Peirce parece ser um fundacionalista ontológico, embora não epistemológico.

Livre, portanto, para perseguir um ideal de admirabilidade capaz de conduzir nossas ações, é que “a estética [peirceana] não está voltada para o que é belo ou não-belo, mas sim para aquilo que deveria ser experimentado por si mesmo, em seu próprio valor” (SANTAELLA, 1994: p. 130). Já prenunciava, de alguma forma, a aparição das poéticas despreocupadas com os ideais de beleza, inclusive frontalmente negados pelos movimentos modernistas. Assim, cabe à estética a “tarefa de descobrir leis que relacionam os sentimentos ao que é bom de um modo geral” (*idem*: p. 136), ideal que garante a supremacia dos propósitos coletivos que caracterizam o “fim último do pragmatismo, com o crescimento da razoabilidade concreta” (*idem*: p. 138). Não se confundindo com as referências iluministas ou positivistas de racionalidade (*rationality*), esse conceito peirceano de razoabilidade (*reasonableness*) “incorpora elementos de ação, sentimentos, assim como de todas as promíscuas misturas entre razão, ação e sentimento” (*idem*: p. 139). A concretude dessa razoabilidade, ligada primordialmente à máxima do pragmaticismo peirceano, diz respeito à necessidade de manter toda reflexão, por mais teórica ou abstrata que seja no presente, conectada com o futuro e compromissada com o mundo prático. Para Peirce, “o ideal do admirável está no crescimento da razão criativa”, como bem aponta Santaella: “[o] mais alto grau de liberdade do humano está (...) no empenho ético para a corporificação da razão criativa” (SANTAELLA, 2003: p. 330).

Tal determinação pragmática abre as portas para que o ideal estético, de admiração sem razão ulterior pelo sumo bem, leve diretamente ao interior da ética, ciência de segundidade filosófica e de segundidade normativa, que liga aquele “ideal à conduta humana” (ANDERSON, 1995: p. 42) ou, nos termos de Peirce, a “Ética, ou ciência do certo e errado, deve apelar à Estética por ajuda na determinação do *summum bonum*. Ela é a teoria da conduta deliberada ou auto-controlada” (CP 1.191 *apud* ANDERSON, 1995: p. 43).

Contudo, como o próprio Peirce admite com respeito à estética (CP 1.191), não dedicou à ética tanta energia como à matemática e à lógica, campos esses em que se aprofundou na análise crítica e construção de todo um novo arcabouço conceitual. Ainda assim, para manter coeso o sistema arquitetônico que constituía sobre a base faneroscópica, convergente com sua proposta pragmaticista, desenvolveu-a o suficiente para distingui-la das abordagens que nela enxergavam um ramo isolado da filosofia ocupado em tratar “a ação como a finalidade última do homem” (CP 2.151) e, como aponta Anderson (1995: p. 43), em emitir:

juízos sobre os tipos de ação que valem a pena perseguir. Em conjunção com ambas preocupações, Peirce acreditava que manter a ação – uma manifestação de Segundidade – como seu próprio fim, eliminava as mais altas possibilidades da vida humana na expressão da Terceiridade.

Como se pode notar, essa é outra conexão-chave da inovadora arquitetura das ciências de Peirce, pois remete as ações auto-controladas, da esfera da segundidade ética, ao desenvolvimento de hábitos de conduta que contribuam para o crescimento da razoabilidade concreta, na esfera da terceira lógica. Para o pensador, a lógica é um caso especial da ética, assim como a ética é uma determinação especial do ideal estético da admirabilidade (*idem*: p. 45).

A lógica, tratada por Peirce indistintamente como semiótica, é a área de conhecimento responsável por estudar o signo como fenômeno privilegiado de terceira, veículo de todo pensamento. Segundo ele:

The term "logic" is unscientifically by me employed in two distinct senses. In its narrower sense, it is the science of the necessary conditions of the attainment of truth. In its broader sense, it is the science of the necessary laws of thought, or, still better (thought always taking place by means of signs), it is general semeiotic, treating not merely of truth, but also of the general conditions of signs being signs (CP 1.444).

Por conseguinte, considerada por Peirce uma filosofia científica das linguagens, posicionada como a terceira das ciências normativas (ROSENHOHN, 1974: p. 2), a semiótica vai encontrar suas bases organizativas na fenomenologia, estudos dos *phanera* (fenômenos), a primeira das ciências filosóficas.

No interior dessa ampla arquitetura das ciências, a semiótica subdivide-se ainda em “gramática especulativa”, teoria da aparência das coisas, “lógica crítica”, estudo das relações de inferencialidade, e “metodêutica”, teoria dos métodos, da retórica especulativa ou dos tipos de interpretação das coisas (FEIBLEMAN, 1946: p. 292; ANDERSON, 1995: p. 32).

Muitas definições de signo, conceito nuclear da semiótica de Peirce, vão aparecer em destaque na gramática especulativa, que interessa especialmente à presente pesquisa, pois seu papel primordial, segundo a visão faneroscópica triádica, vincula-se à forma como a mente ou pensamento apreende a realidade e garante a subsistência das relações comunicativas a partir de consensos ou crenças sustentados na linguagem como mecanismo de referência à realidade, o que implica estudá-la como meio pelo qual nossos dispositivos perceptivos – tato, olfato, gustação, audição e visão – têm acesso ao que a realidade lhes oferece e permitem aos

seres humanos, assim, o intercâmbio comunicativo com base em um grau relativamente alto de consistência referencial espacial e temporal.

Numa análise dos numerosos conceitos de signo de Peirce, Robert Marty (2011) destaca o fato de que todos eles têm em comum o caráter triádico, como se pode observar nos seguintes exemplos:

A sign is in a conjoint relation to the thing denoted and to the mind. (CP 3.360). On the algebra of logic (1885).

A Sign is anything which is related to a Second thing, its Object, in respect to a Quality, in such a way as to bring a Third thing, its Interpretant, into relation to the same Object, and that in such a way as to bring a Fourth into relation to that Object in the same form, ad infinitum (CP 2.92). Partial synopsis of a proposed work in logic (1902).

[...] Now a sign is something, A, which denotes some fact or object, B, to some interpretant thought, C. (CP 1.346). Lowell Lectures: vol. I, 3rd Draught (1903).

A natureza triádica dos signos está sustentada naquilo a que Peirce denominou “signo genuíno”, isto é, aquele em que se desenvolve plenamente a potencialidade de um *representamen* engendrar, de fato, algum tipo de conexão com seu *objeto* por meio de um *interpretante*. O caráter processual da significação, isto é, da semiose, ilumina e permite compreender cognitivamente o funcionamento das relações evocadas por processos de comunicação em geral e artísticos em particular. Essa valorização é particularmente importante para os processos criativos pós-modernos, haja vista sua ênfase em estabelecer relações estéticas complexas na experiência estética, como é o caso dos experimentos holofractais aqui tratados no capítulo “Fuga: Experimentos holofractais em cena” (p. 47).

Mas além dos genuínos, também participam do conjunto de signos todos aqueles objetos cujo potencial de conexão com outros objetos os tornem, aos primeiros, *representamina* dos segundos, operação possibilitada, *in futuro* naturalmente, por uma mente ou dispositivo quase-mental⁶ capaz de realizá-la. Em suma, qualquer objeto que possa gerar tal conexão com outro – ou até consigo mesmo, segundo alguns estudiosos do pensamento peirceano – é um signo ainda que incompleto, não desenvolvido, tecnicamente denominado “degenerado” (*degenerated*), termo que Peirce vai tomar à matemática, embora Merrell (1998, p. 64) prefira traduzi-lo por “deengendrado” e Santaella (2000: p. 70) por “quase-signo”, de forma a evitar o sentido pejorativo do termo em nossa linguagem coloquial. Para usar uma terminologia

⁶ Trata-se aqui de não excluir os processos de significação que ocorrem fora de organismos biológicos, para os quais Peirce utiliza a denominação de *quasi-mind*.

aristotélica, o signo pode sê-lo em ato (signo genuíno) ou em potência (*representamen* sem objeto ou interpretante). Deriva daí a tendência pansemiótica do pensamento de Peirce, que pode ver signos em absolutamente qualquer objeto do cosmos, real ou imaginário, que preencha em qualquer momento passado, presente ou futuro a condição de vicariedade.

Essa condição peculiar do signo é triplamente importante para o artista contemporâneo, pois permite: 1) enraizar os processos criativos na concretude perceptiva dos fenômenos construídos, 2) potencializar a comunicação dialógica entre artista e audiência por meio da consideração prévia dos interpretantes a serem gerados na obra-processo e 3) valorizar as imprevisibilidades na experiência estética a partir de sua abertura interpretativa. Em suma, essa compreensão fenomenológica, ou mais precisamente, faneroscópica profunda e detalhada dos processos cognitivo-semiósicos reduziu sensivelmente o risco de cair no puro “samba do crioulo doido” ou de ser obrigado a confiar quase-religiosamente na intuição ao realizar os trabalhos de alto grau de complexidade nesta tese abordados.

Ao realizar tais experimentos de improvisação em cena, que puseram em interação poesia, dança, teatro, artes plásticas, literatura e música, foi fundamental dispor de noções e conceitos capazes de compreender em profundidade o complexo processo de tradução entre suas distintas linguagens, que utilizam códigos de forma multidimensional, integrando as perspectivas estética, ética e lógica por meio de signos polissêmicos. A tradução de uma poesia para outra língua, por exemplo, envolve desafios de *transdução*, isto é, de transformações mais complexas do que seria capaz uma tradução literal, pois a conservação de sentidos homólogos deve caminhar *pari passu* à manutenção de homologias estéticas, formais, estruturais.

De acordo com SEBEOK (1991: p. 28), “[t]ransdução’ se refere à transmutação neurobiológica de uma forma de energia para outra” (tradução minha), isto é, indica um tipo de tradução em que o signo de origem precisa sofrer transformações para gerar interpretantes similares num outro contexto. Petrilli concorda que a “transdução consiste numa série de transformações na origem e no destino operadas com base na interpretação de uma provável homologia entre o significado e uma cadeia serial externalizada – por exemplo, fala, escrita ou gestual” (PETRILLI, 2004: p. 370). Assim, os experimentos holográficos procuram compreender, na física, a origem experimental de conceitos paradigmáticos, para então buscar formas de traduzi-los com alto grau de homologia, seja com ajuda do computador, seja com jogos orgânicos ou dinâmicas lúdicas de interação com intérpretes e audiência.

Essa complexidade é ainda maior quando se trata de artes como o teatro, a dança ou a música, posto que envolvem a participação de intérpretes que intermediam o projeto do autor original da obra de arte, tais como diretor, atores, bailarinos, executantes musicais etc. De um ponto de vista comunicacional, Maestro aponta que esse “intermediário desempenha indubitavelmente uma função de mediação, ou melhor, de transdução, entre a mensagem, que sai das mãos do autor, e o público receptor” (MAESTRO, 2002). Maestro também prefere o termo transdução a tradução, pois o primeiro se define como “transmissão (*ducere*, “levar”) de algo através de (*trans-*) um determinado meio que atua sobre o objeto, provocando nele certas transformações” (*ibidem*), o que melhor caracteriza os fenômenos artísticos e, particularmente, os experimentais, que frequentemente transitam nas fronteiras da linguagem e colocam em diálogo campos diversos do saber e experiência humanos.

Quando diversas formas de arte dialogam entre si, dá-se aquilo que Jakobson originalmente denominou “tradução intersemiótica” ou transmutação, isto é:

‘tipo de tradução que consiste na interpretação dos signos verbais por meio de sistemas de signos não verbais’, ou ‘de um sistema de signos para outro, por exemplo, da arte verbal para a música, a dança, o cinema ou a pintura’ (JAKOBSON *apud* Plaza, 2001: p. XI).

A “transmutação” é justamente a qualidade que distingue uma tradução comum, inter ou intralingual, de uma transdução semiótica do tipo frequentemente utilizado nas improvisações holofractais, que transformam, por exemplo, movimentos corporais em imagens captadas por webcams, estas em signos numéricos, estes em sinais midi, estes em parâmetros de síntese, estes em sons gerados em tempo quase-real⁷ e estes em feedback háptico a ser transformado em estímulo para novos movimentos. Ou transformam um estímulo literário, uma frase ou um verso de Drummond, em sons vocalmente articulados, captados pelo sistema computadorizado, que os converte com certo grau de aleatoriedade em números que se tornarão grânulos sonoros. Ou ainda a interpretação do conceito einsteiniano de relatividade por um bailarino, que realiza movimentos corporais buscando enfatizar as relações entre o braço direito e a perna esquerda, cada membro desses equipado com um Wiimote (controle remoto sem fio do jogo Nintendo Wii) que transforma esses movimentos em fluxos numéricos representantes dos *quaternions* de Euler, que se tornam parâmetros de alimentação de dois sintetizadores de Frequência Modulada, cuja interação digital, ainda no âmbito virtual do computador, precede a interação acústica no ambiente físico, que multiplica a

⁷ Pois há uma pequena latência, da ordem de poucas dezenas de milissegundos, nesse processo.

complexidade das ondas e reinicia o ciclo ao adentrar a percepção do bailarino com uma turbulência caótica imprevisível.

Tais são pequenas ilustrações da miríade de signos que compõe cada um dos improvisos holofractais. Por essa razão, tive de apelar também para um processo específico de priorização de signos que permitisse, num tempo razoável, colocar em prática a construção semiótica de roteiros e planos de realização desses processos criativos. A resposta foi encontrada em Patrice Pavis, que propõe um método “compensatório” de toda a complexidade semiótica do teatro, geralmente profuso em signos, denominado vetorização (*vectorisation*). Segundo ele:

ao invés de fragmentar a percepção, diferenciar as sensações, multiplicar a significação, e assim, arbitrariamente segmentar o significante para traduzi-lo em possíveis significados; a noção de signos individualizados é substituída por séries de signos agrupados de acordo com o processo de vetorização (PAVIS, 1997: p. 213).

Quando aplicado à produção criativa de um espetáculo teatral, esse processo globalizante e holonômico de vetorização livra o espectador do bombardeio de detalhes fragmentados, pois com ele “certos signos ou momentos na performance são interligados dinamicamente e surge uma rede de significados que liga esses momentos e torna sua interação relevante” (*idem*: p. 214). Assim, antes que se tornem significados, um gesto, um espaço, um som podem ser fruídos por algum tempo em sua materialidade plástica (*idem*: p. 215), antes de se moverem para a esfera da interpretação. Essa abordagem foi facilmente integrada ao uso peculiar da teoria da Gestalt proposto pelo compositor H.-J. Koellreutter, a seguir tratado, isto é, de considerar pequenos aglomerados espaçotemporais como macrossignos ou complexos semiósicos.

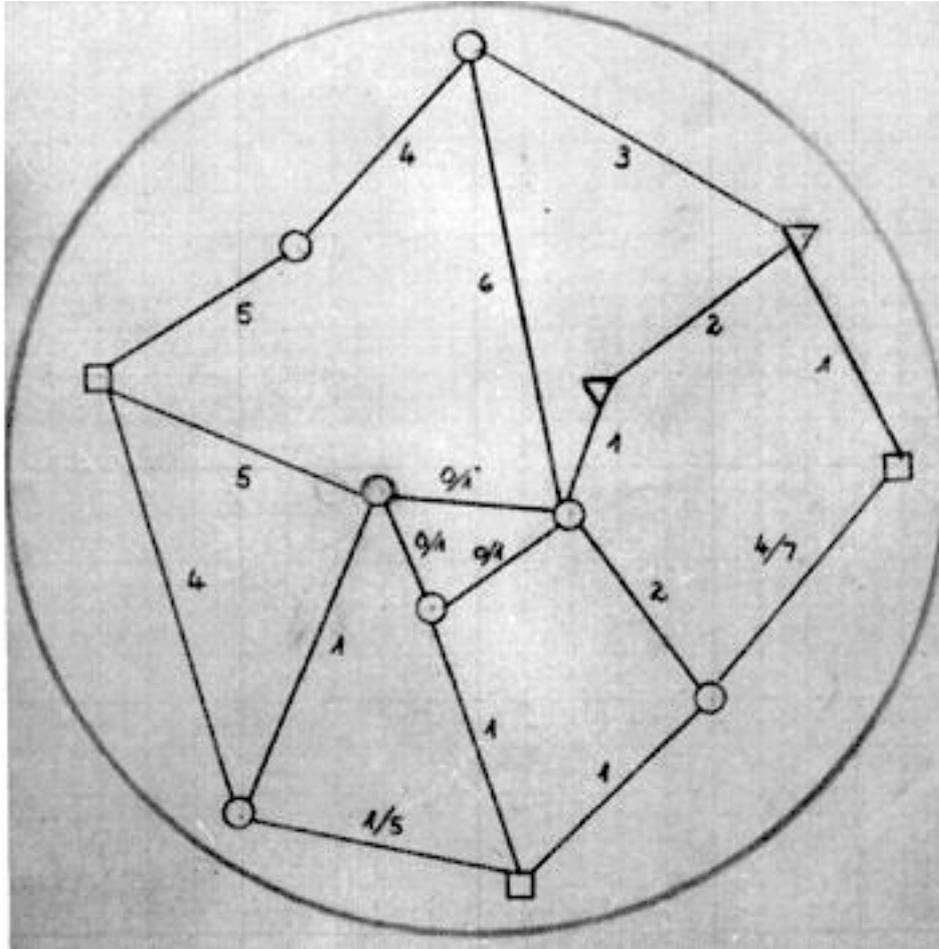
Os principais referenciais teóricos do trabalho corporal e da dança utilizados nas improvisações performáticas holofractais se basearam na “semiótica da ação” de Rudolf Laban, na qual o coreógrafo “trabalhava a integração de linguagens cênicas” (SILVA, 2007: p. 24) e desenvolvia uma filosofia que integrava a dimensão primária espiritual do silêncio ao movimento corporal expressivo segundo um código espacial tridimensional com vocabulário próprio à composição coreográfica (*idem*: p. 25). As especificidades do movimento expressivo na dança foram tratadas principalmente pela bailarina e coreógrafa Cíntia Nepomuceno, que coordenou o trabalho corporal da montagem de um dos principais processos criativos da pesquisa, intitulada *Synolo Iketes* (Jogo das Suplicantes), analisada adiante (p. 60).

No campo musical essa pesquisa se apoia na “Estética do Impreciso e Paradoxal”, desenvolvida por H.-J. Koellreutter nas últimas décadas do século XX. Na verdade, minhas primeiras pesquisas nessa área se iniciaram quando era aluno de composição musical e, posteriormente, colaborador de Koellreutter na produção de um glossário da estética musical contemporânea, no final dos anos 1980, o que me inspirou desde então na direção da pesquisa sobre as relações paradigmáticas entre a música moderna e a física quântica. O compositor afirmava que na segunda metade do século XX “uma nova imagem do mundo (*Weltanschauung*) esfacelou os principais conceitos da estética musical tradicional, estética racionalista, positivista e até mecanicista” (KOELLREUTTER, 1990: p. 204). Por isso,

a estética relativista do impreciso e paradoxal parte do ponto de vista de que há um universo sonoro subjacente a todos os fenômenos sonoros, que está além de todos os sons e além de todas as ocorrências sonoras, mas não pode ser ouvido nem percebido pela percepção humana, limitada a um determinado âmbito de frequências (16 a 16000 Hz por segundo, aproximadamente), aparentando ausência de som, ou seja, silêncio. Assim, o silêncio, em verdade, consiste de um universo de sons inaudíveis, porém não deixa de ser, em última análise, a essência de todas as formas musicais.

Essa interpretação o levou a considerar a relação entre som e silêncio segundo uma nova perspectiva, em que ambos se interpenetram formando “uma espécie de ‘renda’, um tecido de sons e contexturas que formam desenhos transluzindo o fundo, isto é, o silêncio estruturado” (*idem*: p. 205). Para fazer frente ao cenário estético que se desenhava, Koellreutter desenvolveu no final dos anos 1960 a técnica de composição denominada Planimetria, na qual o fundo silencioso é representado por um círculo vazio e as ocorrências sonoras são dentro dele notadas como símbolos gráficos (pequenos quadrados, triângulos e círculos) interconectados por linhas e realizáveis pela interpretação de suas relações mais abstratas. A obra planimétrica inscrita no Diagrama K (Figura 1), partitura dessa nova técnica e estética, permite a improvisação segundo regras muito simples, mas que resultam paradoxalmente em processos extremamente complexos.

Figura 1: Diagrama K, notação para improvisação da peça *Wu-Li* (1990), de Koellreutter.



A peça *Wu-Li* (1990), por ele considerada um “ensaio de música experimental”, representa bem o espírito da estética do impreciso e paradoxal, pois sua grafia planimétrica enfatiza as relações entre parte e todo, à maneira do holograma, e estimula a produção de padrões sonoros multidimensionais e multidirecionais, conformando um fenômeno dinâmico que Koellreutter explicitamente relaciona ao holomovimento (*idem*: pp. 205-208), teoria física de David Bohm adiante abordada. Um dos mais importantes aspectos dessa estética encontra-se na superação das barreiras que na visão mecanicista separavam sujeito e objeto, permitindo uma visão *omnijetiva* da realidade, em que tudo está interconectado, é interdependente e permite derivar uma visão ideológica crítica sobre o atual estado da sociedade.

Pelo que foi mencionado, nota-se que a estética de Koellreutter está plenamente integrada ao paradigma holonômico e se estrutura sobre o que ele denomina forma sinerética, isto é, uma forma de organização dos signos sonoros que valoriza a sua distribuição democrática e equilibrada, formando constelações não lineares, sem princípio nem fim, regidas por pulsos

amétricos, intuídos e orgânicos como o bater do coração, instaurada num espaço em que o silêncio desempenha papel expressivo tão relevante quanto o som.

Assim, a estética do impreciso e paradoxal compõe uma importante referência para a poética holofractal, inclusive por sua proximidade com a proposta de Laban – que valoriza o silêncio como ponto de referência da expressão –, com a semiótica triádica de Peirce – que permite valorizar as dimensões não verbais e fenomenológicas da significação – e com a vetorização de Pavis – que conjuga e prioriza constelações sígnicas mais complexas.

Entre diversos estudiosos da semiótica da música, resgato o trabalho desenvolvido pelo compositor José Luiz Martinez (1960-2007), autor de uma organização teórica muito consistente da proposta original de Peirce, bastante útil para compreender e localizar com maior clareza os âmbitos fenomenológicos em que a pesquisa holofractal se inscreve. Desdobrando os fundamentos semióticos em campos de investigação especificamente musicais, Martinez propõe a seguinte divisão:

- 1) Semiose musical intrínseca, “ou o estudo do signo musical em si mesmo, (que) lida com a significação musical interna” (MARTINEZ, 1997: p. 81-82), da materialidade musical;
- 2) Referência musical, “ou o estudo dos signos musicais relacionados a seus possíveis objetos, (que) lida com a significação de uma ampla classe de objetos” (*ibidem*), sejam eles sonoros ou não, e
- 3) Interpretação musical, “ou o estudo do signo musical relacionado a seus interpretantes, (que) lida com a ação de signos musicais numa mente existente ou potencial” (*ibidem*).

O primeiro campo, da “semiose intrínseca” teve uma relevância especial nessa pesquisa, haja vista a importância de estabelecer relações profundas entre os fenômenos da física holonômica e os experimentos performáticos realizados, para buscar a sua mais efetiva transdução. Foi imprescindível, no entanto, considerar também com atenção os potenciais interpretativos dos signos trabalhados, de modo a facilitar a emersão de novas versões dos conceitos e noções da física para os participantes (intérpretes e plateia) das *comprovisações* holofractais. O conceito operativo descrito no neologismo *comprovisação*, bastante adequado para a metodologia aqui adotada, foi desenvolvido nas reflexões de FUJAK (2005: pp. 24-25) sobre atividades performáticas que compartilham de um papel relevante da intuição na combinação de material previamente composto e improvisação. Como se verá adiante, esse conceito se coaduna profundamente com as noções do paradigma holonômico.

1.2.2 A questão estético-ideológica

A conexão da pesquisa holofractal com a música experimental no âmbito dos processos composicionais para a cena se deu inicialmente pela inspiração estética e política em importantes compositores do século XX, tais como John Cage, Karlheinz Stockhausen, Luigi Nono, Luciano Berio, Iannis Xenakis, Maurício Kagel, Wolfgang Rihm, Helmut Lachenmann, que contribuíram para romper com certas “fôrmas” que separavam o operístico do teatral, fertilizando o terreno para a integração experimentalista do gesto, da voz e do movimento expressivo do ator, do bailarino, do músico, sem perder de vista seus aspectos filosófico-ideológicos.

A longa parceria Cage-Cunningham foi uma importante fonte, inspirando-me a integrar ao processo criativo musical as artes da expressão corporal e da performance, pois o compositor e o coreógrafo propugnaram uma reformulação paradigmática radical das relações música-teatro-dança, demonstrando como a noção de imprevisibilidade, por exemplo, pode irromper na complementaridade de linguagens diversas sem uma deliberação prévia ou planos predeterminados de harmonização e sincronização música-coreografia.

A participação de Cage nos *happenings* iniciados nos anos 1950 levou a noção de indeterminação quanto à execução musical a interagir também com a cena e o teatro, além de suas anárquicas combinações de “dança, cinema, imagens de televisão, efeitos de iluminação e cenários ao mesmo tempo que sons”, sem base estrutural alguma (GRIFFITHS, 1987: p. 175). Com o posterior advento dos multimeios digitais e da arte computacional, diversos criadores vão dar continuidade às experimentações de Cage, o que será adiante abordado em “Novas tecnologias de interação nas artes, na música e no corpo” (p. 37).

Vale notar que é também pela via do teatro que as posições político-ideológicas mais críticas e revolucionárias se vão aproximar das vanguardas musicais, caso exemplar de Luigi Nono, que explicitou tal posição nos anos 1950 e 1960, seguido do engajamento de Hans Werner Henze no movimento socialista, autor de obras como a ópera *El Cimarrón* (1969) e a peça de teatro-música *Das langwierige Weg in die Wohnung der Natascha Ungeheuer* (1971). Com todas as letras, Henze afirma no programa de estreia da ópera *We come to the river* (1976, escrita em parceria com Edward Bond) que “em nossa época, o artista deve contribuir para criar a imagem e a consciência da classe operária” (*apud* GRIFFITHS, 1987: p. 181).

A colaboração entre Brecht e Kurt Weill, por sua vez, foi prolífica na realização de obras em que a participação ativa e dialógica do público tornou-se elemento essencial, refletindo não apenas uma dimensão política, mas também noções da física moderna como as de complementaridade e interdependência. Uma série de experiências de compositores como Cornelius Cardew, Frederic Rzewski e Christian Wolff, seguiu essa linha, fortemente dependente de um texto, “dada a aparente incapacidade da música para transmitir por si só uma mensagem política” (GRIFFITHS, 1987: p. 181). Assim, integrar um discurso revolucionário a uma estética revolucionária da música em cena, calcada no corpo, no gesto, no movimento expressivo, enfim, na materialidade do *mise en scène*, buscando menor dependência do texto, permanece até hoje um desafio legítimo, necessário e estimulante. Essa questão aparece claramente no trabalho crítico de Lehmann, que tipifica como burguês o teatro que gravita em torno de um texto pré-escrito e se submete aos princípios clássicos da mímese e da catarse aristotélica, embora reconheça ser inevitável a presença do dramático no pós-dramático (LEHMANN, 2007: p. 34). Como bem diz Boal, “a palavra pronunciada não é a palavra que será entendida”, mas a linguagem que separa pode ser a que reúne (BOAL, 2003: p. 149).

Talvez por isso o experimentalismo musical no espaço cênico esteja vivendo nas últimas décadas um momento rico e propício à pesquisa, particularmente quanto ao crescimento do espaço performativo aberto por formas diversificadas de manifestação artística, tais como o *happening*, o teatro físico e a performance (HEILE, 2006: p. 72), a seguir abordada.

1.2.3 Performance: escape às armadilhas do eterno retorno

A aproximação da poética holofractal com o que se denomina a Arte da Performance foi um tanto tortuosa e indireta; quase inconsciente. Ao longo de mais de vinte anos de carreira, desenvolvi uma série de trabalhos de composição musical para teatro, paralelamente à criação de música experimental. O desejo de levar a experimentação musical para o âmbito cênico acabava sempre se chocando com a expectativa dos diretores teatrais com quem trabalhei e os limites impostos por sua indisponibilidade para sair do terreno seguro das formas tradicionais.

Outra variável importante na mudança de rumo da poética holofractal deu-se com a consistente crítica de BASBAUM (2003, pp. 275-276), que aponta alguns de seus traços valiosos, mas denuncia o curto-circuito obra-manifesto em que ela então se encontrava:

as construções sonoras holofractais – que articulam sons reais esculpidos em ambiente digital, sem altura definida, meta-mundos urbanos banhados em reverberações sutis, ritmos regulares e

irregulares sobrepostos, segundo as possibilidades de materiais, estruturas e relações que se sustentam na fractalidade, combinados a intervenções que lembram vozes humanas e cantos de pássaros – encantam o ouvido atento. Mas talvez soem excessivamente amarradas ao método criativo proposto.

Queremos assim sugerir que há profundas marcas modernistas na proposição contemporânea de Prates. É impossível deixar de associar as sonoridades escolhidas pelo compositor àquelas das músicas concreta e eletrônica. O parentesco está já na conceituação: o emprego de procedimentos matemáticos com a precisão desconcertante da máquina foi uma marca dos eletrônicos; o emprego de sons do mundo “real”, retrabalhados com procedimentos de estúdio a fim de constituir os materiais composicionais, foi uma marca dos compositores concretos. E, embora adote formalmente partituras não-lineares – que remetem às esferas que um dos mestres de Prates, o compositor Hans J. Koellreutter, vem desenvolvendo, desde os anos 90, e que são legíveis de múltiplas maneiras –, a não-linearidade, um dos conceitos mais queridos da discussão estética contemporânea, não se completa: enquanto o mestre alemão oferece tais partituras à subjetividade singular de seus intérpretes, Prates, ao optar pela linearização das alternativas de seus esquemas gráficos em uma única versão do autor, realizada em computador, reinstala o controle absoluto do compositor sobre a obra - marca essencialmente moderna. Assim, entendemos que há um certo recuo, há amarras modernistas segurando a nau poética holofractal.

Essa crítica foi outro importante motivador da direção a seguir tomada, pois se coadunava à busca por vencer esses limites conjuntamente àqueles encontrados na produção teatral tradicional. Foi principalmente por tais razões que comecei a experimentar formas alternativas de apresentação, valorizando a realização de boa parte do trabalho ao vivo, reduzindo o meu controle sobre os resultados, valorizando o processo do acontecimento e suas imprevisibilidades, integrando a música holofractal ao trabalho corporal de bailarinos, atores e outros performers não convencionais, como praticantes de Tai-Chi e artes marciais, enfim, ampliando e diversificando o círculo de participantes em tais experimentos.

Assim é que, após um período de absorção da crítica, começaram a surgir os primeiros improvisos holofractais, aproximando-se gradativa, mas não conscientemente, do universo da performance. A despeito da timidez dessas primeiras tentativas – como a do Improviso #1, com a cantora tunisiana Imen Tnani, suportado ainda em material sonoro digital pré-editado, ou a do Improviso #2: Mutações do I-Ching, que se baseava no sorteio de 16 hexagramas sonoros pré-produzidos e reordenados ao vivo a partir do sorteio coautorial da audiência – de alguma forma os resultados foram estimulantes o bastante para o investimento no desenvolvimento de ferramentas tecnológicas capazes de tornar as experiências holofractais cada vez mais interativas e imprevisíveis. Daí a retomada da programação de algoritmos computacionais em Max/MSP, que resultou num subproduto dessa pesquisa: um sistema digital interativo de transdução audiovisual para *live performance*, disponibilizado na Internet e no DVD anexo a esta tese e descrito detalhadamente no “Poslúdio: Sistema Holofractal de Transdução Música & Imagem” (p. 104). A verdade é que os caminhos da pós-modernidade e do pós-humano vêm convergindo fortemente para a ampliação e integração das tecnologias da

linguagem, especialmente após o advento da computação em rede, com a popularização da Internet e dos multimeios, culminando com o que Lúcia Santaella denomina “nova antropomorfia”, onde o corpo habita um universo sensorial cognitivo estendido (SANTAELLA, 2003: p. 229).

Nesse mesmo livro, Santaella cita o trabalho da artista Tania Fraga na “arte da imersão híbrida” (*ibidem*, p. 291), com quem realizei em parceria o *Improviso holofractal #3*, em 2008, justamente integrando o corpo da bailarina Soraia Silva a ciber cenários e produção de sons derivados do movimento corporal.

A penetração no universo da performance deu-se, em suma, a partir de demandas bem concretas, distantes de rótulos ou fórmulas conceituais fechadas. Dentre as características primordiais desse universo, atraíram a poética holofractal uma série de questões, como a valorização do corpo, o rompimento com as fronteiras entre a vida e a arte, a interdisciplinaridade, o *hic et nunc* da presentidade, do evento enquanto ele acontece, a não linearidade dramática e a imprevisibilidade do envolvimento da audiência como coautora do processo, todas elas intrinsecamente ligadas à visão paradigmática holonômica, típica do arcabouço filosófico em construção na contemporaneidade, abordado em detalhe no próximo tópico. Dessa forma, não causa preocupação o apontamento de que a *Performance Art* começa a mostrar sinais de esgotamento filosófico em função do exacerbamento do ego do artista (COHEN, 2004: p. 158), pois a poética holofractal se nutre justamente do oposto, do envolvimento coletivo no processo. Até porque o campo do performático é demasiado fluido para se deixar aprisionar, como aponta GOLDBERG (2006: p. IX):

“Qualquer definição mais exata negaria de imediato a própria possibilidade da performance, pois seus participantes usam livremente quaisquer disciplinas e quaisquer meios como material – literatura, poesia, teatro, música, dança, arquitetura e pintura, assim como vídeo, cinema, *slides* e narrações, empregando-os nas mais diversas combinações. De fato, nenhuma outra forma de expressão artística tem um programa tão ilimitado, uma vez que cada *performer* cria sua própria definição ao longo de seu processo e modo de execução”.

Essa abertura é um dos maiores atrativos para artistas que dependem de um horizonte expandido para que possam se expressar e dialogar com sua audiência. Como costuma ocorrer em momentos ou processos de transição, esses rótulos geralmente atrapalham mais do que ajudam ao intérprete preocupado em compreender o trabalho artístico específico que o desafia. Nem o crescimento das tecnologias de informação e comunicação ao campo das artes performáticas interativas, apontado como desumanizador, chega a preocupar Goldberg, que

vê a performance como “um antídoto essencial aos efeitos do distanciamento provocado pela tecnologia” (idem, p. 216).

Por tudo isso, se por um lado a presente pesquisa não teve uma preocupação particular em atender a expectativas específicas quanto a essas classificações, isto é, de incluir-se ou não no campo da performance, por outro demonstra um compromisso fundacional com a nova forma de compreender e pensar o mundo contemporâneo, aqui denominada paradigma holonômico. Essa visão de mundo transcende os modelos positivistas e racionalistas que reinaram na modernidade histórica, intimamente associados ao capitalismo, ao industrialismo e à ideia de progresso, e começou a cair por terra de forma mais contundente quando a física quântica começou a confirmar sua ineficácia para explicar uma série de fenômenos.

Em outros termos, a associação ideológica entre o modo capitalista de exploração e as teses newtoniano-cartesianas de explicação da realidade mostrou uma resistência tão grande, por estarem as últimas supostamente apoiadas nas próprias leis da natureza, que foi preciso demonstrar sua falibilidade para que um novo paradigma começasse a se constituir. Por conseguinte, o surgimento de uma nova visão mais complexa de mundo, prenunciada por numerosos artistas no início do século XX, começou a ganhar mais espaço político e público após o surgimento de uma série de paradoxos na física, despertados pelas teorias da relatividade de Einstein e seus desdobramentos, um alimentando o outro.

1.2.4 O papel da física na revolução paradigmática

Como mencionei de início, na pesquisa de mestrado *Música Quântica: de um novo paradigma estético-físico-musical* (PRATES, 1997) estabeleci uma rede de relações entre a física e a música do século XX. Tal análise – que abstraiu fundamentos conceituais da física mecanicista newtoniana (PRATES, 1997: pp. 38-40) e comparou-os a noções da Teoria da Relatividade de Einstein (idem: pp. 41-46), da Mecânica Quântica (idem, pp. 47-52), do Princípio da Incerteza de Heisenberg (idem, pp. 53-55) e da Teoria do Holomovimento, Teoria do Caos e Geometria dos Fractais (idem, pp. 56-59) – evidenciou as principais transformações modelares do último século e apontou as noções de relatividade, paradoxalidade, atemporalidade, acausalidade, imprevisibilidade, multidimensionalidade e omnijetividade como signos genuínos de uma nova visão de mundo ou de um novo paradigma.

Apresento a seguir, muito resumidamente, um detalhamento das principais noções tratadas naquela pesquisa, acompanhadas de suas manifestações correlatas no campo artístico. Mais adiante elas serão imprescindíveis para entender determinadas opções nos processos criativos holofractais desenvolvidos ao longo desta pesquisa.

A suspeita de que venho evitando discutir as transformações na arte a partir do debate sobre o pós-moderno agora se pode confirmar e justificar: trata-se de uma estratégia, disponível para quem se dispuser a compreender os fundamentos filosóficos da física do século XX, de chegar a novas visões estéticas de mundo por uma via mais profunda e direta, a das transduções semióticas. Não que eu tenha algum preconceito ou dificuldade com a estética, o que se pode confirmar em meu livro “Passeio-relâmpago pelas ideias estéticas ocidentais” (PRATES, 1999), mas provavelmente por ter sido iniciado, ainda muito jovem, por Koellreutter nesse caminho paradigmático, cujo valor determinante para a metodologia inovadora proposta na poética holofractal será adiante abordado.

1.2.4.1 Relatividade: signos in(ter)definidos

O mais famoso trabalho de Einstein iniciou-se com a busca de solução do paradoxo Michelson-Morley. Esses físicos chegaram a um dilema insolúvel ao tentar provar a existência física do éter em 1881. Tudo o que constataram, além da inexistência do éter, foi que a luz apresentava uma inexplicável constância de velocidade, independente do movimento de sua fonte de emissão. Einstein sugeriu, em seus famosos experimentos mentais – a maioria deles comprovados um a um até os dias de hoje (COUDERC e PERRIN, 1981: pp. 108-118) –, que se a luz apresentava velocidade invariável, nossas formas de medida é que deveriam variar de uma situação para outra, chegando assim ao contínuo espaço-tempo e à relatividade do tempo em relação ao observador.

Segundo o físico, na Teoria Restrita da Relatividade, o tempo não tem realidade física, ou seja, não é uma entidade que detém realidade própria ou independente como se acreditou por milênios. E foi além, desdobrando esse pressuposto numa série de experimentos mentais e matemáticos que o levaram a concluir que os objetos em movimento sofrem uma contração espacial proporcional à sua aceleração, que é sempre relativa ao observador que a pretenda mensurar. Chamou-a de “restrita” por não poder, naquele momento, garantir sua validade para pontos de observação em movimento.

Uma década depois, com a Teoria Geral da Relatividade, Einstein conseguiu expandir os limites de suas conclusões anteriores a todos os âmbitos universais através do “princípio da equivalência”. Nele, afirma que um observador em movimento acelerado sujeito às forças gravitacionais – caso nosso e de qualquer outro no universo conhecido – pode ser considerado como parte de um sistema inercial, onde são válidos os princípios da Teoria Restrita da Relatividade.

No campo das artes visuais são diversos os exemplos de relativização de valores, processos e objetos, como se pode notar no cubismo, principalmente na fase geométrica, no futurismo e no suprematismo. O trabalho de Escher é clássico, havendo até uma litografia do autor intitulada *Relativity* (1953).

Esse conceito einsteiniano de relatividade, transduzido para o campo musical por meio de operações semióticas que retiram o caráter absoluto dos signos sonoros, encontra-se na maioria das obras que abandonaram a partitura tradicional e lançaram mão dos grafismos como forma de escrita e estruturação musical. Obras como *Projection I* (1950) de Morton Feldman, *Imaginary landscape n. 4* (1951) John Cage, *Klavierstück XI* (1956) de Karlheinz Stockhausen e *Acronon* (1970) de H. J. Koellreutter são modelos exemplares, que enfatizam a relação entre signos musicais independentemente de seus valores absolutos, como altura ou duração específicas. Destes, Koellreutter é dos que apresenta mais alto índice de relativização de parâmetros musicais, chegando a incluir entre eles também a intensidade e o andamento. Na Planimetria, técnica compositiva mencionada, a partitura (Figura 1, p. 17) se constitui de um círculo diagramático que pode ser girado de modo a mudar a posição das configurações e relações lá inscritas e, conseqüentemente, os sons resultantes da interpretação daqueles símbolos.

Ao ouvir duas interpretações da mesma obra musical relativística, tem-se a sensação de que embora as “partículas” sonoras apareçam em posições e contextos diferentes, sua velocidade, frequência e duração variadas mantêm relações estruturais de mesma natureza, similarmente ao que ocorre no mundo relativístico einsteiniano.

1.2.4.2 Paradoxalidade: imprecisão e relação compositor-intérprete

Em dezembro de 1900, o físico Max Planck concluiu pela natureza discreta das variações de emissão de energia no nível subatômico. Não haveria problema algum com sua descoberta,

não fosse o choque diametral com os resultados de experimentos que mantinham a validade da teoria ondulatória da radiação de Maxwell (HEISENBERG, 1958: p. 30-31). Como explicar que um fóton – ou mesmo um elétron, como sugeriu mais tarde Louis De Broglie – possa ser, simultaneamente, partícula e onda? O problema foi tão desafiador que o próprio Einstein, um dos colaboradores para o avanço da física quântica, teve dificuldades em aceitar os consistentes resultados apresentados em Bruxelas em 1927, onde “todas as experiências, que sempre deram lugar aos piores paradoxos, foram discutidas repetidamente em todos os seus detalhes” (HEISENBERG, 1958: p. 38). Tais resultados surpreenderam toda a comunidade científica da época – e assustam alguns ainda hoje – por trocarem a precisão mecanicista newtoniana pela imprecisão das equações probabilísticas quânticas e pela incompletude do teorema de Gödel (RUELLE, 1993: p. 33 e 145; HOFSTADTER, 2001: pp. 19-29). O conceito de paradoxo retoma, destarte, seu significado etimológico grego de *extraordinariedade*, transcendendo seu caráter reducionista de *contraditoriedade*.

É interessante notar como aparecem nas obras musicais da vanguarda do pós-guerra uma série de novos meios de grafia musical para improvisação. Embora a técnica improvisativa não seja uma novidade em si, como mencionei antes, o é a forma de tratá-la como um método de incremento da imprecisão notacional e, por consequência, na interpretação e execução musicais. Novas convenções de escrita musical permitem a incorporação icônico-diagramática de elevado grau de indeterminação na realização musical. Em períodos anteriores, o grau de liberdade do intérprete era muito menor do que nas obras *Atlas eclipticalis* (1961-62) de Cage ou *Palimpsest* (1971) de H. J. Hespos, por exemplo.

Por conseguinte, desdobra-se dessa liberdade na execução uma relação paradoxal entre compositor e intérprete: quem é o criador da obra? O que a pensa e rabisca grafismos no papel ou o que a toca, definindo que sons melhor compõem a música? Talvez ambos, talvez nenhum, a considerar-se que o efeito do signo dá-se, necessariamente, numa mente fruidora do fenômeno, como interpretação semiósica.

1.2.4.3 Atemporalidade e Acausalidade: seta do tempo e sinérese

Tomando a obra de Boltzmann como ponto de partida, Prigogine e Stengers iniciam uma discussão fundamental sobre o papel do tempo nos estudos da Física. A pergunta que os orienta nessa pesquisa é: seria o tempo irreversível? Pergunta pouco óbvia para aqueles que conhecem as desconcertantes, mas largamente aceitas, conclusões de Heisenberg, cujos

diagramas de espalhamento (criados entre 1925-1943) solucionam rompimentos da Segunda Lei da Termodinâmica com a representação de *antipartículas*, isto é, partículas como outras quaisquer à exceção de *viajarem para trás no tempo*.

Nesse trabalho, PRIGOGINE e STENGERS (1988) descrevem quatro modelos conceituais de universo: “o de Einstein não tinha nem idade nem seta do tempo, o do modelo *standard* tem uma idade, mas não uma seta do tempo, (...) o do *steady state* tem uma seta do tempo, mas não tem idade” (1988: p. 186) e o deles próprios onde o universo tem ambos: uma idade e um tempo irreversível. Embora a posição clara dos autores seja a de que “o sucesso da descrição reversível da mecânica quântica tradicional, longe de exprimir uma verdade fundamental a propósito do real, traduz a particularidade da interação entre o átomo e o campo electromagnético” (*idem*: p. 173), mais importante ainda é a relevância paradigmática de seu questionamento do tempo.

Não é difícil imaginar, em sendo a música a “arte do tempo”, o impacto desses diversos modelos nas técnicas de criação musical. O principal rompimento ocorre contra a hierarquização temporal e surge amiúde uma consequente distribuição equilibrada dos elementos ao longo do tempo, além de fazer o silêncio aparecer como elemento compositivo e não apenas separador. Vale lembrar que o prefixo “a”, em atemporalidade e acausalidade, não indica aqui uma negação dos conceitos, mas apenas retira-lhes o caráter absoluto. É evidente que a música, como qualquer outro fenômeno, não pode ocorrer “fora” do tempo. Nada a obriga, entretanto, a tornar-se uma linha direcional onde, a um tema exposto, segue-se o desenvolvimento e a conclusão, de modo causal e determinista, como foi típico das formas tradicionais classicistas.

Partituras gráficas, em alguns casos escritas de forma linear, tentam simbolizar realidades sonoras não lineares, caóticas ou de tempo reverso, como nos casos em que o desenvolvimento ou variação de um elemento surge antes de suas versões originárias, rompendo, similarmente aos fenômenos subatômicos, a relação ordenada causa-efeito. Exemplos claros de não linearidade temporal e acausalidade musicais encontram-se em *Anaklasis para Cordas e Percussão* (1960) de Krzysztof Penderecki e *Áudio-game* (1995) de H. J. Koellreutter.

Essa riqueza de possibilidades estruturantes dinâmicas caracteriza aquilo que Koellreutter denomina forma *sinerética*, isto é, forma em que as partes podem ser combinadas de diversos

modos pelo ouvinte, dando-lhe uma sensação de unidade derivada de um processo alógico, não linear, abduativo, que transcende a esfera do racional. Este termo foi cunhado por Koellreutter sobre as palavras gregas *synereo* (falar a favor de), *synergon* (sinergia) e *ethos* (comportamento), para descrever uma nova forma de organização musical gestáltica baseada na distribuição mais equânime de elementos musicais. A sinérese é “resultado de um processo de percepção arracional que causa a sensação de unidade integrando os elementos em um todo” (KOELLREUTTER, 1990: p. 120), ou, como ele também dizia, dependente de uma percepção *sistática*, que observa as relações do sistema como um todo.

1.2.4.4 Imprevisibilidade: acaso e probabilidade

Os conceitos subjacentes à organização musical sinerética apresentam semelhanças irrefutáveis com as teses do Princípio da Incerteza de Heisenberg e da recente Teoria do Caos. Além da citada não linearidade, pode-se mencionar a imprevisibilidade probabilística do comportamento quântico (HERBERT, 1985: p. 67-70) e a “dependência sensível às condições iniciais” ou “efeito borboleta”, como é popularmente conhecido (LORENZ, 1996: p. 28-29).

Frente à impossibilidade de prever com precisão o comportamento de partículas subatômicas, Heisenberg desenvolveu entre 1925 e 1943 uma nova mecânica que, através de cálculos estatísticos e montagem de diagramas, dispunha em matrizes as probabilidades de ocorrência desses fenômenos invisíveis. Mais tarde, a partir da década de sessenta, cientistas como Stephen Smale, David Ruelle e Edward Lorenz, intrigados com fenômenos complexos naturais – como a turbulência de fluidos e as variações climáticas – desenvolveram as bases da Teoria do Caos. Perceberam que certas ocorrências apresentam desdobramentos extremamente diversos quando se alteram, ainda que minimamente, suas condições iniciais. Por isso é extremamente difícil fazer previsões climáticas de médio ou longo prazo (LORENZ, 1996: pp. 99-102).

Todavia, bem antes disso, o conceito de imprevisibilidade cresce nitidamente no mundo da arte experimental. As famosas improvisações de Kandinsky e Yves Klein, assim como as obras surrealistas na dimensão onírica, precederam as radicais abordagens de Pollock nas artes plásticas. Estas, por sua vez, inspiraram diversos artistas do grupo Fluxus na criação dos *happenings* e *performances*, sustentados na imprevisibilidade trazida pela improvisação e pelo borramento das fronteiras entre vida e arte especialmente defendido por Kaprow (2003).

Diversos compositores em meados do século XX, por sua vez, elegiam um conjunto de elementos fixos, notados graficamente com baixo nível de ambiguidade interpretativa, e deixam os demais para serem escolhidos pelo intérprete na hora da execução musical. O resultado, de fato, é que esse tipo de obra apresenta alto índice de imprevisibilidade, embora, em função dos elementos fixos, as probabilidades realizáveis não sejam infinitas, em muitos casos. A título de exemplo, além dos trabalhos mencionados nas artes plásticas e no âmbito do *happening* e da *performance*, cito as obras serialistas de Pierre Boulez na década de cinquenta, baseadas em matrizes numéricas rigorosas, como *Structures I* (1951), as de Iannis Xenakis como *Metastasis* (1953-1954), desenvolvida sob os conceitos de estocástica, acaso e probabilidade (WEID, 1997: p. 273) e *Music of Changes* (1951) de John Cage, composta a partir de jogo aleatório do I-Ching (*idem*: p. 236).

1.2.4.5 Multidimensionalidade e Omnijetividade: complementaridade e coautoria da plateia

O conceito de “campos” que interagem, na Teoria Quântica dos Campos de Paul Dirac, vai enriquecer a visão de Einstein propondo que uma partícula não passa de uma relação entre dois ou mais campos de energia, nos dando a “ilusão” de sua materialidade (ZUKAV, 1989: pp. 203-205). É assim que materiais supostamente “sólidos” se dissolvem, no âmbito subatômico, em ondas de probabilidade quântica. A solução do paradoxo onda-partícula, além de levar a Física ao convívio amigável com a incerteza, explicitou definitivamente o caráter mítico da objetividade científica. A influência do sujeito observador no sistema ou objeto observado é um fundamento aceito pelo cientista contemporâneo, ao que Koellreutter denominou pelo neologismo omnijetividade, contração dos termos subjetividade e objetividade. Assim, se um cientista deseja conhecer com precisão o *momentum* (vetor que combina massa, velocidade e direção) de um elétron, sabe que deve abrir mão de saber sua posição. E vice-versa.

O físico David Bohm, que costumava dizer “*contraria sunt complementa*”, desenvolveu a Teoria do Holomovimento para explicar como nosso mundo só faz sentido quando percebido como ordem exteriorizada de fenômenos derivados de outra ordem, invisível, a ordem implicada (*folded order*). Embora criticado por muitos colegas por lançar mão de variáveis ocultas, sua tese leva ao extremo a interconectividade de Bell, das conexões não locais ou superluminais (HERBERT, 1985: pp. 50-52), afirmando que tudo se encontra em constante movimento e cada parte guarda uma relação inquebrantável com o todo.

O conceito de multidimensionalidade parte da constatação da enorme complexidade da realidade holoconectada. Ele indica que um sem número de dimensões, visíveis e invisíveis, compõem os fenômenos e o ambiente no qual vivemos. Reduzi-los a poucas dessas partes ou dimensões, como o fazia a música tradicional, significa abrir mão de um conjunto riquíssimo de possibilidades. Inclusive a de contar com a conspiração cósmica para complementar os trechos faltantes de obras que não se pretendem terminadas, completas, inteiras. O conceito de omnijetividade, embora não desenvolvido no campo da física, mas no da crítica epistemológica ao conhecimento científico, e tão bem nomeado pelo criativo Koellreutter, representa a síntese que relaciona sujeito e objeto numa totalidade complexa e irreduzível. No campo artístico, o termo simboliza a integralidade e complementaridade do relacionamento entre obra aberta e fruidor ativo, da coautoria entre todos, formato diagramaticamente similar à relação observador-observado na física e nas demais ciências na pós-modernidade.

No teatro, a interação mais direta com o público ganhou relevo inaudito nas obras de Brecht, Peter Brook, Augusto Boal e muitos outros dramaturgos que inauguraram o teatro pós-dramático e colocaram em prática a derrocada da quarta parede.

Quando John Cage compôs a peça musical *4'33" para não importa que instrumento* (1952) – obra com quatro minutos e trinta e três segundos de silêncio – além de levar a indeterminação a suas últimas consequências (WEID, 1997: p. 236), certamente passou a depender desse ouvinte ativo, fruidor que está disposto a se mirar no espelho e perceber que a despersonalização subjetiva de Cage remete à repersonalização de cada ouvinte ao retirá-lo de sua inércia. Processo similar se dá na performance *The artist is present* (2010), de Marina Abramovic, na qual a performer fica sentada defronte a cada pessoa do público, em silêncio, pelo tempo que a pessoa desejar. A simplicidade dessas obras de Cage e Abramovic é tão extrema quanto a complexidade de sua decodificação, tão ou mais dependente do coautor do que do autor, questão adiante mais aprofundada em “Novas tecnologias de interação nas artes, na música e no corpo” (p. 37). Esse processo pode ser interpretado, além disso, como um modo de subjetivizar um ouvinte habitualmente mudo e objetificado no sistema da cultura massificada.

A visão omnijetiva, por sua vez, coaduna-se profundamente com a geometria dos fractais de Mandelbrot, desenvolvida para lidar com a complexidade da natureza e de seus fenômenos através de equações simples, que reproduzem as relações iterativas, auto-referenciais e holográficas entre parte e todo, com a imprevisibilidade caótica dos sistemas orgânicos e com

o fracionamento das múltiplas dimensões fenomênicas. *Trenodia para as Vítimas de Hiroshima* (1960) de Penderecki, *Persephassa* (1969) de Xenakis e *Concerto de Câmara* (1969-70) de György Ligeti, por exemplo, vão tratar os microelementos de suas obras como ondículas (simultanóides onda-partícula) conformadoras de campos estatísticos de interação. Mais importantes do que os sons que compõem a música são as relações entre eles constituídas. A sonoridade aparentemente desordenada de suas peças resulta, pelo menos em parte, de um desenvolvimento iterativo, no qual múltiplas derivações e transformações garantem que cada elemento mantenha relações intrínsecas com todos os demais, similarmente aos hologramas e fractais.

1.2.4.6 Fractalidade: teoria do caos e o fracionamento das dimensões na natureza

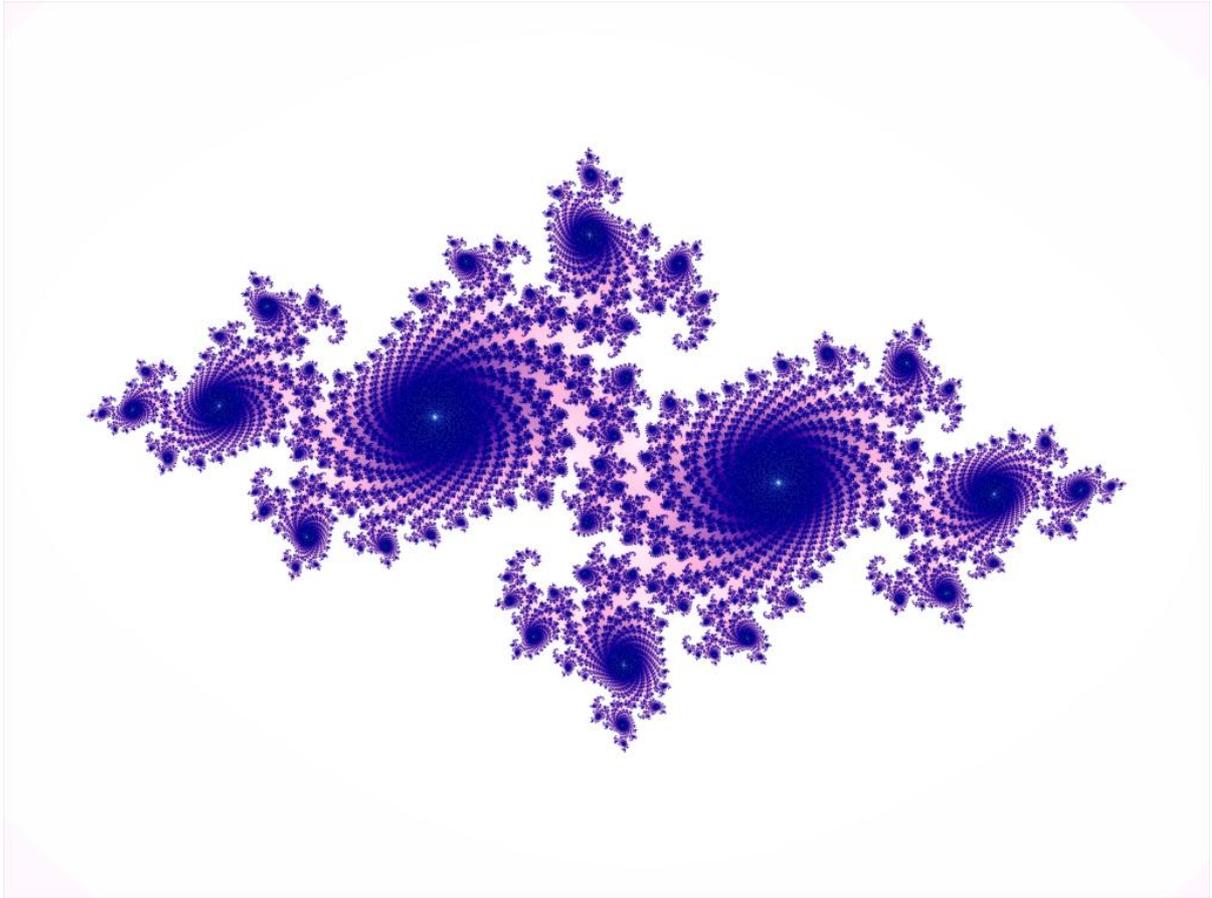
A própria definição da palavra caos, em princípio oposta ao conceito de ordem, já nos coloca em situação difícil: ao que indicam as últimas descobertas, o caos não é um conceito absoluto, que designaria o estado de desordem ou entropia de um sistema. Ao contrário, a suposta desordem a que o leigo denomina caos resulta de nossa incapacidade em compreender a fundo os sistemas aperiódicos, típicos da natureza e da sociedade, exemplificados pela turbulência dos fluídos, variações da economia, transformações meteorológicas, crescimento de populações e muitos outros fenômenos que escapam das famosas condições normais de temperatura e pressão – praticamente inexistentes na natureza. A Segunda Lei da Termodinâmica, por exemplo, segundo a qual o universo caminha inexoravelmente para estados mais caóticos, costuma ser explicada a leigos pelo experimento da mistura de tinta e água⁸. Seu resultado, no entanto, pode servir para explicar uma nova organização extremamente homogênea e, por conseguinte, entálpica, como expõe RUELLE (1993: cap. XVIII). Estes foram alguns dos problemas encarados pelos primeiros cientistas a pensar metodicamente sobre o caos, dentre os quais podemos destacar Mitchell Feigenbaum, Edward Lorenz, David Ruelle, Stephen Smale e James Yorke.

⁸ Neste experimento é colocado um divisor num recipiente que é preenchido metade com tinta e metade com água. Após remover o divisor, água e tinta se misturam de tal forma que, mesmo que esperemos eternamente, jamais veremos a mistura retornar à situação inicial. Essa seria a situação do universo nascido na entalpia (ordem perfeita) e fadado a um término entrópico (no caos absoluto).

Nas origens do estudo científico dos sistemas aperiódicos – ou não lineares, como também são chamados por apresentarem dependência sensível das condições iniciais – vamos encontrar cientistas como Benoit Mandelbrot e Christopher Scholz, criadores de uma matemática e geometria mais próximas da natureza. Já que o mundo se recusava a se comportar de acordo com as teses euclidianas, que viessem os fractais para descrever a complexidade do recorte de litorais e encostas montanhosas, das microirregularidades na superfície dos metais, das rochas porosas cheias de petróleo etc.

Mandelbrot, juntando uma abordagem relativística ao profundo estudo das dimensões, concluiu que a natureza exigia, para um melhor entendimento, o trânsito pelas frações entre o ponto e a linha, a linha e o plano, o plano e o volume. Como calcular a quantidade de petróleo existente numa rocha porosa? Encontrando um número entre a segunda e a terceira dimensão. Algo como 2,4 dimensões, por exemplo. Com essa lógica é possível calcular o grau de irregularidade ou fragmentação de um fenômeno ou objeto. Foi a partir deste fracionamento, desta *fracture*, que Mandelbrot criou o termo Fractal em 1975. Hans Lauwerier, professor de matemática da Universidade de Amsterdã, define para leigos que “*a fractal is a geometrical figure in which an identical motif repeats itself on an ever diminishing scale*” (LAWERIER, 1991: p. XI), embora não deixe de registrar que a definição original de Mandelbrot refere-se a um conceito mais estrito e mais complexo de dimensão fractal. A Torre Eiffel – erigida sobre uma estrutura que se auto reproduz em escala fractal, de modo a combinar leveza e resistência – ou os pulmões humanos – que compactam fractalmente uma superfície que estendida ocuparia uma área maior que uma quadra de tênis – são outros exemplos da peculiaridade e importância desta organogeometria.

Figura 2: Imagem fractal gerada a partir de função iterativa caótica do matemático Gaston Julia.



Dentre as principais características do caos e dos fractais podemos citar a homogeneidade, intermitência, auto semelhança – inter-relação entre macro e microdimensões –, dinâmica harmônica entre ordem e desordem – que nos pode lembrar a teoria do holomovimento –, simplicidade na complexidade e vice-versa. Por essa razão, reuni os conceitos de holonomia e fractalidade para nomear com boa amplitude o paradigma holofractal.

1.2.4.7 Um quadro sintético do novo paradigma holofractal

Tais noções, a seguir discriminadas num quadro-síntese, foram claramente percebidas no campo estético da criação musical. O oposto também ocorreu, pois um dos conceitos tratados (o de omnijetividade, de Koellreutter) apareceu primeiramente no campo musical, encontrando *a posteriori* referências no âmbito da física. Essas inter-relações parecem confirmar o caráter paradigmático dessas ideias, em conformidade com o que propôs Thomas Kuhn (1962).

O quadro-resumo apresentado na Tabela 1 (adaptado de PRATES, 1997: p. 128 e 1999: p. 53) apresenta sete entre os mais fundamentais conceitos ou noções do paradigma holonômico, descreve sumariamente suas referências na física e na música e traz exemplos de obras musicais que os enfatizem.

Tabela 1: Comparação entre noções paradigmáticas na física e na música, com exemplos.

Noção	na física	na música	exemplos
Relatividade	Em situações limite (como a de energias ou velocidades muito altas), massa é energia e vice-versa. O tempo é relativo ao observador e sua posição em relação ao observado. Teoria da Relatividade (1905-1916) de Albert Einstein.	Abolição de partituras tradicionais e desenvolvimento de notação gráfica imprecisa, reforçando as relações entre signos musicais em detrimento de seus valores ou parâmetros absolutos (altura, duração, intensidade). O mesmo se aplica ao papel ativo do ouvinte no reconhecimento da forma musical e a “correlatividade dos tons” (Fujak, 2002).	<i>Projection I</i> (1950) de Morton Feldman; <i>Imaginary Landscape n. 4</i> (1951) de John Cage; <i>Klavierstück XI</i> (1956) de Karlheinz Stockhausen; <i>Acronon</i> (1970) de H.J. Koellreutter.
Paradoxalidade	O comportamento simultâneo de fótons e elétrons como partículas (Maxwell) e ondas (Planck) leva ao Paradoxo das Ondículas (<i>Wavicles Paradox</i>) de De Broglie, Schrödinger <i>et alii</i> (1924-1927).	Alto índice de improvisação, notação baseada em perspectivas e referências relativas (combinando elementos variáveis a outros rigorosamente fixos e partituras que apresentem interpretações reversas ou negativas, onde som torna-se silêncio e vice-versa), complementaridade de autoria partilhada entre compositor, intérprete e audiência (Koellreutter, 1990; Zamprona, 2000).	<i>Atlas Eclipticalis</i> (1961-62) de John Cage; <i>Acronon</i> (1970) de H. J. Koellreutter; <i>Palimpsest</i> (1971) de H. J. Hespos.
Atemporalidade	Direcionalidade e irreversibilidade do tempo são abordadas na explanação do comportamento de antipartículas, que quebrariam a Segunda Lei da Termodinâmica se aceito que viajam para trás no tempo, como proposto na Matriz de Espalhamento (<i>Scattering Matrix</i>) de Heisenberg (1925-1943).	Notação não linear, formas móveis, estruturas modulares e intercambiáveis, randomicamente ou não (relacionadas em alguns casos à literatura de Mallarmé e Joyce ou aos móveis de Calder).	<i>Klavierstück XI</i> (1956) de K. Stockhausen; <i>Third Piano Sonata</i> (1957-1958) de Pierre Boulez; <i>Anaklasis</i> (1960) de K. Penderecki.

Acausalidade	Conforme a estatística ganha espaço na Mecânica Quântica (Dirac <i>et alli</i>) – especialmente para descrever a posição e velocidade de partículas subatômicas como funções probabilísticas (Schrödinger, Max Born), em paralelo com a discussão do problema da multidirecionalidade do tempo – as conexões de causa e efeito tornam-se relativas, não-absolutas e não-direcionais.	Escrita linear reversa (ou não linear) de elementos compositivos da grande forma musical, tais como melodias, frases, períodos, motivo, grupos. Retorno às formas circulares ou poéticas antigas, evitando as formas discursivas mais lineares, como a da sonata clássica. Exploração da forma sinérgica, baseada na distribuição equilibrada de elementos ao longo da peça (Koellreutter, 1990).	<i>Piano Variations Op. 27</i> (1936) de Anton Webern; <i>Volumina</i> (1961-62) de György Ligeti.
Imprevisibilidade (ou previsibilidade probabilística)	A impossibilidade de previsão precisa do comportamento de partículas subatômicas levou Werner Heisenberg a desenvolver a mecânica de matrizes probabilísticas, conhecida por Matriz de Espalhamento (1925-1943). A Teoria do Caos (Lorenz, 1961, Mandelbrot, 1975, <i>et alii</i>) se baseia nos conceitos de azar (<i>chance</i>), aleatoriedade (<i>randomness</i>), atrator estranho, fractal e “dependência sensível às condições iniciais” (Efeito Borboleta).	Aleatorismo musical, como o uso de moedas para tomada de decisão (Cage), matrizes matemáticas e sistemas computadorizados estocásticos (Xenakis). Algumas abordagens minimalistas, baseadas em transformações periódicas (Reich) ou em espaço de fase. Notação ultraprecisa ou imprecisa (vaga). Improvisação e “música intuitiva” (Fujak, 2002).	<i>Music of Changes</i> (1951) de John Cage; <i>Metastasis</i> (1953-54) de Iannis Xenakis; <i>Music for Eighteen Musicians</i> (1974-76) de Steve Reich.
Multidimensionalidade	A interação de campos é vista como causa da existência da matéria na Teoria Quântica dos Campos (Maxwell, Dirac, Feynman). Natureza complexa e fractal (iterativa) da realidade (Mandelbrot).	Interação entre signos musicais ou campos sonoros (Penderecki, Ligeti). Interdependência e complexidade da obra (textura e densidade como elementos principais de composição por Campos Sonoros). Métodos fractais de composição musical.	<i>Anaklasis</i> (1960) e <i>Threnody for the Victims of Hiroshima</i> (1969) de Penderecki; <i>Chamber Concerto</i> (1969-70) de György Ligeti.
Omnijetividade	Teoria do Holomovimento (Bohm) considera a realidade como um todo indivisível em constante fluxo dinâmico. Lança mão de variáveis ocultas (da ordem dobrada ou implicada) para explicar a realidade percebida (ordem desdobrada). Síntese da relação sujeito-objeto. Os contrários se complementam.	Complementaridade e interconectividade e holonomia de todos os elementos e dimensões composicionais (estética, física, sociológica, filosófica, cognitiva etc.). Ausência de papéis estanques ou individuais no processo de realização musical. Holomúsica.	<i>4'33"</i> (1952) de John Cage; <i>Persephassa</i> (1969) de Iannis Xenakis; <i>Audio-game</i> (1995) de H.J. Koellreutter.

1.2.4.8 Modismo neoparadigmático e imposturas quânticas

No final dos anos 1990, SOKAL e BRICMONT (1999) denunciaram o mal-uso dado a conceitos paradigmáticos da física no âmbito da filosofia e das ciências sociais, a que denominaram “imposturas intelectuais”.

Embora os autores não apliquem sua crítica ao âmbito das artes, pois via de regra se trata de uma apropriação estética, e portanto livre, no caso da poética holofractal essa preocupação é relevante, haja vista sua intenção de propiciar ao público a vivência sensível e intuitiva desses conceitos por um método diverso da aprendizagem teórica mental-racional.

O caminho encontrado para enfrentar essa questão, em busca de maior precisão homológica, foi lançar mão da semiótica de Peirce, citada em “1.2.1 O papel da semiótica na música, teatro e dança” (p. 6), principalmente por sua competência ímpar em lidar com as dimensões não verbais do signo e da semiose. O modelo fenomenológico de signo em Peirce abrange na terceiridade do símbolo (representação convencional) as dimensões primária do ícone (representação por similaridade qualitativa) e secundária do índice (conexão material entre o signo e seu objeto). Assim, o processo semiótico de tradução entre linguagens de diferentes sistemas, como física e arte, pode ser analisado em profundidade, considerando os experimentos da física como origem das noções que, na continuidade do percurso, serão transformados em novos experimentos artísticos.

Vale a pena lembrar que essas noções, entre muitas outras, são inter-relacionadas, interconectadas e interdependentes nesse paradigma da complexidade, requerendo um modo de entendimento que transcende os modelos de consistência racionalista. É por essa razão que os pesquisadores das ciências da natureza têm de apelar para metáforas, inclusive artísticas, para aprimorar sua compreensão da realidade. De modo complementar, os artistas são hoje também desafiados a compreender melhor o mundo em que vivemos por meio da percepção dos potenciais criativos implicados nas recentes descobertas científicas sobre o estranho comportamento da natureza no nível subatômico ou astronômico.

É por isso que a abordagem artística experimental, ainda submetida a uma carga negativa e preconceituosa em muitos âmbitos, oferece caminhos profícuos na construção de uma nova visão de mundo mais integral, em que o respeito a nossos pares de espécie, a toda fauna e flora e ao meio ambiente são pressupostos. E não é por outra razão que a expectativa da maioria do público em relação à arte, doutrinado segundo as regras do consumismo cultural,

pedem um antídoto estético aos efeitos anestésicos de longo termo. Retomo esse debate adiante na “Coda: Traços estéticos da poética holofractal” (p. 93).

1.2.5 Novas tecnologias de interação nas artes, na música e no corpo

O conceito de interatividade, central no campo das novas tecnologias, apresenta profundas ressonâncias com diversas noções neoparadigmáticas. Tanto que o crescimento de sua relevância nas artes antecede em algumas décadas o surgimento do computador, quando o cinetismo da primeira metade do séc. XX criava ambientes ilusórios virtuais, demandando cada vez mais a participação ativa do público no nível físico e mecânico (WEIBEL, 2009: pp. 96-108). Nos anos 1960, Umberto Eco cunhou a expressão *Arte Programmata* para definir “uma forma de arte cinética na qual, por um lado, o movimento é previsível porque segue mais ou menos uma regra dos programas matemáticos; mas por outro permite processos randômicos” (*idem*: p. 108), o que para Weibel a situa “dentro de um sistema que hoje chamaríamos dinamicamente *caótico*” (*ibidem*, grifo meu), apontando que é na arte cinética e na op arte, “e não na disponibilidade do computador como interface técnica – que começa a história da interatividade e da arte virtual” (*idem*: p. 109) e, como se pode notar pela preocupação em involucrar o fruidor mais ativamente na experiência estética, já embebida num arcabouço filosófico diverso do cartesiano.

Reconhecido teórico e praticante da arte interativa tecnológica ainda nos anos 1960, Roy Ascott começou suas explorações ao estabelecer relações entre cibernética, teoria dos sistemas e comportamento humano, base de seu manifesto de 1967 *Behaviourables and Futuribles*, no qual afirma: “quando a arte é um modo de comportamento, o software predomina sobre o hardware na esfera criativa. O processo substitui o produto em importância, tal como o sistema sobrepõe-se à estrutura” (*apud* SHANKEN, 1997). Ao analisar o trabalho de Ascott, Shanken aponta que, além de sua atenção a essas questões, o artista incluía “referências aos desenvolvimentos da teoria quântica, e atentou para a influência dos observadores e instrumentos nos experimentos sobre fenômenos e o interrelacionamento da matéria” (*ibidem*). Sua percepção de que na física quântica o “observador” é mais bem descrito como “participante”, levou-o a uma estética em que “artista, observador e ambiente (...) estão todos integrados num sistema emergente e interativo de relações morfológicas” (*ibidem*), em direção a novos patamares de consciência.

Para diversos teóricos, o posterior advento das redes computacionais, principalmente da Internet, resulta na abertura de novas possibilidades colaborativas, pois:

Do ponto de vista artístico, as redes contêm duplamente as pessoas como um de seus elementos ativos: enquanto indivíduos, “mestres temporários” da situação e enquanto co-atores num sistema participativo com certos graus de liberdade e de possibilidades (PRADO, 2003: p. 31).

Entretanto, essa relação de causalidade entre a aparição das redes e sua utilização em processos estéticos e comunicativos é discutível, pois a demanda pela participação mais ativa das pessoas em tais processos era preexistente e está ligada a algumas noções holonômicas já abordadas, tais como complementaridade, omnijetividade, imprevisibilidade, etc. De alguma forma, a arte crítica do início do século XX já trazia sinais de esgotamento quanto à posição passiva do público na experiência estética, funcionando como visionários de uma nova realidade ainda por construir, muito antes do surgimento de tecnologias capazes de potencializar a coautoria na experiência estética e poética.

É inegável, contudo, que o aprimoramento e ampliação das capacidades dos sistemas computadorizados, das redes telemáticas e das interfaces multimidiáticas nas últimas décadas abriram possibilidades para a experimentação artística interativa num outro nível, evidenciando o que os pesquisadores dessa área vêm denominando “segunda interatividade”:

Enquanto a primeira interatividade se interessava pelas interações entre o computador e o homem, num modelo estímulo-resposta ou ação-reação, a segunda se interessa mais pela ação enquanto guiada pela percepção, pela corporeidade e pelos processos sensório-motores, pela autonomia (ou pela “auto-poiese”) (COUCHOT, TRAMUS e BRET, 2003: p. 32).

A natureza das interações dessa ordem conjuga uma capacidade muito maior de lançar o público num contexto em que sua participação, por ser determinante na construção desse próprio contexto, o faça imergir num universo cognitivo incomum, dialógico, mutante, provocativo, transracional. Esse nível mais profundo de participação, em que o corpo e a mente do espectador engendram um diálogo real com elementos virtuais, chamado por Couchot e outros de interatividade exógena (*idem*: pp. 34-37), é fundamental para as atividades artísticas contemporâneas, não só por suas óbvias conexões com a defesa de uma atitude política crítica e ativa, mas também por suas potencialidades na transdução de importantes noções paradigmáticas, como a de holonomia (pela relação do participante na transformação do ambiente como um todo), interdependência, incompletude, imprevisibilidade, alta dependência das condições iniciais, auto-similaridade e iteração (típicas de sistemas caóticos e fractais), entre muitas outras.

Como confirma DOMINGUES (2006: p. 128), a participação em obras de realidade virtual imersiva:

apresenta formas de compreensão do universo regidas pelo paradigma da ciência da complexidade. Nela ocorrem estados emergentes de realidades efêmeras, por processos de visualização em tempo real, regidos por lógicas participativas comuns aos processos comunicativos e com ressonâncias em leis científicas, sobretudo em lógicas matemáticas e de fisiologia do corpo.

A despeito da importância dessas estratégias de envolvimento do público no processo de fruição, não é rara a defesa, especialmente por parte de artistas de linguagens convencionais, de que a arte sempre foi interativa, pois exige alguma espécie de interação sensorial-cognitiva do observador. Entretanto, o termo interatividade aqui designa mais propriamente o tipo de procedimento que retira o caráter absoluto do *observador*, *observado* e *criador*, chegando às vezes ao ponto em que o processo semiótico de uma obra torna essas personagens em papéis intercambiáveis ou mesmo completamente borrados e indistintos. É dessa situação que emerge a noção dinâmica de omnijetividade de Koellreutter, em que expressões como sujeito, objeto e processo se tornam categorias semióticas inaplicáveis.

Ao contrário do que muitos ainda creem, a interatividade aparece no campo artístico como resposta à necessidade de transcender os modelos absolutos, dicotômicos, causais, lineares em direção aos relativos, multidimensionais, paradoxais, imprevisíveis do novo paradigma holonômico, caótico, fractal.

Na música, a questão da interatividade é geralmente associada à relação do músico com o seu instrumento musical. Num trabalho intitulado *Performance enquanto elemento composicional na música eletroacústica interativa*, Miskalo se baseia na clássica definição de Rowe para sistemas musicais interativos:

Sistemas musicais computacionais interativos são aqueles cujo comportamento muda em resposta a uma entrada de dados *musicais*. Essa capacidade de resposta permite a esses sistemas participar de performances ao vivo, tanto de música escrita como improvisada (ROWE, 1994: p. 1, grifo meu).

Nota-se, entretanto, que a entrada de dados nos sistemas interativos musicais é também classificada como *musical*, deixando ao público apenas os níveis mais sutis e simbólicos da interação perceptivo-cognitiva. Os artistas plásticos antecederam os próprios músicos ao valorizar a interação em suas obras também no que tange a eventos sonoros, tais como as máquinas satíricas de Jean Tinguely em meados do século passado. O certo é que não se pode falar em real interatividade musical, com a efetiva participação dialógica da audiência, antes do advento da música computacional, com as pesquisas de Max Mathews e diversos outros, e

de sua integração a dispositivos sensores e algoritmos de inteligência artificial, o que veio a ocorrer mais para o final do século XX.

Como bem aponta uma análise de DURSLEY (2008):

The *Oxford English Dictionary* defines interactivity as “pertaining to or being a computer or other electronic device that allows a two-way flow of information between it and a user, responding immediately to the latter's input.” This clearly suggests that the computer or other electronic device has an equal part in the interaction. Each responds to the other's output and this in turn affects the subsequent output.

Assim, num senso largo, para que haja interatividade, é preciso que o sistema, seja computacional ou não, responda de forma diferenciada a *inputs* diferenciados. Tal comportamento é válido para aquilo que se costuma denominar primeira interatividade, o que permite uma classificação razoável de sistemas que respondam de forma ativa e diversa aos estímulos do interator no sistema. Entretanto, para adquirir o *status* de segunda interatividade nos termos propostos por Couchot⁹, onde haja algum nível, ainda que rudimentar, de “inteligência” ou “autonomia” do sistema, é necessário que se estabeleça alguma imprevisibilidade e contextualização da resposta sob pena de cair na interação unidirecional dos sistemas responsivos predeterminados, ainda majoritários nas pesquisas sobre novas interfaces para a expressão musical.

Frédéric Bevilacqua, físico e compositor suíço que coordena as pesquisas em captação e análise de gestos no *Institute de Recherche et Coordination Acoustique Musique (IRCAM)*¹⁰ desde 2003, aplicando-as a experimentos que interligam música e dança, prefere dividir os “paradigmas de interação” segundo o grau de complexidade, agrupando os mais simples entre os sistemas reativos e dando ênfase à sofisticação daqueles em que “a resposta não é forçosamente previsível” (BEVILACQUA – RASAMIMANANA – SCHNELL, 2006: p. 103). Segundo esses pesquisadores, a interação pode se definir de acordo com metáforas musicais, como a regência, ou extramusicais, como os jogos ou leis da física, como a gravitação, a colisão, o atrito (*ibidem*). Entretanto, ao invés de esperar que o diálogo se enriqueça a partir de algoritmos computadorizados artificiais que tragam em si mesmos a

⁹ Entre muitos outros, como no campo musical o próprio Danny Dursley, Sally MacMillan, Bert Bongers, David Birchfield, Rob Godman, Andrew May, Scott Wilson e um grupo crescente de pesquisadores que vêm participando das Conferências do *New Interfaces for Musical Expression (NIME)*.

¹⁰ O IRCAM, criado em Paris na década de 1970 sob a direção de Pierre Boulez com a colaboração de Luciano Berio e Vinko Globokar, é desde então um dos principais centros de pesquisa em música eletroacústica do mundo.

inteligência para o diálogo – área que ainda passará por muitos debates antes de se firmar (se é que isso se vá confirmar algum dia, fora dos filmes de ficção) –, Bevilacqua e seus colaboradores acreditam que:

Pour que l'interaction fonctionne, il doit y avoir adéquation entre la métaphore choisie et la finesse du contrôle offerte par le système de captation. Premièrement, le choix des paramètres captés est important. (...) Deuxièmement, la finesse d'analyse du geste capté est tout aussi cruciale. (ibidem)

Concluem, portanto, que “*les axes de recherches que (...) poursuivons à l'Ircam tentent de surmonter ces difficultés en développant de nouvelles technologies de captation ainsi que des outils permettant une analyse fine du mouvement*” (ibidem), o que vêm fazendo até hoje num dos sete times de pesquisa do IRCAM, intitulado “*Real-Time Musical Interactions*”.

Entre as primeiras plataformas abertas ao desenvolvimento de sistemas interativos musicais está o ambiente Max, utilizado para a criação do Sistema Holofractal de Transdução de Música e Imagem, detalhado adiante no “Poslúdio: Sistema Holofractal de Transdução Música & Imagem” (p. 104).

Max é um ambiente de programação orientado a objeto baseado em interfaces gráficas moduláveis organizadas em *patches*, isto é, blocos gráficos que podem ser incluídos uns nos outros. Essa linguagem foi originalmente criada por Miller S. Puckette em 1985 no IRCAM para realizar programas musicais interativos para estações de processamento computacional dedicadas, como a *IRCAM Sound Processing Workstation (ISPW)*, e posteriormente para o computador Macintosh. O nome Max foi dado em homenagem ao pioneiro da música computacional, Max Mathews. Segundo David Zicarelli, colaborador de Puckette no desenvolvimento do Max a partir de 1988¹¹, melhor do que linguagem, o termo ecossistema é melhor para descrevê-lo, pois ele existe mais como “um grupo de camadas de incompletudes hierarquicamente relacionadas” (ZICARELLI, 2002: p. 45), pois diversamente de outras linguagens ele traz poucas restrições sintáticas ou semânticas (*idem*) e se estrutura graficamente em blocos de construção que têm como padrão receber entradas na parte superior e oferecer saídas na inferior. Uma de suas principais características, por ser orientado a objeto, é permitir que um objeto contenha outro, sucessivamente em níveis ilimitados. Por essa razão, acabou se desenvolvendo uma grande comunidade de pequenos desenvolvedores,

¹¹ Zicarelli é hoje um dos sócios da empresa estadunidense *Cycling'74*, atual proprietária do programa Max/MSP/Jitter e parceira do IRCAM.

dispostos a compartilhar e trocar seus programas e objetos Max, facilmente reaproveitáveis em outros códigos.

Embora inicialmente o programa fosse limitado ao controle de periféricos externos que sintetizavam os sons, com eles dialogando por meio do protocolo MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*), abordado em detalhe em “4.3 Controladores” (p. 124), a inclusão do módulo MSP em 1997 expandiu sua capacidade de processar sinais sonoros no próprio computador. Não se sabe se a sigla representa um acrônimo para *Max Signal Processing* ou para o nome de seu criador, Miller S. Puckette.

Em 2003, com o avanço da capacidade de processamento computacional, foi-lhe acrescentado o módulo Jitter, para tratamento de vídeos. Na versão 5 (2008-2011), o pacote de programação conta com em torno de 600 objetos de processamento interconectáveis em patches, cobrindo praticamente todos os atuais campos do processamento digital de música com extrema flexibilidade, o que inclui refinados mecanismos de tratamento de gestos e movimentos captados por diversos tipos de sensores em resposta às demandas da pesquisa contemporânea sobre a interatividade musical e à crescente relevância de sua inter-relação com domínios artísticos extramusicais, como o teatro, a performance e a dança.

A riqueza dessas alternativas deve-se principalmente às pesquisas desenvolvidas nos últimos quinze anos sobre o uso das tecnologias interativas musicais, em centros como o IRCAM, o *Centre for Interdisciplinary Research in Music, Media and Technology – CIRMMT* e o *Input Devices and Music Interaction Laboratory – IDMIL*, ambos da McGill University do Canadá e o *Department of Theatre, Filme and Dance* da Cornell University em New York.

O foco das pesquisas nesses centros passa pela integração de meios expressivos e novas tecnologias. Os centros da França e do Canadá têm se envolvido particularmente com o controle da produção sonora a partir do refinamento da análise dos gestos físicos, com o objetivo de desenvolver instrumentos musicais virtuais baseados em sensores de movimento (SCAVONE e WANDERLEY, 2004). Entretanto, contribuem de forma determinante para a criação de interfaces virtuais com alto potencial de aproveitamento em todo tipo de performance corporal.

Destaca-se em Cornell, especialmente, a pesquisa específica sobre a relação entre música e dança que vença as abordagens extremadas de um Balanchine, cujos trabalhos exemplificam uma conexão tradicional em que a expressão corporal responde estritamente aos estímulos

musicais, e da citada parceria Cage-Cunningham, em que essa ligação se propõe como puramente acidental, em que a dança independe da música e vice-versa (FOGELSANGER, 2000: p. 1). Entre esses extremos repousam as investigações em que sistemas tecnológicos permitem a interação de performers corporais e música produzida em tempo real por meio da captura de gestos por sensores dos mais diversos tipos e de seu tratamento, via de regra por algoritmos computadorizados.

O envolvimento do corpo no processo artístico, por longos séculos restrito à atividade do artista criador, “tornou-se o maior elemento dos *happenings*, performances, *body art* e outros eventos de arte dos anos 60 e 70” (HUHTAMO, 2009: p. 126), resultando na inclusão ativa do público, especialmente com a mais recente exploração de interfaces tecnológicas, partir dos anos 1990.

Segundo Lehmann, essa valorização da interação do público e do senso de presença real na performance tem uma relação estreita com a “desaturatização” benjaminiana e o “desejo irresistível das massas de trazer as coisas para perto” (LEHMANN, 2007: p. 235), o que explicaria também a força contemporânea dos *reality shows*. Contudo, como já dei a entender, creio que o crescente espaço ganho pela performance resulta mais provavelmente das mudanças nos modelos de interpretação da realidade, nos quais a relatividade entre observador e observado, por exemplo, rompe com a passividade dos modelos tradicionais de fruição. Ao reconhecer o entrelaçamento entre ritual e diversão, persistente desde as origens conhecidas do teatro, Lehmann admite que “a dimensão ritual das práticas teatrais e performáticas do presente indaga sobre as possibilidades do homem à margem de sua domesticação civilizatória” (*idem*: p. 230), ainda que haja algum desequilíbrio entre os papéis dos participantes nesse tipo de processo.

Essa é a mais provável razão pela qual o corpo feminino permanece central nas práticas performáticas, seja pelo fato de que a crítica feminista tenha “posto em evidência a imagem da mulher e mesmo a identidade de ‘gênero’ como uma construção que projeta o olhar masculino” (*idem*: p. 231), seja porque “o corpo feminino fosse em grande medida abordado como superfície socialmente codificada em que se projetam ideais, desejos e humilhações” (*ibidem*). Primariamente por tal razão, optei por abordar esse desequilíbrio de gênero em alguns experimentos da pesquisa holofractal sob prismas diversos, especialmente nos processos criativos tratados adiante em “2.2 *Synolo Iketes* (o Jogo das Suplicantes): Improviso holofractal #12 sobre “As Suplicantes” de Ésquilo (2010)” (p. 60) e em “2.3 *Umidade*:

instalação performática holofractal sobre a condenação das Danaides no Hades (2011)” (p. 81), pois concordo parcialmente com Lehmann quando afirma que o efeito político de um processo artístico depende *menos* da informação sobre a política do que da forma como ela é trabalhada para ser percebida (LEHMANN, 2010: p. 234) – eu apenas não diria *menos*, mas *tanto quanto*, pois não creio na independência entre forma e conteúdo implicada em sua afirmação.

Esse poder político da performance, segundo Cohen, deriva de sua radicalidade originária, com os trabalhos de Joseph Beuys e do grupo Fluxus, pois enquanto “a mídia manipula o real” para tornar verdade “padrões, mitos, imagens etc.”, a performance faz o mesmo “para se efetuar uma leitura sob outro ponto de vista”, usando o mesmo arsenal da “tecnologia e eletrônica” (COHEN, 2004: p. 88). É justamente por isso que o teatro pós-dramático tende para o performático, na medida em que o representacional ficcionaliza o real e a performance o realiza no aqui e agora, dando amplo espaço à improvisação que vivifica a presença de todos os participantes no evento. Nesse ponto, os experimentos holofractais se aproximam tanto dos *happenings* de Kaprow, nos quais a responsabilidade do observador era maior (GOLDBERG, 2006: p. 118), como dos objetivos de Beuys de transformar a consciência humana (*idem*: p. 139).

Por tais razões é que a pesquisa holofractal se aproxima da linguagem performática. Não porque pretenda se classificar como “arte da performance”, mas, sobretudo, porque acontece no momento vivo da produção de sentidos resultante paradoxalmente da interação imprevisível de participantes sobre estruturas preparadas – ainda que abertas e relativamente indefinidas – para o evento, ao que aqui denomino descompromissadamente por “improvisação performática”.

1.2.6 Tessitura metodológica, em síntese

Para realizar essa pesquisa, foi fundamental articular e entretecer diversos métodos e campos do conhecimento e da experiência científicos, artísticos e tecnológicos. No âmbito da semiótica geral, foram priorizadas as operações que lidam com interações e traduções entre sistemas semióticos diversos, isto é, de transdução semiótica. O estado da arte nessa área encontra-se em trabalhos derivados da biossemiótica de Thomas Sebeok, como a metassemiótica de Susan Petrilli, e da semiótica cognitiva e das matrizes de linguagem e pensamento de Lúcia Santaella.

Nas semióticas aplicadas, a visão crítica de Patrice Pavis sobre as limitações das análises narrativas semióticas do teatro reforçou a opção pela linhagem peirceana e deu um foco à solução do problema da complexidade e me permitiu, a partir da ação sobre as categorias da semiótica musical de Martinez, estabelecer um diálogo com a estética neoparadigmática de Koellreutter e com a semiótica organizativa da ação de Laban, permitindo, dessa forma, elaborar as bases metodológicas para os experimentos realizados.

As perspectivas ideológicas dessa pesquisa encontram forte eco na síntese de Lehmann sobre o teatro pós-dramático e sua transgressividade enquanto arte ad-formática¹² (*afformance art*), posto que se irmana politicamente ao caráter performático de um ato terrorista (LEHMANN, 2007: 416-417) e rompe com as barreiras que ainda porventura tentem separar as diversas formas de manifestação artística, pois a poética holofractal pressupõe um conexão intrínseca entre as novas formas de expressão e seu caráter crítico e ideológico.

O papel das novas tecnologias digitais nesse trabalho é de extrema relevância, haja vista sua capacidade de realizar operações semióticas transdutivas de baixo nível (primeiridade e secundidade) – com característica confiabilidade e alta consistência, legados positivos de um mecanicismo bem aproveitado –, e de responder concretamente aos desafios da interatividade exigidos pelo paradigma contemporâneo da complexidade. A noção de transdução aparece com papel privilegiado no advento da eletrônica, como menciona VENTURELLI (2004: p. 149, grifo meu) ao comentar as ideias de Paulo Laurentiz:

O autor, ao se referir ao advento da eletrônica, observa que os sensores e extensores do homem, por meio da máquina, passaram a ser *transdutores* que intermediam a espécie e o mundo, não só ampliando os horizontes culturais da espécie, mas principalmente servindo de elemento de ligação com o real, por meio de sensores e extensores similares aos naturais do homem.

Pois são justamente as inter-relações desses sensores e extensores construídas em obras-processos abertos à imprevisibilidade que colocam a abordagem holofractal como vetor confiável de integração de aspectos mais sutis: estéticos, ideológicos, filosóficos.

Em suma, como pesquisa-intervenção geradora de processos artísticos, esse trabalho seguiu passos similares aos descritos na pesquisa de ZAVROS (2008: p. 14) sobre a composição de material cênico baseado numa conceptualização músico-cêntrica do mito:

¹² Como explica o editor brasileiro do livro *Teatro pós-dramático* de Lehmann (2007: p. 416), “os neologismos *Afformativ* e *afformance* (respectivamente em alemão e em inglês) são formados com o prefixo de origem latina “ad-”, com acepção de “em direção a, próximo a” (...), que nessas línguas se torna “af-” antes de palavras latinas iniciadas por “f” (...). Assim, o termo *afformance art*, gerado a partir de *performance art* (...), teria como possível correspondente em português a forma “arte ad-formática”.

1. Investigação material em fontes primárias,
2. Investigação em fontes secundárias,
3. Preparação e ensaios,
4. Criação de partituras para a performance,
5. Apresentação e documentação das performances (em forma de DVD),
6. Análise dos processos e performances.

Os passos 1 e 2 dessa lista, no que diz respeito ao escopo mais abrangente da pesquisa, correspondem ao que foi descrito neste primeiro capítulo, em que busquei sintetizar os recursos teórico-metodológicos utilizados ao longo dos anos de criação e produção dos experimentos holofractais.

A preparação para o uso desses referenciais (passo 3) e a criação de partituras (passo 4), equivalem principalmente ao desenvolvimento de um sistema computadorizado de conversão de movimento em som e imagem, apresentado em detalhe no capítulo 4 “Poslúdio: Sistema Holofractal de Transdução Música & Imagem” (p. 104), excetuando-se a questão dos ensaios, que serão tratados no capítulo das análises.

O passo seguinte (5), de apresentação e documentação dos processos artísticos, encontra-se no DVD “Música Holofractal em Cena” anexo, assim como entremeado ao último passo da lista de Zavros, de análise das performances (passo 6), aqui apresentada no capítulo 2 “Fuga: Experimentos holofractais em cena” (p. 47). A síntese do quê esses experimentos de improvisação performática legam ao cenário artístico contemporâneo aparece no capítulo 3 “Coda: Traços estéticos da poética holofractal” (p. 93).

A aparição desse passos numa ordem diversa dos estágios da lista, como o próprio Zavros nota (*idem*: pp. 14-15), resulta do fato de que eles não são independentes nem estanques, como é de se esperar em processos artísticos complexos e não lineares, e aparecem aqui organizados de modo a facilitar a leitura e compreensão do texto.

Por tudo isso, a metodologia da “Música holofractal em cena” foi entretecida com linhas semióticas, estéticas e técnicas da música, da dança e do teatro em busca de uma constituição paradigmática que, por um lado, não se desgasta na contestação das formas estabelecidas no passado, mas por outro as incorpora e transcende em teses mais amplas, holonômicas, caóticas e fractais.

2 Fuga: Experimentos holofractais em cena

Na música de nosso tempo, aquilo que, para nós, representa passado, presente e futuro, é dado “en bloc”. O ouvinte descobre, durante sua audição novos elementos e novas ocorrências musicais que, aparentemente, se sucedem uns aos outros, mas em realidade fazem parte de um campo multidimensional e multidirecional. A obra apresenta-se como um todo dinâmico e indivisível, que necessita de interpretação, ou seja, de decodificação. Esta, no entanto, depende da análise e, forçosamente, de uma linguagem capaz de penetrar no conteúdo espiritual, intelectual e emocional da obra. E, diante deste fato, não devemos esquecer que analisar não quer dizer descrever e explicar uma obra musical, mas sim participar da “interação” entre o mundo sonoro e o mundo em que vivemos.

H.-J. Koellreutter (1990: pp. 7-8)

É de se esperar que o trânsito pelas fronteiras de linguagens artísticas complexas – como a música, a dança, o teatro, a literatura, a videoarte, as artes plásticas –, ainda mais quando entre si combinadas, traga um sem número de dificuldades. Talvez esse aspecto do presente trabalho, a apresentação e discussão de tais obstáculos, represente sua maior contribuição ao âmbito da pesquisa em artes da cena. Dessa forma, os apontamentos memoriais e analíticos de alguns dos experimentos desenvolvidos ao longo do doutorado a seguir apresentados procuram fazer emergir, a partir de uma análise dos referenciais teóricos que neles operaram, alguns dos desafios que se postulam ao artista contemporâneo.

Nunca é demais lembrar, todavia, que uma obra de arte é interpretativamente inesgotável, inalisável em sua incompletude, razão pela qual sugiro que o leitor assista ao registro videográfico dos trabalhos aqui abordados, disponíveis no DVD anexo e no canal [youtube.com/eufrazioprates](https://www.youtube.com/eufrazioprates).

Por se tratar de produções experimentais espalhadas ao longo de três anos, de 2009 a 2011, cada análise retoma e aprofunda sob um prisma peculiar tanto as noções paradigmáticas da física aqui priorizadas, como os processos semióticos de transdução aplicados, com vistas a facilitar o evidenciamento dos fatores mais relevantes presentes em cada um dos três processos criativos a seguir abordados: *Ensaio @-temporal*, de 2009, orientado ao diálogo entre a ciência e a poesia quanto à transcendência do tempo, *Synolo Iketes* (Jogo das Suplicantes), de 2010, transdução de conflitos de poder e de gênero da Grécia mitológica para a contemporaneidade, e *Umidade*, de 2011, instalação performática que retoma o mesmo mito

das Danaides na fase de sua condenação eterna no Hades. Três variações, dentre mais de uma dezena, dos improvisos holofractais produzidos ao longo da pesquisa, resumidamente descritos no apêndice (p. 162).

Lembro que uma reflexão sobre tais processos criativos foi deixada para o capítulo 3, “Coda: Traços estéticos da poética holofractal” (p. 93), dedicado a explorar aspectos mais filosóficos do presente trabalho.

2.1 Ensaio @-temporal: Improviso holofractal #6 para sintetizadores virtuais e wiimotes nas mãos do público participante (2009)

Assim como, no passado, havia a “festa barroca” [...], temos, agora, uma nova festa “intersemiótica” e é essa uma indicação para o futuro, para as novas possibilidades da conjunção “arte” e “tecnologia”.

Haroldo de Campos (1997, p. 215)

Resultado do trabalho na disciplina “Arte e Tecnologia”, conduzida por Suzete Venturelli, a performance experimental “ensaio @-temporal”, sexta experimentação musical de uma série baseada em noções da física advindas da teoria holonômica e da geometria dos fractais, estreou na noite de 12/Junho/2009, quando inaugurava a exposição “Capital Digital” no Museu Estação Ciência, Cultura e Artes de João Pessoa (PB). O primeiro improviso ensaístico dessa série foi realizado em 2006, em Paris, com a participação da cantora tunisiana Imen Tnani sobre uma trilha sonora produzida com mutações fractais eletrônicas do trabalho de Brion Gysin sobre a voz de William Burroughs¹³. Naquele momento, a superposição multidimensional de vozes e ruídos, combinando a performance improvisativa ao vivo com uma trilha pré-gravada, apresentava um nível limitado de interatividade, basicamente entre a intérprete e a trilha no momento da realização. De lá para cá, novos elementos interativos vem sendo adicionados a meus experimentos, cada vez mais abertos à participação ativa dos intérpretes e da audiência.

¹³ Os improvisos desenvolvidos ao longo da pesquisa estão listados e comentados no Anexo B (p. 162), com referências para seus vídeo-registros disponíveis na Internet.

O *Ensaio @-temporal* buscou apresentar, lançando mão de processos transdutivos semióticos e eletrônicos, homologias fenomenológicas com os modelos de temporalidade em discussão na física contemporânea, apresentada em “1.2.4.3 Atemporalidade e Acausalidade: seta do tempo e sinérese” (p. 26), onde estão descritos os quatro modelos conceituais de universo: 1) o de Einstein, *relativista*, não tem idade nem flecha do tempo, 2) o modelo *standard* tem uma idade, mas não uma flecha do tempo, 3) o do *steady state* tem uma flecha do tempo, mas não tem idade, e 4) o de Prigogine-Stengers que tem ambos, uma idade e um tempo irreversível (PRIGOGINE-STENGERS, 1988: 173). Ainda hoje, a física utiliza esses diferentes modelos paradoxalmente contraditórios, conforme o contexto e o tipo de energia em jogo. No campo subatômico, por exemplo, as Matrizes de Heisenberg demonstram a total irrelevância da seta do tempo, enquanto outros estudos sobre os neutrinos e a termodinâmica parecem apontar a idade do universo, em expansão, e a direcionalidade do tempo que caminha em direção ao *big-crunch* (*ibidem*).

O prefixo @, no título do ensaio, propõe um jogo de sentidos. Um deles é sua remissão ao universo tecnológico, pelo uso desse símbolo nos endereços de *emails* representando uma relação topológica virtual de pertencimento (do inglês “at”, isto é, “ensaio *no* lugar que pertence ao tempo”). Outro sentido é a referência à primeira letra do alfabeto, que indica o princípio, remetendo à inevitabilidade da peça ter um início no tempo, quando o primeiro som (um sino tibetano) é percutido no módulo 1 da performance (Figura 3).

Figura 3: Roteiro minutado do *Ensaio @-temporal* (versão da estreia).

ensaio @-temporal: improviso holofractal n. 6

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Sino	toc						toc																toc										
FM Surf	0'		auto	nano	auto		0'					per	auto								auto	off	0'			quit							
SC																																	
Mantra	fade						fade																								on		fade
SC	in						out																										
Termite							fade																fade										
FM-X							in																out										
Sample							wii1	wii2		wii	nano			nano		pcr				wii			auto										
Drummond							pub	K						K						off													
																										on							

módulo 1 - tempo liso	módulo 2 - tempo lúdico	módulo 3 - tempo estriado
6' baixa densidade	16' média e alta densidade	10' média densidade
CLOCK 1 Surf e SINO	06' CLOCK 2 Surf e SINO	22' CLOCK 2 Surf e SINO
0' SC Mantra abrir volume	06' SC Termite fadein (Wii1+2)	22' Surf PCR rarefeito
2' Surf preset 9 (tocar PCR)	08' Passar os Wii para público	24' Drummond
3' NanoK (scene 3 knobs1-8)	09' X – NanoK	25' Sai Surf (quit)
4'30 Surf desligar Metro1 e 2	(scene1 slider1/9 e scene2 slider1/6)	26' X PCR
5'45 Ligar X Wii1	10' Tb PCR (Surf)	28' X Parar PCR
6' Mantra fadeout e comm+.	12' Surf autom denso preset ____	29' SC mantra (mouse)
	13' NanoK (scene ____ slider ____)	30' sai X (quit)
	15' X com PCR (scene ____)	32' sai SC mantra (fade out)
	19' Recolher Wii (desligar)	
	20' Desligar Surf autom	
	21' Autoplay X (ON)	
	22' Fadeout SC Termite	

Entretanto, antes desse som aparecer como fenômeno, o computador é colocado para tocar um código no programa SuperCollider, software livre de produção musical, intitulado “Modal Space”, com o volume nulo. Após tocar o sino, a performance começa com uma entrada em longo e suave *fade in* de um som grave fundamental de 6 minutos de duração, um “mantra” digital, enquanto o movimento improvisado do mouse faz variar tons harmônicos, que no código original *Modal Space*, de Tim WALTERS (2006) se concentram em notas do modo Dórico, mas que na versão do ensaio foi alterado para fazer soar 5 microtons ao estilo oriental indiano, como se pode ver a seguir na linha 2 (grifo meu) da tabela a seguir:

Tabela 2: Código *Modal Space* para SuperCollider de Tim Walters (2006).

```

var scale, buffer;
scale = FloatArray[0, 1.3, 2.7, 4.3, 6.6, 8.75, 10];
// dorian scale 0, 2, 3.2, 5, 7, 9, 10
buffer = Buffer.alloc(s, scale.size, 1, {|b| b.setnMsg(0, scale) });
{
  var mix;
  mix =
  // lead tone
  SinOsc.ar(
    (
      DegreeToKey.kr(
        buffer.bufnum,
        MouseX.kr(0,24), // mouse indexes into scale (0,15)
        24, // 12 notes per octave
        1, // mul = 1
        48 // offset by 72 notes
      )
      + LFNoise1.kr([3,3], 0.04) // add some low freq stereo detuning
    ).midicps, // convert MIDI notes to hertz
    0,
    0.1)

  // drone 5ths
  + RLPF.ar(LFPulse.ar([48,55].midicps, 0.15),
    SinOsc.kr(0.1, 0, 10, 72).midicps, 0.1, 0.1);

  // add some 70's euro-space-rock echo
  CombN.ar(mix, 0.31, 0.31, 2, 1, mix)
}.play

```

O encerramento da peça com o mesmo mantra, do minuto 29 ao 32, em suave *fade out*, sugere a inversão temporal do *fade in* inicial, como se música viesse de uma outra dimensão inaudível e para lá retornasse, sem princípio ou fim, como propõe a estética paradoxal de KOELLREUTTER (1983: p. 36). É dele a interpretação de que o prefixo “a”, o “alfa privativo”, diante de um termo lhe tira o caráter absoluto, transcendendo-o. Atemporalidade, portanto, é a qualidade do tempo privada de uma leitura objetiva, linear, unívoca.

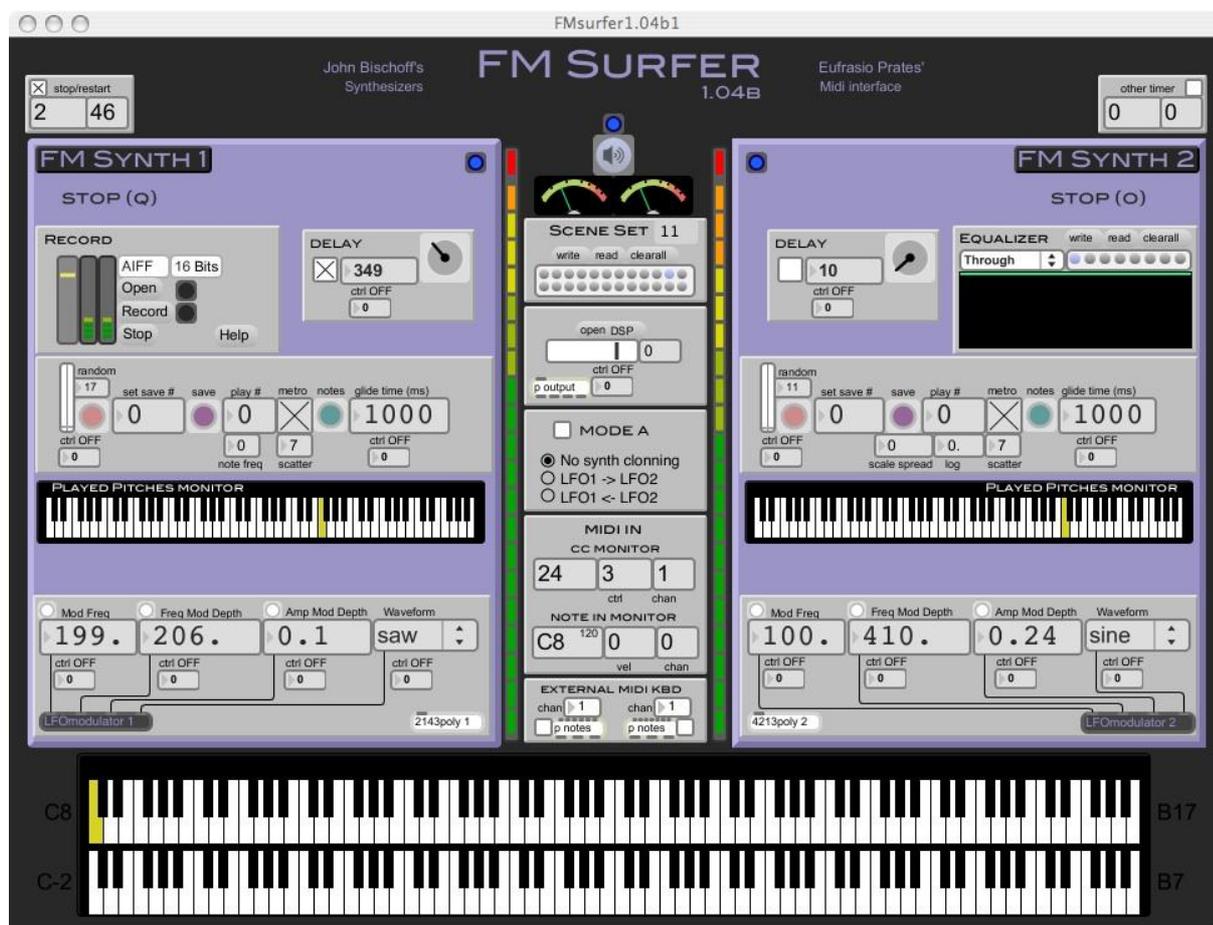
Por isso, o *Ensaio @-temporal* leva diversas noções de tempo a interagir num espaço-tempo de múltiplas perspectivas. A relativística (modelo 1), por exemplo, se baseia na variabilidade do tempo em relação ao espaço e ao movimento, representado pelas acelerações de eventos, em momentos de alta densidade e complexidade de texturas sonoras, como entre o oitavo e o décimo-nono minuto, quando se reúnem simultaneamente:

- a) sons aleatórios longos e graves do código *Termite College* de Walters em SuperCollider,
- b) sons aleatórios e automáticos curtos e rápidos do sintetizador duplo *FM Surfer* de Bischoff em Max/MSP (Figura 4),

c) sons aleatórios percussivos e baseados em ruídos tocados automaticamente no sintetizador *X-FM* (Figura 37, p. 118) e

d) acrescidos de tons e ruídos disparados pelos controladores de *Wii*, movimentados pelo público (Figura 6).

Figura 4: Sintetizador virtual *FM Surfer*, na versão 1.04b reprogramada por Eufrasio Prates.



Esses momentos contrastam com os módulos anterior e posterior, o primeiro de baixa densidade com eventos sonoros longos e o último de média densidade, quando entra o poema “Viagem na família”, em gravação declamada na voz débil e envelhecida de seu próprio autor, Carlos Drummond de Andrade, trazendo referências simbólicas e indexicais ao tempo da vida que já passou (ANDRADE, 1962):

Óculos, memórias, retratos
 fluem no rio do sangue.
 As águas já não permitem
 distinguir seu rosto longe,
 para lá de setenta anos...

Como memória que retorna ao presente, projetando interpretações futuras, o poema drummondiano irmana-se ao modelo de Prigogine-Stengers (modelo 4).

O modelo *steady state* (modelo 3), circular e direcional, remete às formas poéticas medievais, aparecendo no ensaio sempre que os algoritmos randômicos do “Termite College” são disparados. Como se pode ver no trecho de código abaixo, um laço infinito, mas limitado, divide cada uma das 8 vozes da polifonia (forma típica da Idade Média) em sub-árvores de timbres e durações imprevisíveis, mas homeostáticas:

Tabela 3: Código *Termite College* de Tim Walters em SuperCollider, adaptado por Eufrasio Prates para o Ensaio @-temporal.

```

~player = Task({
  var synthName, polyphony;
  polyphony = 8; // Original 4
  inf.do({
    |i|
    var targetNumSynths;
    synthName = ("PMTree" ++ (i % 100).asString).asSymbol;
    targetNumSynths = rrand(1, polyphony - 1);
    {~synths.size > targetNumSynths}.while({
      ~synths.remove(~synths.choose.release);
    });
    ~synths.add(
      pmSynthDefFactory.value(
        synthName,
        ~effectBus.index,
        exprand(2.0, 9.0).asInteger,
        exprand(4.0, 33.0).asInteger,
        [0, 0, 0, 0, 1, 2].choose,
        exprand(1.0, 8.0),
        exprand(4.0, 16.0),
        8.0 // Original 4.0
      ).play
    );
    exprand(12.0, 36.0).wait;
  });
});

```

A reversibilidade temporal, típica do comportamento das partículas subatômicas, dentro de um modelo que pressupõe o *big-bang* como início do universo, aparece em diversos processos de inversão temporal determinada, como o citado uso do mantra digital “Modal Space”, assim como no tratamento de timbres do sintetizador virtual *X-FM*, que são lentamente transformados por meio de *sliders* controladores MIDI conectados a parâmetros de amplitude, modulação, vibrato, harmonicidade, envelope *ADSR* e *shifting* de frequência do LFO,

recuperados instantaneamente aos parâmetros originais pelo uso de um objeto do ambiente Max/MSP chamado *preset* (vide bloco “*LFO’s Preset*” na Figura 37, p. 118, região central inferior da tela).

O mesmo procedimento se aplica à degradação de parâmetros, do vigésimo-segundo ao vigésimo-quinto minuto, às vezes lentamente controlada, às vezes randomicamente produzida, no sintetizador virtual duplo *FM Surfer*, que permite a “clonagem” de parâmetros de um LFO ao outro (vide centro da tela na Figura 4), assim como a recuperação de *presets* no bloco intitulado “*Scene Set*” (centro superior da tela na Figura 4).

Para integrar a audiência ao processo, uma das técnicas utilizadas foi a exposição de um espelhamento da tela do computador em uma tela de TV de 42” (Figura 5), o que permitia uma boa visibilidade dos programas responsáveis pelos sons realizados em tempo real. A filmagem da performance foi realizada por Christus Nóbrega, Thiago Franklin e David Sobel, como forma de deixar uma reprodução em *loop* no mesmo telão, no mesmo espaço onde foi realizada, assim remetendo a mais uma dimensão da temporalidade e da memória, integrando o passado gravado ao presente da reprodução, para aqueles que percebam que a performance apresentada na TV foi realizada naquele mesmo espaço, com aquela mesma TV (um *loop* espacial, topológico), assim como ao futuro, para aqueles que percebam o *loop* temporal.

Figura 5: Espelhamento da tela do computador em TV à vista da plateia durante a improvisação.



Agrega-se a esse nível de interação público-vídeo – virtual, endógeno e tradicional como o da fruição de uma pintura num museu –, a visão da plateia que participou da performance original, reforçando a efemeridade do ensaio que se reapresenta dinâmico, mas paradoxalmente estático, morto e isolado na tela. Para aquela audiência da noite da estreia, entretanto, a manipulação dos *Wimotes* tocando os sintetizadores virtuais em tempo real (Figura 6), como baquetas que percutiam objetos invisíveis, deu-se no âmbito da endoestética de Gianetti, que “trata dos mundos artificiais baseados na interface, nos quais podemos participar (endo) e observar (exo) ao mesmo tempo” (GIANETTI, 2006: p. 188).



Figura 6: Participação da audiência manipulando Wiimotes na estreia do *Ensaio* em João Pessoa (PB).

Mais comum no âmbito visual do que acústico, o ensaio propôs uma experiência de realidade virtual imersiva. Justamente por colocar a fisiologia corporal em interação proprioceptiva com uma realidade mais ambígua do que as realidades virtuais visuais, haja vista a constituição híbrida do instrumento musical virtual e a materialidade sonora atual resultante do movimento, essa experiência promoveu um tipo de integração complexa, da ordem das extensões e da realidade aumentada, mencionadas por Venturelli (2004: p. 149).

Além disso, tal interação do público com as sonoridades virtuais em tempo de performance se instaura no patamar do que COUCHOT, TRAMUS e BRET (2003: p. 32) denominam a segunda interatividade, citada em “1.2.5 Novas tecnologias de interação nas artes, na música e no corpo” (p. 37).

Certas mudanças de eixo e de velocidade daqueles controladores sem fio foram associadas a processos dinâmicos nos sintetizadores *FM Surfer* e *X-FM*, disparando sons e ruídos de tom, timbre e intensidade proporcionais aos movimentos. Com isso, um imediato processo de aprendizado da relação entre o movimento corporal feito e as sonoridades resultantes elevava os participantes do evento à condição de performers de segunda interatividade, pois como seguem afirmando COUCHOT, TRAMUS e BRET (2003: p. 37), “se a arte interativa em geral pede, da parte do espectador, um engajamento profundo [...], a autonomia exige [...] que ele dispense uma atenção aguda sobre o seu próprio corpo e sobre seus mecanismos

perceptivos”. Esse é um nível bem mais profundo de coautoria, em que o público se vê envolvido diretamente no processo criativo e incremental, dessa forma, a presença e influência da imprevisibilidade.

Uma segunda versão do ensaio foi apresentada na abertura do 8. Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, em Set/2009 na Galeria Espaço Piloto da UnB (DF) e em Out/2009 no Museu Nacional da República em Brasília (DF), desta vez com a improvisação vocal do poema de Drummond na voz do ator Bira de Assis, com a inclusão de uma improvisação de butoh realizada pela bailarina Sabrina Cunha e em parceria com o músico Alex Sales na execução da música eletroacústica em tempo real (Figura 7).

Figura 7: Sabrina Cunha (butoh) e Bira de Assis (declamação) na segunda versão do *Ensaio @-temporal* no Museu Nacional da República.



Embora a versão anterior tivesse recebido numerosos elogios diretos da audiência, que incluía diversos artistas expositores no Museu Cabo Branco, e tenha causado forte atração e interesse, a segunda parece ter sido ainda melhor sucedida, a despeito da interferência negativa dos sons de outra instalação na Galeria Espaço Piloto, subitamente elevados no meio da performance.

O fato de se trabalhar com a noção de imprevisibilidade pode dar a impressão errônea de que todo imprevisto contribui na constituição do evento. Crer nisso é símile a associar as teorias da relatividade de Einstein ao aforismo popular de que “tudo é relativo”. Muito ao contrário, determinados tipos de interferência podem prejudicar o cuidadoso equilíbrio entre entalpia e entropia, ordem e caos, planejados para tecerem uma fina trama cujos vazios são fundamentais para enfatizar a incompletude do processo e ensejar seu preenchimento na dimensão cognitiva. Um aprendizado importante com essa experiência é de que nesse tipo de apresentação é possível prever e lidar com pequenas interferências, mas não com aquelas cuja duração e volume sejam capazes de impedir a concentração de músicos, performers e audiência.

Na apresentação seguinte, no Museu Nacional da República, onde um maior controle dessas variáveis foi desempenhado pela curadoria, ficou mais evidente que as presenças do declamador, da bailarina e de um segundo improvisador musical, acrescentando mais 6 canais de espacialização sonora, trouxeram um enriquecimento da performance e um equilíbrio maior entre as atividades humanas e digitais.

Ficaram mais nítidas as divisões e contrastes entre as três partes (Figura 8), foram ampliados os textos de Drummond, com novos excertos de poemas que fazem referência ao tempo e a passagem dos Wiimotes para as mãos do público foram mais claras e funcionais, pois Bira e Sabrina os manipulavam e tornavam evidente o seu efeito de produção sonora antes de passá-los à plateia.

Figura 8: Roteiro do Ensaio @temporal (versão para butoh e declamação).

ensaio @-temporal
improviso holofractal n. 6 para música eletrônica, butoh e declamação

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Bira																																	
Sabrina																																	
Sino	toc																toc							toc									
FM Surf	0'				Sc 13							Sc 14-1	NK 3	LFO 2			0'						0'										
SC Mantra																								fade in								fade out	
SC Termite																										fade in						fade out	
FM-X																	wii1		wii2					wii pub									
Drummond																															on		

módulo 1 - tempo estriado	módulo 2 - tempo lúdico	módulo 3 - tempo liso
16' baixa densidade	6' alta densidade	10' média densidade
0' CLOCK 1 Surf e SINO 0' Bira começa, Sabrina responde com movimentos expressivos curtos e rarefeitos. 4' FM-Surf Scene 13 11' FM-Surf Scene 14 (LFO 1) – manipular FMD e AMD (NanoK Scene 3 – knobs superiores 2 e 3) 13' FM-Surf LFO 2 (FMD e AMD) 16' Voz e música param SINO fecha o módulo	16' CLOCK 2 Surf 16' Sabrina manipula Wii1 (X-FM Scene 33) movimentos amplos, fluidos, contínuos. 17' Bira dialoga com movimentos (em 1 ou 2' pede Wii1 e Sabrina pega Wii2). 18' FM-Surf Scene 14 19' Passar os Wiis para público 22' Coleta Wiis – Voz e música param SINO fecha o módulo	22' CLOCK 2 Surf 22' SC Mantra (mouse) 22' Sabrina _____ ' Bira _____ 25' SC Termite ' _____ ' Bird Grain ' _____ 28' Drummond 29' Fade out Bird Grain 31-32' Sai SC Mantra e Termite (fade out)

Outro importante aprimoramento da performance foi a destinação exclusiva de uma câmera de transdução de movimentos em sons para os movimentos de butoh e de outra para a audiência, o que permitiu o incremento do grau de imprevisibilidade e relatividade musical, além da valorização de processos transdutivos de primeiridade e secundidade.

Do planejamento original apenas uma questão não foi plenamente realizada: o sorteio da ordem dos módulos no momento da performance, em função de alguma insegurança dos performers, que não tivemos tempo de nos preparar para as 6 combinações possíveis. O fator mais complicado para realizar o sorteio no momento da apresentação, entre outras questões, era a mudança de dezenas de parâmetros dos sintetizadores virtuais, indisponíveis na tela principal da versão 1.03 daquela época do Sistema HTMI, o que tomaria em torno de cinco minutos de configurações entre os blocos e poderia interromper demasiado o fluxo temporal do processo.

Foi por essa razão, apontada num comentário da performer Laura Muradi quando participava dos ensaios do “Improviso holofractal #13”, que me dediquei a desenvolver uma nova versão (o release 1.04) do Sistema HTMI que incluísse os principais parâmetros dos sintetizadores na

tela principal e permitisse a sua memorização centralizada pelo objeto **preset** incluído no módulo *Audio Out* (p. 152) e o conseqüente encurtamento, para menos de um segundo, do tempo necessário para a mudança completa.

2.2 *Synolo Iketes* (o Jogo das Suplicantes): Improviso holofractal #12 sobre “As Suplicantes” de Ésquilo (2010)

It seems that the West became so accustomed to putting the things and happenings of its world into neat and tidy compartments that balanced, harmonious, noncontradictory laws and categories came to be blindly accepted as the natural and normal procedure.

Floyd Merrell (2001, p. 241)

É curioso observar de que forma alguns velhos mitos continuam fazendo sentido através dos tempos. Entre muitos mecanismos importantes – tais como a sua revitalização, ao ser recontado oralmente, a permanência dos problemas humanos abordados e a natureza arquetípica de seus personagens e situações –, a estrutura aberta de um mito tem potencial para ser atualizada em diferentes interpretações de acordo com o espírito do tempo em que reaparece. Esta plasticidade semiótica é uma razão pela qual “recontar” um mito sempre foi tão atraente para o artista.

Como bem aponta ZAVROS (2008: p. 11), “[t]he focus on myth is based on the hypothesis that if the two domains (music and myth) share an affinity (...) then myth could provide a very important source of material for the composition of a performance as music” em função de suas raízes comuns. Assim, o potencial mito-poético aflora com maior facilidade para nos libertar do “inferno da objetivação” que, segundo Eudoro de Sousa, é resultado de uma visão de mundo “coisificada”, diabólica, separativa, consumista, “onde o objeto possui o sujeito e não o contrário” (BASTOS, 1991: p. 38).

Entre muitas possibilidades para trabalhar um antigo mito, a abordagem holofractal o fez sob as lentes especiais do processo de transdução semiótica. A potência dessa perspectiva residiu em conectar o mito às dimensões modelares da nova física por meio de suas inter-relações

mais profundas e primárias, com vistas a transcender as limitações e confrontar a ideologia do paradigma mecanicista-racionalista.

“As Suplicantes” de Ésquilo, uma das mais antigas tragédias gregas conhecidas, baseada no mito das Danaides, foi escolhida como a principal fonte de inspiração dessa improvisação performática chamada *Synolo Iketes* (o jogo dos suplicantes, em grego), onde o contraste e a complementaridade das forças opostas formaram o esteio para explorar outras noções neoparadigmáticas, como a de relatividade, paradoxalidade, atemporalidade, imprevisibilidade, multidimensionalidade, complexidade, não linearidade, acausalidade, entre outras.

No prefácio da edição de Harvard de *As Suplicantes* de Ésquilo, SOMMERSTEIN (2008: pp. 280-281) lembra que:

[T]he story of the Danaids exists in dozens of variants. Their common core is that a quarrell between the brothers Danaus and Aegyptus, great-grandsons of Zeus and Io of Argos, leads to Danaus and his fifty daughters fleeing from Egypt to Argos, their ancestral home, pursued by Aegyptus and his fifty sons, who desired to take their cousins in marriage regardless of the Danaids' or their father's wishes. The conflict is seemingly resolved when Danaus agrees to the marriages taking place, but he secretly supplies weapons to his daughters, and all but one of them kill their bridegrooms on the wedding night. The survivor, Lynceus, in many versions seeks and gains revenge upon Danaus; at any rate, he and his wife, Hypermestra, regularly become the founders of a new royal line of Argos and the ancestors of such heroes as Perseus and Heracles. Hypermestra's sisters are in some versions punished (sometimes eternally), in others new husbands are found for them.

Ésquilo dividiu essa história em uma trilogia¹⁴, da qual restou apenas *As Suplicantes*, trecho em que as 50 Danaides fogem do Egito com Danaus e suplicam por abrigo em Argos. Acreditava-se que essa tragédia fosse a primeira de Ésquilo, em função da posição do coro como protagonista, mas hoje já se confirmou essa posição a *Os Persas* (MOTA, 2008: pp. 18 e 237-244). Entre os traços mais importantes da peça, que discute em primeiro plano o direito da mulher escolher o marido, encontra-se a posição democrática do Rei de Argos, Pelasgos, que só se permite responder ao apelo das suplicantes após a aceitação por parte do povo argivo dos riscos implicados, como uma possível guerra com os egípcios. Até onde se sabe, é nessa peça que os termos *demos* (povo) e *cratos* (poder) apontam o conceito de democracia, caro aos gregos, no verso 604: “quanto se fez majoritária a mão pública” (ÉSKUÍLO, 2009: p. 290).

¹⁴ As outras peças perdidas seriam *Os Egípcios* e *As Filhas de Dânaus*. Seguiu-se à trilogia a peça satírica *Amímone*, retratando a sedução das Danaides por Poseidon.

Naturalmente essa postura democrática podia esconder outros interesses de Pelasgos, assim como os do próprio Ésquilo, ao dar relevo ao tema na peça, atitude que certamente levantava a provocativa questão da participação do povo nas decisões de impacto direto na esfera pública.

Outra questão importante presente no mito diz respeito à *secura* da geografia de Argos – corretamente explicada pela tese de Aristóteles, no tratado *Meteorologia* (c. 350 aC), que por estar cercada de montanhas, as águas da Arcádia só poderiam alcançar o mar por meio de rios subterrâneos (CLENDENON, 2009: p. 148). Uma interpretação desse mito é mencionada por CLENDENON (*idem*: p. 150), segundo a qual uma das Danaides (Amímone, na versão da época helenística, e hoje sabidamente Hipermestra) foi salva do ataque de um sátiro por Poseidon, que errou o alvo e atingiu uma rocha, donde fluíram os rios de Lerna. Outra versão afirma que dos 49 corpos decepados dos noivos brotaram os rios e regatos responsáveis por levar águas prolíficas àquele território. De uma forma ou de outra, o mito traz um elemento cada vez mais crucial nos dias de hoje: a falta de água potável e as condições climáticas do planeta.

A despeito da riqueza arquetípica desse mito – que inclui casamento contra a vontade, assassinato de noivos, vingança, desobediência e traição ao pai e punição eterna no inferno – a única peça de Ésquilo sobre ele que sobreviveu até nossos dias foi *As Suplicantes*, o que me levou a tomá-la como fonte principal do trabalho, especialmente por causa da possibilidade de ter referências mais concretas para a realização de operações semióticas de transdução no processo criativo. Como conclui ZAVROS (*ibidem*), o processo de usar um ou mais textos míticos dramáticos na forma de seu tratamento e composição músico-cêntricos, os levam a produzir uma performance teatral não logocêntrica. Tendo também por apoio uma abordagem neoparadigmática, tomei essa parte da trilogia como parte holográfica e fractal representante de um todo maior, seja ele o conjunto global da obra, seja o mito completo das Danaides.

Entre outras razões, essa escolha foi mantida por causa:

- a) do protagonismo do coro, que se relaciona com a importância dos coletivos sociais, contrastantes com o papel proeminente do individualismo nas sociedades capitalistas;
- b) da questão de gênero e sua relação com a busca equilíbrio entre as forças do masculino e do feminino na contemporaneidade, cuja importância foi tratada na

conclusão de “1.2.5 Novas tecnologias de interação nas artes, na música e no corpo” (p. 37);

- c) da questão política e democrática (SOMMERSTEIN, 2008: pp. 286-287), incluindo os jogos de poder, a manipulação do povo e suas relações com uma visão de mundo ecosófica e sistêmica.

Além disso, questões estéticas foram consideradas, como a amplitude e complexidade da performance coral e a forma integrada do material expressivo musical, dramático e corporal dessa “tragédia lírica” (MOTA, 2008: pp. 239 e 256). Por tudo isso, seguiu-se a construção de um projeto de improvisação cênico-musical calcado no desafio de transdução temporal do mito e da tragédia à realidade contemporânea, por meio da tentativa de transcender dualismos interpretáveis pela visão newtoniano-cartesiana, como seco-molhado, masculino-feminino, individual-coletivo, amor-ódio, guerra-paz, vida-morte.

Uma das estratégias centrais para realizar esse processo criativo, resultante da observação de duas disciplinas de expressão corporal conduzidas pela coreógrafa Márcia Duarte, foi identificar os principais conflitos no roteiro da tragédia e transformá-los em jogos corporais para os atores, bailarinos e cantores. O uso de jogos é um método muito interessante para trabalhar em uma improvisação, gerando um contexto paradoxal em que partes compostas, fixas, se integram a partes improvisadas a partir de certas regras. Essa técnica me levou a criar cinco jogos, cada um deles baseado num conflito ou processo do texto original:

1. Jogo do Abraço: em que as atrizes que incorporam as Suplicantes tentam seduzir por meio de um abraço o Rei Pelasgos de Argos, que tenta resistir e escapar a oferecer abrigo a elas, temendo o risco de entrar em guerra com os Egípcios (ÉSQUILO, 2009: versos 234-276).
2. Jogo dos Cintos Enforcantes: em que as Suplicantes ameaçam se enforcar com os próprios cintos, tentando pressionar o Rei Pelasgos a acolhê-las em Argos, representando o diálogo no texto original de ÉSQUILO (versos 438-489). A remoção dos cintos durante o jogo funciona como arma de sedução, ao deixar entrever os belos corpos das jovens princesas.
3. Jogo da Montanha: as Suplicantes usam seus corpos para construir uma “montanha”, representando a elevação de suas súplicas a Zeus por sobre o árido terreno cársico de

Argos (Figura 9). A personagem do corifeu Egípcio entra na arena do jogo para desmontar a montanha (*idem*: versos 630-709). A personagem do Povo, que estabelece uma conexão entre o espaço da performance e o espaço da audiência, entra no jogo para auxiliar as Danaides, eventualmente pedindo ajuda a voluntários do público.

Figura 9: O jogo da montanha, na primeira versão de *Synolo Iketes* (foto: Samir Andreoli).



4. Jogo do Congela: como na brincadeira de criança, o corifeu Egípcio corre atrás das Suplicantes para congelá-las com um toque de sua mão, enquanto o Rei de Argos as liberta, transduzindo a cena da tragédia em que ambos desenvolvem uma animoso debate sobre o destino das Danaides e trocam ameaças (*idem*: versos 910-961). No meio do jogo, quando mais de uma Danaide está “congelada”, o Povo convida voluntários da plateia para descongelar as suplicantes, o que lhes dá vantagem. Como na peça, por ser o mais dinâmico, esse jogo representa o clímax da improvisação.
5. Jogo do “Siga o Mestre”: o Rei Pelasgos cruza o espaço da performance aspergindo água de um prato sobre o solo, enquanto as Danaides o seguem e imitam seus gestos em um cânon. O Povo convida a audiência a entrar na fila da imitação, que vai ficando cada vez mais complexa. Finalmente, as Danaides se deitam e recitam os belos versos 1022 a 1033, fazendo uma elegia ao terreno agora fértil de Argos, se recusando a cantar ao Rio Nilo e orando a Ártemis por proteção em seus futuros casamentos por amor e não por razões políticas.

Cada jogo ganhou um cenário virtual (Figura 10 a Figura 14), produzido por Renata Homem sob inspiração do cenário do trecho da tragédia selecionado. Essas imagens são

contemporâneas, embora todas busquem transduzir algum elemento originário, como a do Jogo do Abraço, que é uma foto de rocha cársica com formação de estalactite, típica em termos geofísicos da região de Argos, ou a do solo seco e rachado, escolhida para o Jogo do Congela, pois rachadura é signo icônico, de primeiridade, de divisões, separações, disputas.

Figura 10: Cenário virtual do Jogo do Abraço.



Figura 11: Cenário virtual do Jogo dos Cintos Enforcantes.

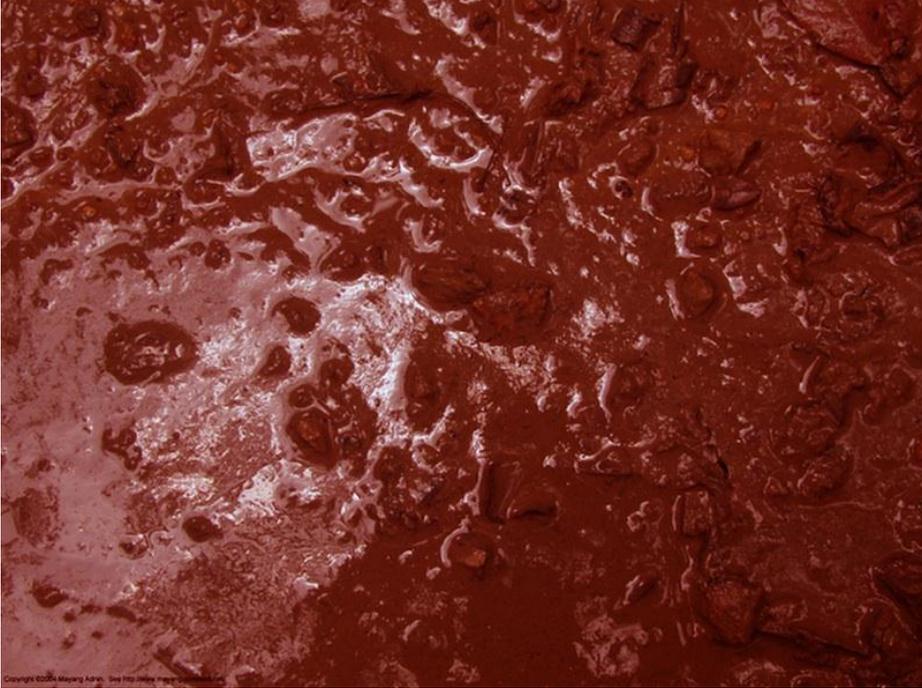


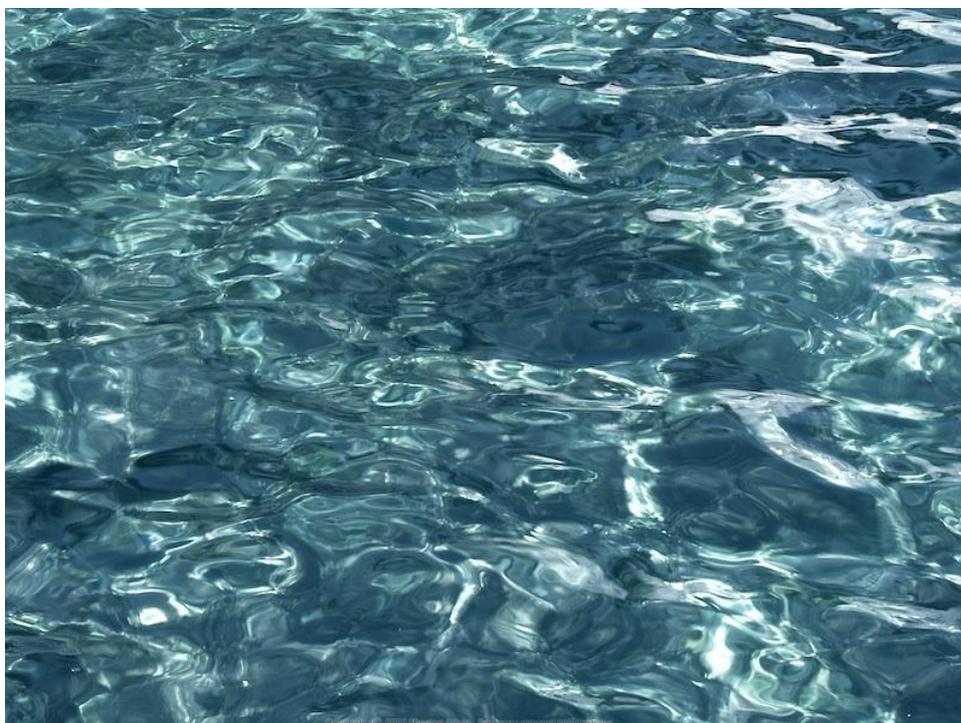
Figura 12: Cenário virtual do Jogo da Montanha.



Figura 13: Cenário virtual do Jogo do Congela.



Figura 14: Cenário virtual do Jogo do Siga o Mestre.



Os jogos das Suplicantes foram planejados como módulos intercambiáveis, e foram apresentados na ordem resultante de lances sequenciais feitos pela plateia com três dados, de dez, seis e quatro faces, planejados por Stevan Correa, que trouxe sua experiência como

mestre de jogos de RPG, e montados por Kai Kundrat, que contribuiu com seus dotes de artista plástico. Destarte, esse procedimento trouxe alta imprevisibilidade para cada realização da improvisação, criando um roteiro diverso e ampliando as possibilidades de interpretação da estória remontada.

Na estreia, em Ago/2010, os jogos foram sorteados na ordem 2, 3, 1, 5 e 4. O desconhecimento dos próprios artistas participantes sobre a ordem em que realizariam a performance nos colocou paradoxalmente em condição similar à da plateia, pois esta era uma entre 144 possibilidades combinatórias do enredo, o que nos deixava em condição de compreendê-lo apenas no momento em que o processo acontecia.

O final da improvisação com o quarto jogo (Figura 15), o mais dinâmico e mais participativo, deu à performance um término suspensivo, lembrando a forma sinerética proposta na estética de Koellreutter, segundo a qual uma obra contemporânea não tem começo nem fim: ela surge de uma outra dimensão onde já existia, *in potentia*, e se encerra por suspensão (KOELLREUTTER, 1990: pp. 21, 31 e 36).

Figura 15: Participação ativa da plateia no Jogo do Congela, na estreia de *Synolo Iketes*.



Na segunda apresentação do trabalho, por ocasião da abertura da exposição do 9. Encontro Internacional de Arte e Tecnologias, em Nov/2010 no Museu Nacional da República, o

público sorteou os módulos na ordem 2, 1, 3 e 4, tendo os dados decidido pela não realização do último jogo¹⁵.

Tal quebra na linearidade enfatiza também a atemporalidade e a acausalidade da performance, pois eventos causais, no contexto original do roteiro, podiam acontecer (e de fato ocorreram) depois de seus efeitos, remetendo aos fenômenos subatômicos típicos das antipartículas e aos modelos de universo não convencionais. Assim, a participação da audiência, não apenas no lance de dados, mas ativamente nos jogos (Figura 15), fez emergir também a omnijetividade da experiência, em que todos são também coautores e performers no acontecimento. Além disso, essa participação faz ecoar o protagonismo do coro e reforça o tema da democracia participativa presentes na obra original de Ésquilo, trazidos assim à contemporaneidade em que a democracia ilusória do modelo representativo nos afasta das decisões políticas. De certa forma, nesses momentos as fronteiras entre o mundo fictício instaurado pelos jogos performáticos e o mundo onde eles acontecem tornam-se borradas, como propugnavam os *happenings* dos anos 1960 (KAPROW, 1993: p. 62 e passim).

Na apresentação da estreia, a improvisação contou com três Danaides (Laura Muradi, atuando, dançando e cantando versos da peça em grego, Clarice Cabral, atuando, dançando e declamando em canto-falado versos da peça em grego, e Stephane Paula, atuando, dançando e recitando também em grego), o Rei Pelasgos (desempenhado por Stevan Correa atuando e recitando versos gregos da peça), o arauto Egípcio (pelo músico egípcio Mahmud El Masri, recitando e tocando derbak) e o Povo (incorporado por Geovane Santoli, atuando e convidando a audiência a participar dos jogos e do lance de dados). Ao longo dos jogos, inspirado pelo conceito de *Poikilia*¹⁶ utilizado na tragédia original, diversos meios foram planejados para engendrar um trabalho híbrido, reforçando sua multidimensionalidade orgânica, incluindo composição, realização e recepção (Mota, 2008: 423).

Por isso, para compor o trabalho, aos jogos foram combinados cenários projetados, de autoria de Renata Homem, paisagens sonoras de André Luiz Gonçalves de Oliveira, improvisos em

¹⁵ Ainda que, por um engano de interpretação do resultado do dado, o quinto jogo tenha sido apresentado. Coincidência ou sincronicidade, logo que começou esse jogo, o som de uma outra instalação perturbou de forma negativa o jogo.

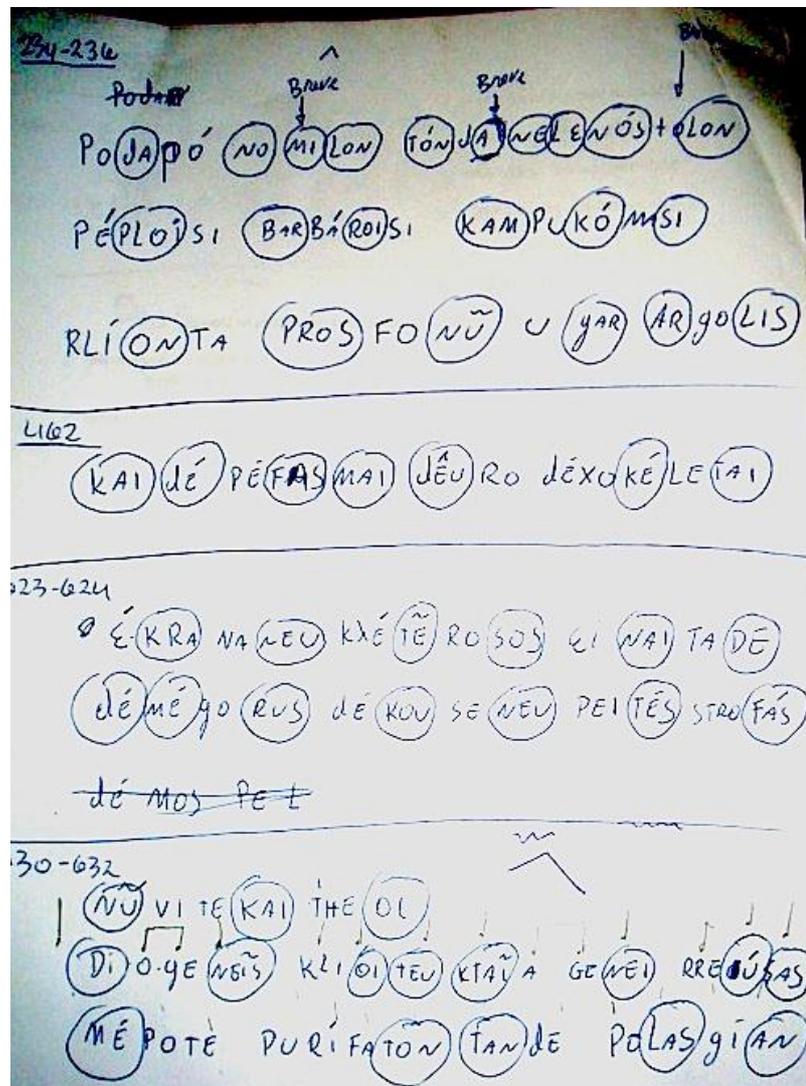
¹⁶ O termo grego *Poikilia* é aqui usado no sentido antigo, que pode ser entendido como a composição entretecida de diversas dimensões da performance, tais como música, fala, canto, movimento corporal e gestos expressivos, posicionamento no palco etc., de forma a integrá-las como uma malha ou um tecido.

tablas por Kai Kundrat, processamento ao vivo de sons eletrônicos por Alex Sales e transdução dos movimentos corporais capturados por *webcams* em sons fractais pelo sistema HTMI, descrito no capítulo 4 “Poslúdio: Sistema Holofractal de Transdução Música & Imagem” (p. 104). Embora eu tenha decidido por não coreografar os jogos, para que eles acontecessem com maior naturalidade, convidei a bailarina e coreógrafa Cíntia Nepomuceno para aperfeiçoar a expressão corporal dos participantes da improvisação com base nas estratégias corporais do método labaniano, dando-lhes maior riqueza sem perder em fluidez, expressividade e imprevisibilidade.

Esses onze artistas convidados se reuniram inicialmente para que eu pudesse com eles compartilhar os pressupostos do novo paradigma holonômico, resumido em “1.2.4 O papel da física” (p. 23), o processo semiótico de transdução, descrito em “1.2.1 O papel da semiótica na música, teatro e dança” (p. 6), e tomar contato com os resultados da pesquisa feita sobre o mito das Danaides e a tragédia lírica das Suplicantes. Foi-lhes encomendada, então, a produção de ideias sobre as possibilidades de transduzir aquelas noções da física em processos de sua área artística, com base nos insumos do mito e sua versão por Ésquilo.

O desafio proposto a cada artista foi, portanto, encontrar os caminhos mais qualitativos (de primeiridade e secundidade) de representação dos signos originais da tragédia em sua área criativa, enfatizando a composição de semioses neoparadigmáticas. Entretanto, a despeito das várias reuniões realizadas ao longo de três meses de preparação da improvisação, foi bastante complicado coordenar os diferentes níveis de compreensão e apropriação dos conceitos da física, do processo semiótico transdutivo e, sobretudo, garantir a integração das soluções trazidas entre si por meio do processo de vetorização de Pavis, citado em “1.2.1 O papel da semiótica na música, teatro e dança” (p. 6), a partir da centralidade do texto original da tragédia (Figura 16).

Figura 16: Trechos do texto grego escandido por Marcus Mota para subsidiar o processo criativo de *Synolo Iketes*.



Por um lado, muitas dessas soluções foram extremamente interessantes e criativas. Kai Kundrat, por exemplo, desenvolveu um conjunto de partituras gráficas (Figura 17) para a tabla baseado na prosódia (métrica e ritmo) da pronúncia original dos versos utilizados em cada jogo (Figura 16), priorizando os níveis mais profundos, de primeiridade, na transdução de modelos não lineares e modulares de improvisação. Sua invenção previa a realização das frases rítmicas em versão reversa, espelhada e reversa-espelhada, aplicando na prosódia das frases originais o mesmo tipo de tratamento relativizante desenvolvido nas técnicas dodecafônicas de Schoenberg, o que aumentava o senso de acausalidade, relatividade e imprevisibilidade das fórmulas rítmicas. Ao mesmo tempo, e paradoxalmente, toda essa

liberdade de improviso tinha origem na métrica precisa e estrita de versos originais da tragédia de Ésquilo.

Figura 17: Partitura-roteiro para improvisação em *Synolo Iketes*, desenvolvida por Kai Kundrat.

The figure consists of four panels of handwritten notes and diagrams on aged paper.

- Top-left panel:** Contains two sections of lyrics. The first section is labeled "BREVE: OIG NÉ NA KIS THAI ON" and includes a table of syllable counts:

	Breve	Longo
E	2	6
M	1	8
L	1	1
O	8	4

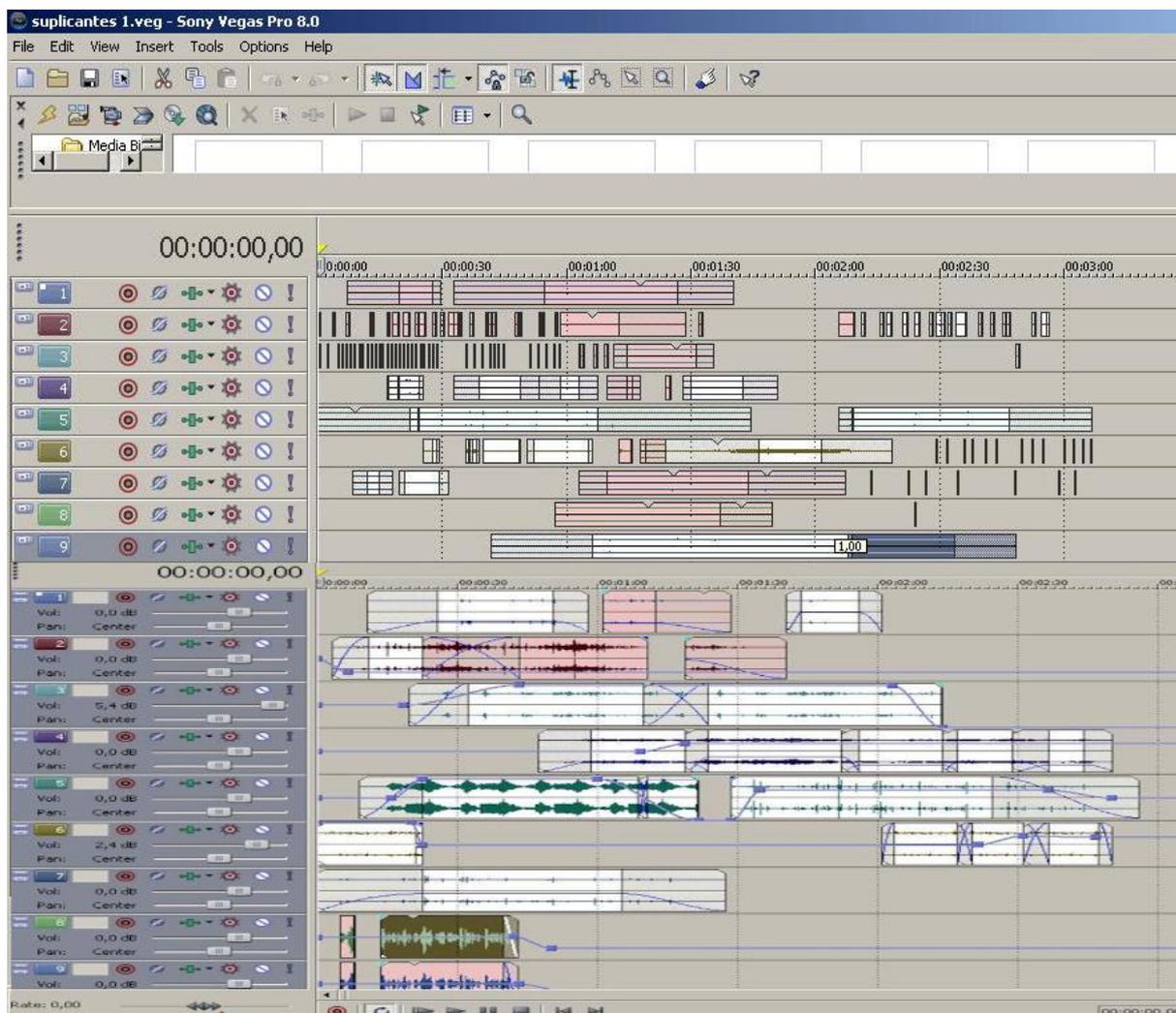
 The second section is labeled "BREVE: DOI DAR" and includes another table:

	M	O	M	1
E	0+0	E	2+2	
S	0	S	2	
T	0	T	2	
R	1	R	0	
E		E		
- Top-right panel:** A circular diagram with a grid of dashed lines. Nodes are numbered 1 through 4 in various colors (red, blue, green). Roman numerals I, II, III, IV are placed around the circle. A small square diagram is in the top right corner.
- Bottom-left panel:** Titled "Jogo do Abraço" and "V= Variations". It lists:
 - A=1
 - B=2
 - R=16
 - A=1
 - C=3
 - O=13
 Below this is a grid of colored dots (A, B, R, A, S, O) and some mathematical notations like "V6 x" and "5x".
- Bottom-right panel:** Another circular diagram similar to the top-right one, with nodes numbered 1-4 and Roman numerals I-IV. It includes several small square diagrams around the perimeter.

André Luiz Gonçalves de Oliveira, por sua vez, desenvolveu paisagens sonoras (*soundscape*s) utilizando sons relacionados aos elementos físicos (de primeiridade e secundidade) das cenas (como sons de mar para o Jogo do abraço, por exemplo, que se baseou na chegada das Suplicantes às praias de Argos), assim como em outros sons de água, de vozes femininas suplicantes e gravações da voz de Marcus Mota recitando os versos usados nos jogos. O uso de compressões, estiramentos (*time compression and stretching*) e reversões dessas amostras, por exemplo, remete às flutuações e inversões temporais dos modelos neoparadigmáticos de universo aqui citados em “1.2.4.3 Atemporalidade e Acausalidade: seta do tempo e sinérese” (p.26). Seu tratamento eletroacústico transdutivo enfatizou o senso de acausalidade e atemporalidade, complementado com referências concretas indexicais, que permitiriam à

audiência reconhecer por meio delas o cenário onde se desenrolam os eventos selecionados para a performance.

Figura 18: Amostra da edição das paisagens sonoras de *Synolo Iketes*, por André Oliveira.



Renata Homem e Stephane Paula se dedicaram a estudar as roupas e maquiagem típicas do Egito antigo. A solução encontrada para o figurino foi trabalhar com cetim brilhante, cortado e costurado em batos retas, cujo objetivo era permitir que se entreabrissem no jogo dos cintos enforcantes, reforçando sua dimensão erótica, sutilmente sugerida no texto original de *Ésquilo*.

Por outro lado, durante os primeiros “ensaios”, melhor denominados práticas ou exercícios, haja vista a inexistência de um roteiro linear a ensaiar, foi se tornando evidente a necessidade de uma direção mais centralizada do que previa minha proposta de distribuição equilibrada de poder para cada participante do processo criativo. Entretanto, como se tratava de um

experimento, decidi manter o processo o mais próximo possível do originalmente proposto, como forma de avaliar os seus pontos fortes e fracos somente após a apresentação, que poderia trazer surpresas. Assim, sempre que alguma divergência surgia, depois de apresentar minha ponderação de seus aspectos estéticos, paradigmáticos e semióticos a decisão era devolvida para ser discutida e tomada em grupo. Avaliando o processo agora, comparando-o à cena em que o Rei Pelasgos transfere a decisão de acolher as Suplicantes ao povo de Argos, fica evidente um limite da democracia, posto que um processo de deliberação coletiva dificilmente atenderá aos interesses comuns se não houver um diálogo intenso, em que todos os participantes estejam informados e disponíveis para refletir sobre as implicações da decisão a tomar.

Outra dificuldade do processo foi trabalhar com um número grande de artistas, todos envolvidos no processo de criação próprio e coletivo. Ausências dos participantes nos exercícios (Figura 19) ou reuniões em que eram tratados conceitos e estratégias geravam retomadas exasperantes nos encontros seguintes, o que contribuiu para um nível de estresse um tanto acima do habitual. Se por um lado a liberdade dada a todos para opinarem e intervirem no processo como um todo tenha estimulado e permitido a geração de boas ideias e soluções para problemas, por outro trouxe lentidão ao processo decisório e ao avanço dos debates em direção à prática. Como afirma a sabedoria popular, nada nesse mundo é de graça.

Figura 19: Ensaio de *Synolo Iketes* na UnB, com Laura Muradi, Stephane Paula e duas substitutas, Thisbe Prates e Priscila Prates (da esq. para a dir.).



As dificuldades na coordenação da segunda montagem de *Synolo Iketes* (Figura 20) foram ainda maiores, pois três membros da equipe, Stevan Correa, Clarice Cabral e Geovane Santoli, tiveram por razões diversas de ser substituídos por Bira de Assis (Rei de Argos), Noêmia Colonna (Suplicante) e Flávio Café (Povo), além da inclusão de Claudia Theo como a quarta Danaide.

Figura 20: Claudia Theo, Noêmia Colonna, Stephane Paula e Laura Muradi na apresentação da segunda montagem de *Synolo Iketes*.



Como era de se prever, essas mudanças demandaram novas reuniões (Figura 21), ajustes, exercícios e práticas dos jogos. Delas surgiram boas ideias e novas estratégias, como por exemplo a de que o personagem do Povo, depois de levar o dado para o lançamento do público, aproveitasse para improvisar uma descrição do jogo sorteado e deixasse mais evidentes para o público as regras e o contexto do que estava por vir, respondendo aos comentários de que a improvisação não estava clara o suficiente na realização anterior, o que impedia um nível mais profundo de participação da plateia. Essa foi uma importante mudança haja vista a relevância dessa interação para a concretização das noções de imprevisibilidade, interdependência, complementaridade, omnijetividade, entre outras – cujos resultados positivos foram nítidos na segunda apresentação.

Figura 21: Reunião da segunda montagem de *Synolo Iketes*. Esquerda: Cíntia Nepomuceno (apoio coreográfico), Flávio Café (Povo), Eufrasio Prates (criação), Stevan Correa (Rei Argivo, na primeira versão e direção dos jogos na segunda). Direita: Flávio Café, Samir Andreoli, Stevan Correa e Bira de Assis.



Lado aos esforços humanos realizados para transduzir as Suplicantes para o novo paradigma, um importante papel foi desempenhado pelo Sistema Holofractal de Transdução de Música e Imagem, detalhado no capítulo 4 (p. 104), na busca por criar um ambiente interativo e reforçar relações homológicas, de primeiridade e segundidade semióticas, entre os movimentos corporais capturados por câmeras de vídeo e sua conversão em sons e imagens projetadas em tempo real.

O Sistema HTMI foi configurado com duas câmeras, uma delas direcionada à área central de performance e a outra para a audiência. A câmera da área central gerava dados a partir do módulo *MidiMove* (p. 134) que, antes de serem enviados ao sintetizador X-FM (p. 115), passavam pelo filtro *Greek MIDI* (p. 129), configurado para tocar modos gregos selecionados de acordo com o jogo sorteado. O sintetizador X-FM, por sua vez, foi programado para tocar timbres de altura reconhecível, para evidenciar os modos gregos. Uma das razões para essa configuração foi transduzir fontes originárias gregas – como os modos frígio e lídio, cujos territórios são citados nos versos 548 e 550 da tragédia – para a contemporaneidade, com timbres sintéticos inovadores. As imagens capturadas por essa câmera recebiam, além disso, um tratamento de filtros de movimento desenvolvidos pelo módulo *VideoBlend* (p. 150) que as tornava iterativas, como um espelho no espelho ao infinito, antes de serem projetadas lado às imagens de cenários virtuais dos jogos, desenvolvidas por Renata Homem, procurando formar um ambiente imersivo, de caverna.

Outra câmera era direcionada para o público, que tinha seus movimentos capturados pelo módulo *Video Transductor* (p. 139) e transformados em dados MIDI que, por sua vez, eram enviados para fazer soar notas em timbres imprevisíveis do sintetizador FM *BoidFractal* (p. 109) em certos jogos. Esses sons eletrônicos automáticos serviam de insumo ao diálogo com as tablas e o derbak.

Como forma de incrementar a percepção da ligação entre os movimentos físicos corporais e os seus resultantes sonoros, os sinais gerados eletronicamente passavam por um processo de espacialização em 6 canais, nos módulos *Spatializer* do HTMI (p. 144), antes de serem distribuídos pelo espaço da improvisação.

Outro processo eletrônico, externo ao Sistema HTMI, foi utilizado para integrar as dimensões eletrônica e acústica, criando uma área de passagem e mistura entre ambas: microfones capturavam os sons das tablas para serem manipulados num *sampler* e processador de efeitos Korg KaossPad 3, pelo músico Alex Sales. O tratamento em tempo real dessas amostras permitia tanto a criação de novos padrões rítmicos, como a recuperação de sons de um jogo dentro de outro, interligando-os. Além disso, era uma forma de transformar, por alongamento, compactação e outros filtros, amostras concretas do que havia acabado de soar na improvisação, aumentando o seu grau de redundância e facilitando à plateia recuperar na memória outros momentos recém-ocorridos.

No conjunto, o sistema digital integrava as três dimensões da classificação de Rowe para sistemas musicais interativos – sendo guiado pela performance, gerando e transformando os dados em tempo real, além de agir como instrumento e como intérprete virtual – passando pelos estágios de sensoriamento, processamento e resposta (ROWE, 1994: pp. 1, 5-6). Em suma, esse conjunto de programas e procedimentos possibilitou a transdução, com ênfase nos níveis de primeiridade e secundidade, de muitas noções da física holonômica, da teoria do caos e da geometria dos fractais, permitindo sua reconstrução estética em signos simbólicos profundamente enraizados no material original.

Todo o volumoso material humano e digital dessa comprovação precisava, naturalmente, de uma integração muito forte para não se tornar um turbilhão de signos desconexos para a audiência. Embora haja um nítido apreço dessa poética pelo enigmático e pela provocação de perguntas, sabíamos que mesmo uma plateia interessada e preparada teria dificuldades em seguir um curso perceptivo estimulante dos elementos visuais e sonoros apresentados, se não

houvesse um esforço em vetorizar essa miríade de ocorrências sucessivas e simultâneas. Esse esforço foi feito na direção de construir os jogos de forma a “costurar” os signos a partir de fontes primárias comuns, ao modo em que as tragédias gregas arcaicas criavam espetáculos com a *Poikilia* anteriormente mencionada, ainda que, diversamente da estética arcaica, o esteio do grupo de performers fosse o paradigma contemporâneo, no qual a colaboração interpretativa da audiência é a peça chave no preenchimento dos sentidos abertos. Essa abertura, diga-se de passagem, vale também para nós, os performers, envolvidos num processo imprevisível que se constrói e sofre transformações no próprio momento da apresentação.

Excertos da gravação em vídeo da segunda apresentação de *Synolo Iketes* foram exibidos na disciplina “Seminários Avançados”, conduzida pelos artistas e professores Gê Orthof e Roberta Matsumoto, ocasião em que explanei resumidamente sua concepção original e processo criativo. A parte musical foi apontada por eles e pelos colegas presentes como criativa e evocadora de uma atmosfera enigmática, especialmente quanto à integração de sons acústicos tradicionais a sons eletroacústicos inovadores, transitando nos espaços internos do mundo representado na improvisação e transbordando-o. A ideia de modularidade dos jogos, sua abertura ao imprevisto e sua capacidade de capturar a audiência também foram positivamente mencionadas.

Após elencados os aspectos positivamente avaliados – como o envolvimento da audiência, a integração musical de sons tradicionais e digitais, o sistema de conversão de imagens e sons, entre outros – professores e colegas identificaram alguns pontos que, na opinião deles, poderiam ter sido mais bem trabalhados para evitar certas armadilhas que conectaram a performance a uma linguagem cênica ultrapassada.

O primeiro e mais evidente deles foi a utilização de certos recursos cênicos fortemente associados com o teatro burguês da modernidade. Orthof, por exemplo, apontou o uso de personagens ficcionais encarnadas segundo modelos de atuação típicos do teatro dramático, que tinham por hábito declamar as falas com gestos afetados e pouco naturais. Ainda que a quarta parede tenha inexistido formalmente, haja vista a ausência de palco e a intervenção física da audiência no espaço central da performance, era evidente a existência de um espaço ficcional onde os performers realizavam os jogos. Mencionou, como referência, os trabalhos do grupo Fluxus, de Kaprow e seus *happenings*, Yves Klein, Joseph Beuys, Laurie Anderson, Nam June Paik, Yoko Ono, Marina Abramovic e outros, em que a performatividade pós-

dramática prescinde de personagens muito claramente definidos e os dramas da vida real substituem com vantagem a artificialidade da representação dramática, destroem de fato a quarta parede e abrem espaço para um diálogo direto com a audiência. Ainda que a maioria dos performers de *Synolo Iketes* tenha trabalhado bem essa mistura entre a personagem e suas próprias individualidades, alguns dos que se juntaram posteriormente ao processo trouxeram como bagagem própria certos traços da linguagem do teatro mais tradicional. Seria válido argumentar, com COHEN (2004: p. 140) que “enquanto o realismo vai em busca da naturalidade na interpretação, na performance vai se buscar o histrionismo, a ‘teatralidade’”. Devo admitir, entretanto, que não se tratava de histrionismo planejado com alguma função estética, mas sim o resultado da falta deliberada de uma direção centralizada do processo criativo. Desse modo, o comentário foi importante para me ajudar a perceber mais claramente o que, de alguma forma, não se integrava com organicidade à estrutura da proposta como um todo.

Outro apontamento, feito pela pesquisadora na área de arte e moda Lavínnia Seabra, diz respeito às vestimentas das Danaides, produzidas com um tecido inapropriado para o contexto performático em função de associações a efeitos fáceis e desgastados pelo teatro dramático comercial. Esclareci que na concepção original do projeto eu havia planejado o recurso da nudez para as Danaides, com o objetivo de evocar a imagem simbólica do estado de despojamento e agrura das suplicantes, agregando a importante componente erótica do mito, mas que tal alternativa havia sido descartada pela decisão coletiva dos participantes a partir de argumento similar ao dela: o de que o apelo à nudez já se encontra bastante desgastado.

Roberta Matsumoto, por sua vez, sugeriu que eu deveria ter buscado meios de tornar mais evidente a conexão entre os sons e imagens produzidos pelo Sistema HTMI, pois a presença simultânea de uma enormidade de elementos sonoros e visuais deixava passar despercebida a relevante intervenção da audiência na obra-processo. Segundo ela, para atender a meu objetivo estético de colocar o participante no interior da experiência, seria necessário reduzir a quantidade de informação, limpar a cena e priorizar essa ligação entre movimento e produção sonora. Comentário similar já havia sido feito pelos performers Caio Lins, Carol Rocha, Luara Learth e Stevan Correa com respeito a experimento anterior em que trabalhamos juntos, o *Improviso holo fractal #11: sobre excertos do Finnegans Wake de Joyce*, apresentado no final de 2009, em que muitas pessoas da audiência, com quem conversaram, declararam não ter tomado consciência da ligação indexical, concreta, entre os movimentos e os sons.

Tais comentários, aliados aos valiosos aprendizados decorrentes do processo de montagem de *Synolo Iketes*, serviram de estímulo à realização de um novo trabalho mais direto, denominado *Umidade*, a seguir tratado.

2.3 *Umidade*: instalação performática holofractal sobre a condenação das Danaides no Hades (2011)

A primeira referência a um horizonte extremo nos moldes da codificação mítica, diz-nos (Eudoro de Sousa), vamos encontrá-la na passagem homérica do Ludíbrio de Zeus (Íliada), nos umbrais da literatura grega, portanto. Quando da preparação do artil em que o soberano do Olimpo, envolvido pelo amor e pelo sono, ficará incapacitado de levar à derrota os Aqueus, Hera diz tanto a Afrodite como a Zeus que está a caminho dos limites da terra: “Parot a ver os limites da terra nutriz, o Oceano, gênese dos deuses...

Na sua análise do trecho homérico citado, argumenta Eudoro de Sousa que a aposição de ‘Oceano’ a ‘limites da terra’ não deixa dúvida sobre a identidade do horizonte; que não é simplesmente a linha que une ou separa céu e terra, mas um rio imenso e de águas profundas, correndo de si para si mesmo, sem distinção de foz ou nascente.

Fernando Bastos (1991: p. 52)

Essa obra-processo experimental surgiu do desejo de levar adiante a exploração do mito das Danaides num formato em que a imersão do público fosse ainda mais radical do que em realizações anteriores, e respondeu à encomenda de Edson Nuno, da Secretaria de Cultura de Anápolis (GO), para apresentar uma performance ou instalação no II DIGIARTE, Festival de Arte Digital, em Março de 2011.

Aceito o oportuno convite, numa discussão com a performer Stephane Paula – em que analisávamos as possibilidades de retomar o projeto original de explorar o mito das Danaides procurando algum foco que o trouxesse de forma mais direta à contemporaneidade – concluímos que o mais contundente episódio da narrativa era a condenação das princesas a encher de água, no Hades, um tonel furado por toda a eternidade (SOMMERSTEIN, 2008: p. 281).

Essa imagem mítica de condenação a tarefa infundável é recorrente em diversas culturas, caso de Prometeu e Sísifo entre tantos, como se se tratasse de penas proporcionais a crimes tão imperdoáveis que nenhum castigo que tivesse fim, por mais duro que fosse, pudesse purgar.

O crime do Titã Prometeu, por exemplo, foi roubar o fogo do Olimpo e compartilhá-lo com os mortais, levando Zeus, num acesso de ira, a condená-lo a passar a eternidade amarrado a uma rocha, tendo seu fígado comido por uma ave de rapina a cada dia, para vê-lo reconstituído no dia seguinte. Prometeu foi, ao invés de premiado, condenado à vida eterna, uma vida eterna de sofrimento (ROOM, 1997: p. 264). Esse mito costuma ser analisado sob o prisma do poder do conhecimento, seus custos e penas.

Já o crime de Sísifo – rei de Corinto, considerado o mais ardiloso dos mortais por enganar a morte duas vezes, entre inúmeras outras demonstrações de astúcia e avareza – foi trair Zeus ao chantagear Asopo, que buscava sua filha Égina, dizendo-lhe onde o senhor do Olimpo a havia escondido, em troca de um regato para sua cidade. Sua condenação, ao morrer de velhice, foi a de carregar uma pedra de mármore montanha acima no submundo, para vê-la rolar de volta e reiniciar a tarefa (ROOM, 1997: p. 278). Entre diversas interpretações modernas dessa pena eterna, destaco as de Franz Kafka e Albert Camus, que a associam à solidão e à falta de sentido da vida humana.

O crime das Danaides, entretanto, é de natureza bem diversa e evoca o desequilíbrio entre o poder masculino e feminino na sociedade. Como mencionado na citação de Sommerstein (p. 61), após se verem obrigadas a esposar os primos, as Danaides recebem do pai a ordem de assassinar os noivos na noite de núpcias, efetivamente cumprida por 49 delas, exceto Hipermestra que deixa Linceu vivo em função deste lhe ter atendido ao pedido de permanecer virgem. Todavia não são os assassinatos que as condenam, mas paradoxalmente o descumprimento da orientação paterna por Hipermestra, que em certas versões levam-nas todas à penalidade eterna no Hades. O preconceito, a opressão e a violência contra a mulher ganharam contornos muito diferentes nos dias atuais, mas nunca cessaram de existir, o que nos estimulou a enfrentar novamente a questão de forma mais direta e pontual do que em *Synolo Iketes* que, além disso, tratava também do protagonismo coletivo e da questão da democracia.

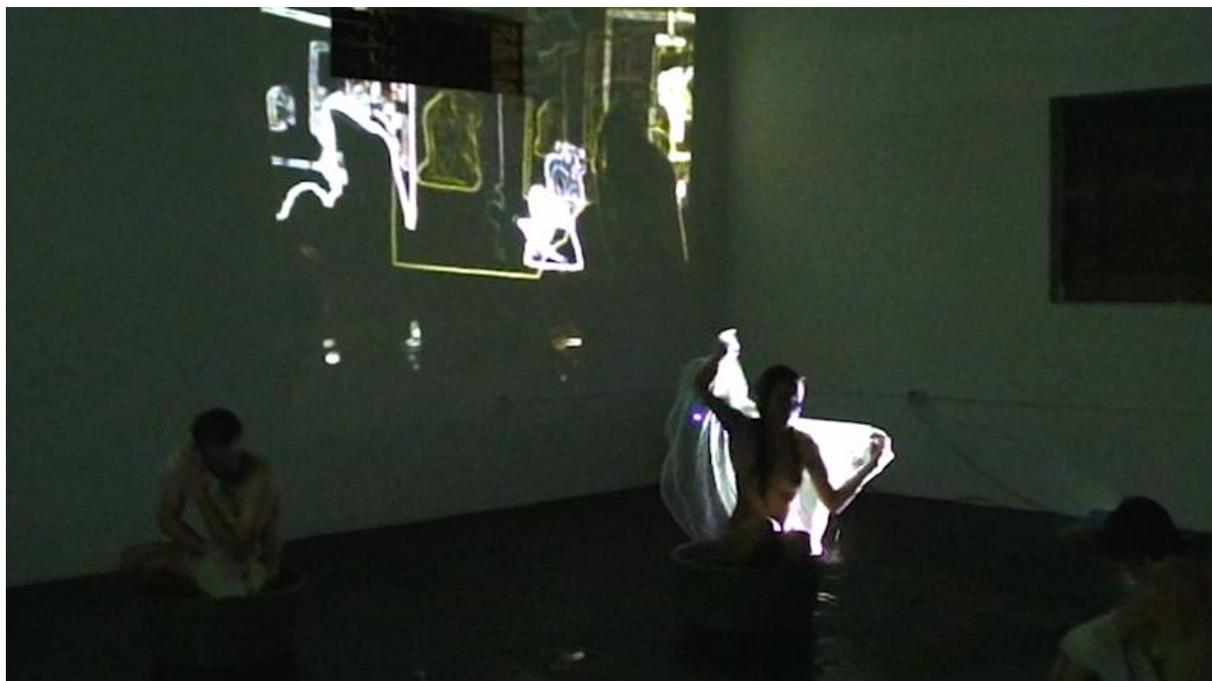
À estratégia, já demasiado utilizada, de explorar os aspectos simbólicos do mito, preferi novamente trabalhar nas camadas inferiores dos processos semióticos, assim buscando valorizar os traços icônicos e indexicais legados pelo destino das Danaides sob uma estética holonômica e fractal, isto é, tentando engendrar um processo criativo em que a condição de penúria das condenadas fosse transduzida para um cenário onde os participantes, aí incluídos

performers e audiência, fossem engolfados numa experiência transracional, atávica e vissem questionados alguns de seus prováveis pré-conceitos cartesianos, pois todos os temos.

Tendo avançado nessa discussão, Stephane Paula sugeriu que o ritual repetitivo e sem sentido do enchimento dos tonéis furados no Hades fosse transformado num ritual de purificação, em que a água desempenhasse um papel icônico e indexical de limpeza, fertilidade e vitalidade, isto é, num banho de reconciliação e complementaridade dos princípios masculino e feminino. Por conseguinte, com vistas a enfatizar essa dimensão, decidi convidar performers de ambos os sexos: além de Stephane Paula, Ludmila Machado, bailarina, e Samir Andreoli, ator, juntaram-se para produzir *Umidade*, um híbrido entre instalação – haja vista a predefinição de um espaço típico de visitação e circulação da audiência, além do Sistema Holofractal de Transdução de Música e Imagem instalado para desenvolver funções automatizadas –, e performance, pela presença de atores e bailarinos se banhando ao vivo. A escolha desse nome, *Umidade*, deveu-se à centralidade e ambiguidade desse adjetivo para anunciar como índice o infinito banho das Danaides, sua fuga do Egito pelo mar, os ambientes cavernais cárscicos e os rios subterrâneos de Argos, a fertilidade do Nilo, o sangue derramado, os órgãos sexuais em situação erótica, o oceano que cria o horizonte, entre outras possíveis interpretações.

Por se tratar de um banho, o figurino foi assim definido: performers nus, em banheiras com formato de tonéis, portando apenas véus que os conectariam indexicalmente ao ritual do casamento e à noite de núpcias (Figura 22).

Figura 22: Samir Andreoli, Stephane Paula e Ludmila Machado na instalação performática holofractal *Unidade* (2011), baseada no mito das Danaides.



Além dessa remissão, a nudez masculina e feminina na situação do banho têm o poder de evocar Eros e todo imaginário a ele associado para as diversas preferências e inclinações sensuais, poderosas evocadoras da integração simbólica do mito, pelo menos para aqueles predispostos a transcender o estado “coisificado” do corpo nu, pois, como bem aponta Bastos, ao comentar a “Mitologia” de Eudoro de Sousa:

Diabólico (...) vem do verbo grego *diabálein*, que significa separar (...). A separação diabólica caminha, assim, (...) fechando o acesso à unidade e, portanto, fragmentando a unidade (...), fragmentando tudo em ‘coisas’. É o abandono do ‘ser’ em lugar do ‘ter’. Por isso, observa o autor de *Mitologia* (Eudoro de Sousa), o sexo e o eros só podem integrar-se quando, ao contrário da coisificação diabólica, seja abandonado o ‘ter’ em lugar do ‘ser’ (BASTOS, 1991: p. 65).

Essa estratégia, previ, seria um importante complemento para auxiliar os participantes a transcender a racionalidade e o distanciamento an-estésico típico de situações cotidianas, levando-os a vivenciar uma experiência mais próxima do que propõe a poética holonômica e fractal.

Procurando tirar partido positivo de naturais limitações de tempo e de recursos, estratégia que Koellreutter frequentemente enfatizava em seus experimentos musicais, planejei a estruturação de um espaço cavernal, escuro e fantasmático, em que as únicas fontes de iluminação seriam provenientes das projeções dos módulos de processamento de imagem do Sistema HTMI. A ideia foi instalar dois computadores com o sistema, cada um deles com

duas câmeras que capturassem e processassem umas às imagens das outras, cobrindo todo o ambiente com a projeção de figuras especulares digitais fractalizadas, inspiração tomada de uma interessante instalação em que o artista plástico Edson Nuno realizava processo similar com espelhos e câmeras analógicas. As quatro câmeras foram posicionadas em ângulos que permitiam captar os movimentos em todos os pontos da sala, o que fez com que qualquer movimento tornasse evidente sua conexão com as imagens projetadas e os sons tocados, como se pode confirmar na Figura 23. Para criar tal ambiente, escolhi uma sala fechada em que o espaço de circulação tornava inescapável a imersão no processo, tanto na composição das imagens como dos sons.

Figura 23: Uma pessoa do público demonstra perceber a conexão entre seu movimento e a geração de imagens e sons na instalação performática *Umidade*.



O jogo de sombras e luzes gerado pelas projeções animadas das imagens tratadas como bordas de movimentos pelos módulos *MidiMove* (p. 134) e *Video Transductor* (p. 139), pós-processadas dinamicamente pelo *VideoBlend* (p. 150), transformava o tempo todo o visível em invisível e vice-versa, pois programei a projeção para alternar progressivamente

momentos claros e escuros em ambos os computadores (Figura 24). Essa programação cuidou para que os períodos de transição de cada sistema fossem de duração diversa – um deles com 100 segundos e o outro com 61,8 segundos, para utilizar a proporção áurea – de modo que as transformações apresentassem quatro combinações: um sistema com luz e outro sem, vice-versa, ambos iluminados e ambos sem luz, evoluindo de acordo com fragmentos somados da razão de Fídias, base da equação iterativa dos fractais de Gaston Julia.

Figura 24: Jogo de luz e sombra na instalação performática *Umidade*.



A redundância dessas transições previsíveis, posto que lineares, era quebrada por uma variação randômica entre 13 filtros de efeitos do módulo *MidiMove*, ocorrentes a cada recalibragem automática da câmera, programada para cada 38 segundos, período equivalente a 61,8% dos 61,8 segundos. Essa calibragem cíclica acarretava também algum grau de imprevisibilidade quanto à intensidade dos sons, na medida em que um ajuste feito num momento escuro gerava sons mais drásticos num momento claro, assim como um ajuste feito num momento claro gerava sons mais suaves em momentos escuros.

Uma das maiores dificuldades no processo de posicionamento e direcionamento dos projetores de imagens foi garantir que nos momentos em que não houvesse movimento, o sistema não produzisse nenhum som, exceto o das suaves paisagens sonoras de André Luiz Gonçalves de Oliveira, tomadas de empréstimo à performance *Synolo Iketes*, por apresentarem um fundo contínuo cheio de referências indexicais às Danaides (choro, gotas, ondas marinhas etc.) organizados segundo processos temporais não convencionais.

Uma decisão importante foi limitar o acesso à sala a pequenos grupos de quatro ou cinco pessoas por períodos de até 5 minutos, de modo a garantir a percepção da ligação entre o movimento de performers e participantes e os seus efeitos sonoros e imagéticos.

Em um dos sistemas instalados posicionei uma das câmeras para capturar o movimento de dois dos três performers, assim como de sua própria tela de projeção, o que gerava um efeito de *loop* (Figura 25).

Figura 25: Efeito de *loop* na instalação performática *Umidade*.



Essa câmera foi configurada para enviar dados ao módulo *MidiMove* (p. 134), com a finalidade de tocar o módulo *BoidFractal* (p. 109), programado para fazer uma transição randômica dos quatro parâmetros de síntese (frequência, profundidade, amplitude e onda básica) quando o movimento atingisse um índice superior a 120 numa escala de 127, isto é, um movimento rápido e próximo à câmera com iluminação alta, introduzindo uma paradoxalmente controlável mudança imprevisível. Os sons desse sintetizador eram enviados para granulação em cinco ciclos, durando 23 segundos cada um deles (61,8% de 39 segundos), combinando diversamente os sete parâmetros de granulação programados no *LiveGrain* (p. 122), o que incrementava a acausalidade do processo, pois alguns ciclos invertiam a direção da amostra granulada, ao modo das antipartículas da matriz multidirecional de espalhamento de Heisenberg, mencionada em “Imprevisibilidade: acaso e probabilidade” (p. 28).

A segunda câmera desse primeiro sistema capturava outra porção do ambiente onde se encontrava o terceiro performer. Sua imagem era submetida ao filtro de detecção de bordas de Sobel antes de ser mixada em transições automáticas pelo módulo *VideoBlend* (p. 150) de modo a compor os três performers e os visitantes na mesma projeção. Sua imagem era tratada pelo módulo *Video Transductor* (p. 139) e três fluxos de dados passavam pelo módulo *MIDI Patch Bay* (p. 128), de onde eram enviados a dois destinos. Um deles era o módulo *GrainCloud Generator* (p. 119), configurado para tocar microfragmentos de uma onda senoidal de estrutura similar a gotas de água percutindo uma superfície rochosa, incrementando a atmosfera de caverna úmida. Outro fluxo era filtrado pelo módulo *Greek MIDI* (p. 129) para tocar alternadamente os modos frígio e lídio, citados na tragédia de *Ésquilo*, no sintetizador *X-FM~* (p. 115). Para dar maior clareza melódica a esse modos e complementar o espectro sonoro desse sistema, escolhi uma oitava grave e um timbre cujo envelope combinava sons harmônicos tradicionais no ataque (*Attack*) a uma queda (*Decay*), sustentação (*Sustain*) e finalização (*Release*) mais sintéticas, integrando os ancestrais aos pós-modernos.

Para deixar mais claras as relações entre os movimentos e os sons produzidos pelo Sistema HTMI, programei o segundo computador de forma similar ao primeiro, utilizando os mesmos módulos e parâmetros sonoros e visuais, o que, de certo modo, trouxe alguma redundância à complexidade, dosando entalpia e entropia. A principal diferença entre esses computadores foi o posicionamento das quatro câmeras, que completavam a cobertura de todo o espaço de

circulação da sala, cada par capturando parte da projeção do outro, de forma a gerar sobre ela um novo *loop*, projetado na segunda parede (Figura 26).

Figura 26: Projeção do primeiro sistema (fotos superiores) e do segundo (foto inferior) em *Umidade*.



Um efeito imagético interessante, causado pelo entrecruzar das duas projeções num ângulo de 90 graus, foi que a progressão alternada entre claro e escuro de um sistema gerava efeitos de maior ou menor iluminação dos corpos a serem capturados pelo outro, o que auxiliava na criação de um ambiente mutante e orgânico. Outro efeito de particular beleza resultava do cruzamento das projeções no véu de renda da performer Stephane Paula, posicionada no centro do citado cruzamento. Além disso, parte das projeções ocorriam nos corpos nus, gerando sombras nas paredes e transformando-os em telas onde eram dinamicamente pintados com imagens coloridas de suas próprias silhuetas, sombras e as da audiência, reforçando as dimensões icônica, auto-similar, iterativa, holonômica e fractal do processo.

Já para o final da instalação, que durou hora e meia, a água aspergida pela manipulação dos véus foi formando no centro da sala uma poça que refletia, conforme a posição do visitante, as imagens dos performers e projeções, multiplicando fisicamente o hipnótico efeito do espelho

digital de uma projeção no espelho de outra, agora por meio de um espelho d'água no solo (Figura 27).

Figura 27: Reflexão das projeções especulares no chão molhado da instalação performática *Umidade*.



Evidentemente, quanto maior a liberdade de improviso, maior a dependência da sensibilidade, habilidade e preparo dos performers. Nesse ambiente de ricas possibilidades interativas, os três performers convidados improvisaram sobre diversas posturas e atitudes, desde movimentos autocentrados e introspectivos até interações entre si e com os visitantes. Qual o esquálido Caronte, que atravessava as almas para o Hades, pude registrar em vídeo momentos estáticos e quase silenciosos, reações de inicial constrangimento pela nudez, instantes lúdicos com os véus molhados, inclinações e posturas sedutoras, interações e diálogos coletivos na produção sonora e visual, retrações depressivas e catabáticas, repetições obsessivas de certos movimentos, entre muitas outras manifestações mais sutis e complexas, textualmente indescritíveis, razão pela qual são apresentadas no DVD anexo, a despeito de que qualquer registro não passa de uma pálida sombra da experiência imersiva do evento.

É inegável, sobretudo, que a complementaridade entre o ambiente construído pela descrita configuração do Sistema HTMI e o conhecimento aprofundado dos performers sobre o mito fundamentou ricas interpretações ao longo do processo. Dessa forma, com liberdade para viverem os dramas e conflitos das Danaides em suas próprias personas, sem a obrigação de desempenhar papéis ou jogos específicos, abriu-se-lhes enormemente o horizonte de improvisação.

Entre os diversos retornos recebidos do público que interagiu nessa instalação, alguns chamam a atenção por confirmarem alguns desejos e hipóteses levantados pela poética holofractal. Por se tratar de uma cidade do interior, em que o acesso a processos artísticos contemporâneos é bem limitado, esperávamos algumas reações negativas, principalmente quanto à imprevisibilidade do conjunto e especialmente quanto à nudez, o que de fato se confirmou. No entanto, por se tratar de uma imersão relativamente rápida, de no máximo 5 minutos, não esperávamos reações afetivas explícitas muito evidentes. Exemplo disso foi o caso de um participante que saiu da sala em prantos emocionados, tocado pela experiência. Um artista local enviou-me mensagem qualificando Umidade “como uma experiência de magia e da transgressão”¹⁷. Outro caso interessante foi o de uma artista e acadêmica que interagiu fortemente com a segunda versão da instalação, na qual a performer Lívia Bennet

¹⁷ “Vejo a apresentação de Umidade em Anápolis/GO como uma experiência da magia e da transgressão. O prédio da antiga Estação Ferroviária local foi transmutado em um espaço transitório. Adentrar às suas portas significava, simultaneamente, fruir das sensações de um ambiente feérico deslocado do espaço-tempo e chocar-me com os corpos vivos dos performers, que estavam ao alcance de minhas mãos, mundanos, cheios de vida e morte assim como o meu.

Senti-me integrando um ritual não do divino, mas do humano. A luz tênue, os performers enclausurados em suas bacias sob gestos repetidos de um banho que transitava entre dor e prazer, combinavam-se às projeções holofractais e ambiência sonora gerando um estado de transe. Meu *self* buscava, então, o *self* do outro e a si próprio.

Umidade é a própria fissura, um espaço emocionante do jogo crítico entre real/fantástico, sensível/metafísico, programado/contingente, espetáculo/vida, em que os anseios e planejamentos simbólicos e estéticos do artista estão conscientemente disponíveis a intervenção – imprevisível – do público. Aliás, em Umidade a ideia – ou função – de público é totalmente dissolvida, pois o que se tem é a interação do *self* dos performers com o de cada novo indivíduo que participa, ativamente, do jogo.

Fui imerso no estado úmido, no que não é seco nem molhado, neste constructo artístico e alegórico coligado pelo elemento mais transgressor que estava envolvido: a água. Ao reatransversar o portal percebi que ela, a água, desrespeitava o limite imposto pelas portas e paredes, banhando de poesia os pés dos que ainda aguardavam, do lado de fora, sua vez de imergir. Eufrasio era o ‘lanterninha’ deste ‘cinema imersivo’ que nos colocava em fricção com o real e seu supra, versando, simplesmente, sobre o humano”.

Evandro Silva de Freitas, 27 anos, natural de Anápolis, Goiás. Graduando em Cinema e Audiovisual na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, atua como palhaço e artista de rua.

integrou o trio banhista, movendo as bacias e os performers pela sala, recriando a obra e estimulando o grupo de visitantes que a acompanhava a aumentar ainda mais a dinamicidade da instalação, como se pode ver no vídeo-registro de excertos dessa versão de Umidade, disponível no DVD anexo e no Youtube. Vários participantes definiram a obra como “esculturas vivas”. Após ler esta análise da obra, a performer e bailarina Ludmila Machado enviou-me o seguinte comentário:

Achei que sua leitura sobre a opressão e a violência contra a mulher em Umidade é muito interessante e provocativa. Isso me fez compreender certos sentimentos que me acometeram enquanto realizava a performance, e associá-los a certas ações intuitivas. Achei muito poéticas as associações evocadas com o título Umidade. Água. Suor. Lágrimas. Líquidos de fora e de dentro do corpo, extravazando as emoções...

3 Coda: Traços estéticos da poética holofractal

Porque os trabalhos de arte contemporânea são tão difíceis de entender e acompanhar, ao contrário da arte clássica?

Marcos Fadanelli Ramos
(participante do público em *Synolo Iketes*)

Um distanciamento entre a arte contemporânea e o público passou a assombrar os movimentos artísticos ao longo do último século, quando o rompimento com a tradição tomou o plano frontal da produção criativa, em muitos casos apoiados numa revolução negativa deliberada e radical, a exemplo do que já aponte sobre o dodecafonismo de Schoenberg (PRATES, 1997: p. 67-70) e outros movimentos como o fauvismo, cubismo, futurismo, construtivismo etc. Frequentemente o discurso do artista se dirigia, ainda que não explicitamente, a seus pares e à crítica especializada, às vezes com a pretensão mesma de chocar. É o período dos manifestos e das vanguardas, não raro orgulhosas de serem incompreendidas.

No pós-guerra, esse hermetismo da arte moderna cede lugar a algumas tentativas pontuais de reaproximação com o homem comum, como no caso da *pop art*, do minimalismo ou dos *happenings*, mas a regra na arte experimental foi uma crescente complexificação das linguagens. Enquanto isso, os grandes meios de comunicação, como o rádio, a TV e o cinema, promoviam a standardização e pasteurização das artes, como largamente analisaram os pensadores da escola de Frankfurt.

Embora tais generalizações sejam sempre limitadas e imperfeitas, é inegável a dificuldade até hoje encontrada pelo artista preocupado, em algum grau, em estabelecer um diálogo com o público não especializado, quando seu trabalho se instaura no campo experimental e crítico da contemporaneidade. Um paradoxo semiótico a esse respeito precisa ser enfrentado: quanto mais clara, unívoca e compreensível a mensagem transmitida por um signo artístico, menos ambíguo, simbólico, metalinguístico, isto é, menos artístico, neste sentido, ele será. Pois, contrariamente ao discurso racional, direto e lógico, que busca a maior objetividade possível, na obra de arte trata-se justamente de explorar as características mais intrínsecas ao discurso

poético: dizer sem dizer, mostrar o que não pode ser visto, evocar a reflexão por meio do estético, do afetivo, do intuitivo, do enigmático.

Todavia, esse paradoxo não é exclusividade do nosso tempo. Outras epocalidades se defrontaram com esse afastamento entre “arte contemporânea” e “homem comum”. Se Donatello, Mozart e Rembrandt são nomes amplamente conhecidos hoje, isto não significa que eram ampla ou facilmente absorvidos em suas respectivas contemporaneidades. Aparentemente a arte contemporânea, como citei pela voz de Koellreutter na abertura dessa tese, tem mostrado algum compromisso em materializar as ideias mais importantes de seu tempo – seja ele qual for. Como tais ideias vêm se associando, especialmente nos últimos séculos, com o processo de mudança social, daí a frequente conexão entre arte e revolução.

Por conseguinte, nos termos de Lehmann quanto ao teatro pós-dramático, não podemos trabalhar com a pura informação revolucionária sem uma forma revolucionária do próprio discurso poético, pois “o teatro não ganha sua realidade estética e ético-política pelo viés da comunicação, das teses e das informações, sempre artificiais” (LEHMANN, 2007: p. 427). E, assim como espíritos visionários nos diversos campos do saber, como Freud, Einstein, Turing, abriram caminhos inovadores para a descoberta de novas formas de compreender e ressignificar o mundo, o artista dá sua contribuição inspirando a formulação desses novos paradigmas a partir de perguntas e inquisições sobre os paradoxos de uma verdade em constante transmutação. Fica assim evidente a inexistência de hierarquia entre arte e ciência, mas uma perspectiva colaborativa ilustrada pela figura emblemática de um DaVinci ou dos laboratórios que hoje integram físicos, filósofos e artistas na experimentação multidisciplinar.

É natural, por conseguinte, que a arte contemporânea dessa estirpe – aqui excluo obviamente aquilo que é contemporâneo simplesmente por estar supostamente vivo em nosso tempo (caso de 99,9% do que se expõe na grande mídia) – traga desafios e enigmas a seus interlocutores. Contudo, ao contrário do que pode parecer em princípio, os avanços tecnológicos de nossos dias ajudam muito a reduzir as barreiras encontradas no passado, quando o homem comum sequer tinha acesso às obras de seu tempo, quanto mais às informações necessárias para aproximar-se delas em profundidade. Justamente por isso as obras aqui tratadas se apoiaram em recursos tecnológicos que, a partir de estratégias diversas de interação, buscaram reduzir a distância entre a obra, as ideias nela implicadas e as ações físicas e cognitivas da audiência, o que está bem detalhado no “Poslúdio: Sistema Holofractal de Transdução Música & Imagem” (p. 104).

Derivam, portanto, desse paradoxo fundante de toda arte contemporânea – o de estabelecer um diálogo com interlocutores que não dominam o código, incompleto e em construção, do artista, mas precisam reconstruí-lo segundo suas próprias chaves, sobre transformações captadas numa esfera onírica, portanto intradutível pelos meios da racionalidade – os traços estéticos a seguir esboçados de uma poética que, embora transcenda qualquer explicação ou análise racional, pretende legar à comunidade os principais resultados compreensivos de seus experimentos.

3.1 Admirável mundo holonômico e fractal ...

Como afirmei logo de início em “O papel da semiótica na música, teatro e dança contemporâneas” (p. 6), a estética de Peirce se posiciona como determinante do ideal ético, da ação em prol do sumo bem, razão pela qual o seu objeto de estudo, o admirável, abre-se para além da questão do belo, seja na natureza, seja na arte. Essa abertura permite intensificar as ligações entre sentimento e ação, teoria e prática, ideologia e política, dando ao signo estético a responsabilidade peculiar de inspirar movimentos profundos, que enfatizam o papel social de cada indivíduo na interpretação da realidade. Segundo SANTAELLA (1994: p. 184):

Por ser o mais fictício de todos os signos, muito mais atrelado às suas próprias determinações internas do que às externas, ele é, no entanto, o mais revelador, porque na sua ambiguidade é capaz de flagrar o cerne da realidade”.

Assim, ao contrário do que pode parecer, o compromisso da estética apenas com sua própria esfera é justamente o que a liberta para denunciar as ilusões a que somos costumeiramente submetidos nos jogos ideológicos de interesse das classes a que não pertencemos. A via escolhida pela poética holofractal é a de buscar nas espantosas descobertas da nova física e no conjunto de noções que dela emergem as fontes mais radicais de negação de nossas crenças preestabelecidas sobre a realidade.

Se se pode negar a beleza, talvez demasiado abstrata, de um experimento que expõe a imprevisibilidade entrópica da turbulência dos fluídos, é inegável o admirável impacto que essa descoberta, sobre o comportamento caótico e fractal dos processos da natureza, pode ter ao expor a falsidade da visão absoluta e determinística da concepção mecanicista do modelo newtoniano-cartesiano.

Por um caminho mais sutil, talvez por isso mais efetivo do que o dos discursos racionais, a estética do impreciso e paradoxal de Koellreutter remove o caráter absoluto de noções como a de causalidade, linearidade, lógica do terceiro excluído, objetividade, unidimensionalidade,

por meio de uma proposta que valoriza o orgânico, inefável, intuitivo e transcendental. Daí o *alfa privativo* acrescido por Koellreutter aos conceitos que utiliza, não simplesmente negando-os, mas privando-os de seu valor absoluto. O acausal, por exemplo, é o que permite o convívio paradoxal do causal com o não-causal, subvertendo em determinadas situações e contextos essa relação linear, quando o efeito aparece na consciência ou na experiência do fenômeno antes da causa. E assim segue a aplicação do alfa privativo ao conjunto de crenças positivistas e racionalistas, estritas, rigorosas, absolutas, com os quais nossas crianças ainda são “educadas” na maioria das escolas. A estética do impreciso e paradoxal, portanto, pode contribuir enormemente para a configuração de novas formas de enxergar a realidade, colocando-as em prática na experiência poética. Por essa razão, a poética holofractal herdou seus traços mais determinantes da estética proposta por Koellreutter à arte contemporânea.

Vencido, porém, o desafio filosófico colocado por essa estética ao artista hodierno, resta ainda um segundo desafio, pragmático: como colocar efetivamente em prática essas noções complexas? Como pode o artista comprometido em colaborar para a transformação das consciências, inclusive a sua própria, trabalhar seu processo criativo de modo a provocar um diálogo reflexivo com a audiência? Muitas são as respostas possíveis a tais questões e é até mesmo aceitável, fora do ambiente acadêmico, não respondê-las, confiando nos poderes da intuição do artista. Nesta pesquisa, todavia, dei continuidade a um caminho iniciado nos anos 1990, qual seja o de trabalhar com os processos perceptivos e cognitivos a partir de um método semiótico.

Como registrei no capítulo “A Semiótica como Ferramenta da Estética” (PRATES, 1999: p. 50), “o grande valor ideológico da obra de arte reside menos no que ela ‘diz’ do que no modo como ela é fruída e apreendida”, o que me levou a dedicar os maiores esforços da produção holofractal à construção de processos abertos, simbólicos, sustentados com o maior rigor possível em signos icônica e indexicalmente vinculados às ideias críticas fundamentais da contemporaneidade.

Assim, as obras realizadas ao longo dessa pesquisa são herdeiras de uma estética comprometida com o paradigma holonômico, realizadas pelo método proposto no triunvirato normativo peirceano, isto é, colocando a lógica semiótica, especialmente os mecanismos de transdução, a serviço do engendramento de processos simbólicos concretamente sustentados no *ethos* de uma visão holonômica da realidade, como se pode ver nas análises do capítulo 2 “Fuga: Experimentos holofractais em cena” (p. 47), a seguir sumariamente revisitados.

O terceiro desafio, este é da audiência.

3.2 A-f-et(h)os holofractais em cena

Com o método semiótico, os trabalhos holofractais propõem um diálogo em que certas noções paradigmáticas estabeleçam uma rede de ligações conceituais fundamentais a partir da criação de situações e processos vivos, que envolvam ativamente os fruidores no acontecimento, se possível tornando-os uma parte integrante sem a qual o processo não poderia acontecer, ou seja, coautores na acepção mais profunda do termo. Foi assim que a poética holofractal inclinou-se para as experiências cênico-performáticas, onde a improvisação promoveria uma abertura suficiente para que o processo estético integrasse a audiência de forma determinante: cada realização, assim, sempre resulta diversa das demais.

Três exemplos foram tratados no capítulo anterior. O primeiro, a partir de diversos modelos e conceitos de tempo, inspiração principal do *Ensaio @-temporal* (p. 48). Desde aqueles da física pós-quântica, finitos ou infinitos, direcionais ou inversos, lineares ou cíclicos, multidimensionais, acausais, imprevisíveis e paradoxais, até os tempos das novas tecnologias, vertiginosos, ubíquos, virtualizados e randômicos. A eles se integram os tempos orgânicos e pulsantes do humano, os tempos da vida, anímicos e explosivos, hedonistas, sensuais e exuberantes, e os tempos da morte, entrópicos, depressivos, caóticos e determinantes, levantando às consciências mais sutis e permeáveis mais perguntas do que respostas. A manipulação dos controladores remotos pelo público evidenciava inevitavelmente sua participação ativa e determinante no processo.

Uma noção muito aberta de tempo aparece também no segundo exemplo, *Synolo Iketes* (p. 60), cuja transdução buscou fazer com que elementos do mito das Danaides pudesse evocar noções holonômicas e fractais, mostrando como o passado e o futuro podem recriar o presente a partir de um lance de dados e da interação ativa e determinante da audiência. O tipo de experiência proporcionado aos performers e ao público participante desse trabalho, sustentado sobre provocações sobre o papel do feminino, do interesse político e do amor, evidencia potencialidades estéticas que nenhum discurso informativo textual seria capaz de promover, pelo menos não com o mesmo tipo e grau de afetação.

É por conta disso que Lehmann enfatiza que “cada vez mais, será uma tarefa das práticas ‘teatrais’, no sentido mais abrangente, produzir situações lúdicas em que a afetividade seja liberada” (LEHMANN, 2007: p. 426). Essa afirmativa está contida em sua “estética do risco”,

profundamente relacionada com o confronto aos tabus sociais, muitos deles encontrados em forma arquetípica e substantiva nos mitos arcaicos. Lehmann crê que “a sociedade atual não conhece nada – ou quase nada – sobre o que não possa discutir racionalmente” (*ibidem*). Mas o teatrólogo se pergunta a seguir se isso não nos anestesiará ao ponto de não conseguirmos reagir a tempo, o que o leva ao clamor por soluções de natureza estética afetiva.

Esse tipo de provocação e desafio levou a pesquisa holofractal adiante, com a criação de uma instalação em que o público performa junto com a audiência em *Umidade* (p. 81), resultado da simplificação e vetorização dos elementos de maior potencial afetivo do mito das Danaides. Dessa experiência, que recebeu incontáveis comentários registrando o alto grau de afetação dos participantes no processo – como o de uma artista que havia recentemente participado da performance *The artist is present*, de Marina Abramovic, e explicitou sua satisfação com a liberdade de interação em *Umidade*, ou de um poema criado a partir da vivência da instalação por uma artista de Anápolis, ou ainda da mencionada mensagem de Evandro Freitas (p. 91) – resta claro o alcance de resultados mais do que satisfatórios, se mensurados pela expectativa da estética do risco, com a qual bem se irmana a estética do impreciso e paradoxal.

Juntando-se a essas três, diversas outras experiências de improvisação holofractal confirmam a hipótese inicial da pesquisa, isto é, de que o reforço dos aspectos fenomenológicos de primeiridade e secundidade na geração de signos simbólicos, por intermédio de técnicas semióticas de transdução, permite enfatizar determinadas noções neoparadigmáticas presentes na teoria holonômica, na teoria do caos e na geometria dos fractais, tais como a imprevisibilidade, a não linearidade, a acausalidade, a relatividade e outras, consubstanciadas na percepção, pelo público participante, de sua coautoria, da irrepetibilidade da obra-processo, da ausência de começo e fim, da inversão de causa e efeito e de outras noções que tra(ns)duzem, em linguagem laica, evidências cabais de sucesso da poética holofractal, pelo menos no que tange aos desafios a que ela se propõe.

3.3 Abstrações diagramáticas

Embora seja um tanto paradoxal, frente a irrepetibilidade das soluções aqui analisadas em contextos diversos, mas talvez justamente por isso, dedico-me um instante a extrair os aspectos e características mais abstratos e comuns às experiências de transdução holofractal

para desenhar um diagrama (Figura 28) cuja pretensão é sintetizar pontos-chave do processo e, quem sabe, inspirar desdobramentos metacríticos desse trabalho.

Figura 28: Diagrama do processo semiótico-poético holofractal.



O círculo mais amplo do diagrama, das noções holonômicas, representa o pano de fundo paradigmático, que deve permear tanto os processos de mediação sêmio-lógicos como as definições estéticas holofractais. Interdependentes, inter-relacionados e interativos, tais conceitos atraem uns aos outros em constructos neoparadigmáticos. Assim é que a noção de acausalidade, que preconiza a não linearidade da relação entre causa e efeito, faz crescer a imprevisibilidade do processo em que esteja presente, relativiza o posicionamento dos fenômenos causais e cria paradoxos, com a inversão de sua temporalidade, cuja abertura interpretativa evoca a omnijetividade, ao tornar observadores passivos em sujeitos ativos.

O círculo intermediário, das técnicas semióticas, traz procedimentos e ferramentas que permitem a materialização das criações holofractais. Dessa forma, fontes inspiradoras do processo ganham realidade ao passar por alguns passos estruturantes, tais como a seleção e análise faneroscópica dos signos originários – sejam eles extraídos de um mito, de uma obra artística ou de um conceito – e a identificação de suas características mais profundas, pré-simbólicas, no âmbito da primeiridade e segundidade semióticas. Nesse âmbito são realizadas pré-análises dos potenciais holonômicos dessas fontes e o mapeamento do que poderá vir a

ser transduzido a partir dos níveis profundos de funcionamento semiósico, isto é, das esferas cognitivas menos evidentes.

O círculo menor, das considerações estéticas do processo, inclui as opções pelos meios expressivos mais adequados para a realização do processo criativo holofractal. Nas situações em que o processo criativo é gerado a partir de uma demanda específica, como no caso de encomendas, é possível que parte dos meios já esteja definida. Ainda assim, cabe aqui uma avaliação das limitações colocadas e sua integração a alternativas criativas, como por exemplo a conversão de um instalação em performance, ou a inclusão de uma determinada técnica ou tecnologia que permita aproximar a demanda dos princípios holonômicos do círculo maior por meio da criação de processos semiósicos. Definidos tais processos, geralmente em planos e roteiros não convencionais, que podem sustentar-se em meios e linguagens artísticos os mais diversos, é importante experimentar como soam e aparecem as combinações planejadas. Alguns artistas preferem não saber, antes do momento da apresentação, quais serão os elementos presentes na obra, de modo a garantir o mais alto grau de surpresa e naturalidade reativa, como costumavam fazer Cage e Cunningham. No entanto, mesmo isso não elimina sua participação no debate sobre como os eventos componenciais do processo vão se organizar, pois a poética aqui proposta prefere não confiar na pura gratuidade do acaso. Ao contrário, um planejamento da integração dos signos reconstruídos a partir do círculo anterior, das semiotécnicas, e sua eventual vetorização, são fundamentais para buscar maior clareza e potencializar a percepção do universo paradigmático que fazem emergir. Uma avaliação desse potencial pode ser feita de diversas maneiras, desde a pura reflexão sobre o experimento até entrevistas com os participantes, algum tempo depois da vivência, quando o impacto imediato já se tiver diluído.

Sumário e reducionista, como todo modelo deve ser, este diagrama pretende ter facilitado a compreensão do processo poético holofractal. Como toda metáfora, entretanto, ele não pode ser confundido com aquilo que representa. Entender como funcionam as engrenagens de um relógio pouco nos aproxima de uma melhor compreensão do tempo.

É importante notar que os tópicos contidos nas três esferas não são lineares, mas intercambiáveis, conforme o ponto abordado esteja em contato com os demais planos, e iterativos. A constatação de um problema durante a vetorização, por exemplo, remete a um estudo dos traços holonômicos em um signo tomado como inspiração do trabalho poético.

Sobretudo, o modelo permite notar com maior clareza que uma das principais diferenças entre as poéticas tradicionais e a holofractal é sua ênfase nas transduções semióticas, pois essas, ao enfatizar as dimensões de primeiridade e secundidade na tradução entre linguagens diversas, deixam a tradução simbólica sob responsabilidade direta da audiência, que se vê obrigada, a partir de sua experiência de vida única e irrepetível, a reconstruir ativamente as conexões entre os processos vividos na experiência poética holofractal e sua própria realidade.

Tomando em sua radicalidade a lição de John Cage sobre o silêncio, ainda tão incompreendida, o método poético aqui apresentado procura trabalhar acuradamente sobre as instâncias fenomenológicas que precedem a formação simbólica para sobre esta calar-se, para dar-lhe espaço e liberdade formativos. Pois, como sugere a visão tauteológica mitopoética de Eudoro de Sousa:

Uma das portas de acesso ao mundo mítico é a reflexão sobre o simbólico. Se há uma realidade simbólica – aquela cuja expressão mais adequada é o mito – é ela constituída por entes fluidos e translúcidos; de tal maneira fluidos, que indistinto se torna o limite entre o ser humano e o ser divino, entre o ser divino e o ser natural, entre o ser natural e o ser humano; de tal maneira translúcidos, que através do ser homem transparece o ser animal ou o ser planta, o ser rio, mar ou montanha; ou através do ser deus transparece o ser humano ou natural. Perca o simbólico a sua fluidez e a sua transparência, que sucederá? Tudo se cousifica! (SOUSA, *apud* Bastos, 1991: p. 48).

3.4 Codetta: a título de conclusão

Sobre uma meta-filosofia que prega a reterritorialização das subjetividades, a superação do esquizo-modus-vivendi, a semiose consciente, o eco-respeito, a com-preensão mito-poético-simbólica da realidade e o alargamento de horizontes, abre-se espaço para uma meta-estética comprometida com um belo transversal, para além da fealdade e da beleza objetificadas e temporalizadas.

Nossas pesquisas, aproximando a física e a estética, resultam da necessidade de restaurar a integralidade perdida na ideologia racionalista-positivista, vislumbrado a poética musical como área privilegiada para experimentos nessa direção, mais adequados numa proposta de doutoramento.

PRATES (1997: p. 129)

Esta tese sobre a música holofractal no espaço cênico-performático, uma abordagem crítica sobre improvisações experimentais de transdução semiótica de noções da física contemporânea que dá sequência à pesquisa *Música Quântica* (PRATES, 1997), entabulada no mestrado, se estruturou – paradoxalmente, mas buscando conformidade com normas e requisitos acadêmicos – da forma mais linear possível, daí sua inspiração na forma linear musical da Fuga.

Os motivadores, objetivos e referenciais teórico-metodológicos preludiam o trabalho no capítulo 1. Nele são apresentados os principais campos abordados, como a música, o teatro, a dança e a performance, assim como os meios criativos e a participação da semiótica. Levanto a questão fulcral da ideologia e demonstro sua conexão com uma nova visão holonômica da realidade, cujas noções principais detalho logo em seguida. Justifico, a partir disso, a presença facilitadora das novas tecnologias nos experimentos desenvolvidos na pesquisa.

Três, dentre vinte experimentos produzidos ao longo do curso de doutorado¹⁸, são os improvisos analisados no capítulo 2. O *Ensaio @-temporal*, de 2009, como o título propugna, enfatiza a experimentação sobre novos conceitos de tempo. *Synolo Iketes*, de 2010, o Jogo das Suplicantes, é composta de cinco módulos intercambiáveis, cada um deles um jogo em que o público pode interagir com os performers e gerar resultados imprevisíveis. *Umidade*, de 2011, instaura-se como instalação na qual três performers banham-se num espaço cavernal em que

¹⁸ Estes experimentos estão documentados e publicados em vídeo-registros no Youtube, conforme lista anexa (vide p. 162).

circula o público, re-produzindo simbolicamente a penúria mitopoética das Danaides no Hades.

Desse pequeno conjunto exemplar de experimentos busco extrair, no capítulo 3, as principais características e compromissos estéticos da poética holofractal, calcada nas relações entre as ciências normativas de Peirce, nas variáveis ideológicas da estética do risco de Lehmann e nas complexidades inefáveis da estética do impreciso e paradoxal de Koellreutter. Com o intuito de facilitar a compreensão, ou pelo menos de diminuir os obstáculos para uma maior aproximação da poética holofractal, apresento um diagrama que procura abstrair os aspectos mais importantes do processo criativo. Fecha este capítulo a presente Codetta, que se coloca como sumário conclusivo da tese.

Um apêndice intitulado Poslúdio, apresentado a seguir, descreve, com razoável grau de detalhamento, o sistema tecnológico que foi desenvolvido como instrumento de improvisação musical e visual para as performances holofractais. De leitura optativa, sua intenção é oferecer informações técnicas sobre a estruturação e funcionamento do Sistema Holofractal de Transdução de Música e Imagem, oferecido gratuitamente no DVD anexo ao trabalho e na Internet como forma de retribuição simbólica à comunidade, pela oportunidade de realizar meus estudos e experimentos numa universidade pública. Neste DVD encontra-se também registros audiovisuais de mais alguns dos improvisos holofractais. Uma lista detalhada de todos os improvisos e instalações holofractais desenvolvidos de 2008 a 2011, com seus endereços do Youtube, aparece no Anexo B.

Encerro este trabalho confirmando a hipótese de que o poder afetivo dos símbolos evocados pela poética holofractal tem provocado reflexões e questionamentos sobre nossa realidade social, sobre as crenças estabelecidas e cristalizadas, sobre questões de gênero, economia, política, ecologia e sustentabilidade. Mais do que a defesa de uma posição ideológica sobre a contemporaneidade, a música holofractal em cena se propõe a evocar, individual e coletivamente, perguntas para as quais devemos buscar responder para nos posicionarmos criticamente perante um mundo que, se ainda não morreu, já não cheira bem.

4 Poslúdio: Sistema Holofractal de Transdução Música & Imagem

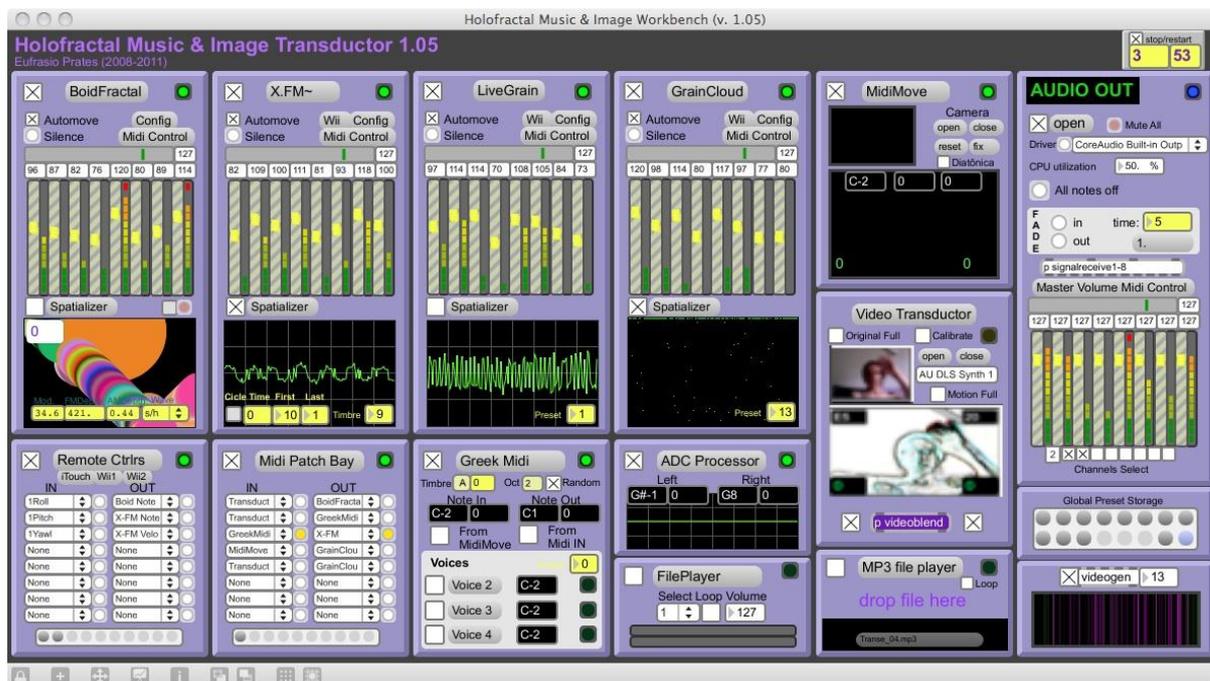
One way to think about Max is that it exists as a set of hierarchically related layers of incompleteness. In short, constructing a system is not enough: one must still operate it to achieve results. But this incompleteness extends to lower levels—most importantly, within the software itself. Rather than solve a particular problem in a particular way, Max creates an ecology within which combinations of elements can form a solution. I like to think Max resembles an ‘ecosystem’ more than a language. It is not strong on restrictive syntactic or semantic elements. Instead, it pays a great deal of attention to supporting the development of basic elements and how these elements form arbitrary relationships.

David Zicarelli (2002)

No âmbito das novas tecnologias interativas musicais, trabalhei com o desenvolvimento de sistemas computadorizados programados em Max/MSP/Jitter, ambiente que, de acordo com um de seus criadores, David Zicarelli, é apaixonante porque se apresenta com uma folha em branco, destinada aos compositores que esgotaram os limites dos programas musicais pré-fabricados, como sequenciadores e sintetizadores (ZICARELLI, 2002: p. 44). Esse ambiente ou linguagem de programação, ao qual fui apresentado pelos compositores Heron Martins Silva e Conrado Silva no final dos anos 1980, permite a construção de instrumentos virtuais musicais e audiovisuais e, desde a incorporação do módulo Jitter, também o processamento de imagens, tendo sido escolhido por ter sido desenvolvido pelos centros de pesquisa mais respeitados do planeta.

O estado da arte na conversão de movimento e gesto em som e manipulação de imagens em tempo real, centrais para a pesquisa aqui tratada, continua concentrado em Max, a despeito do recente crescimento de linguagens similares, tais como PureData, JMax, AudioMulch e outros ambientes gráficos de programação musical orientados a objeto. Neste capítulo trato especificamente e em detalhe do Sistema HTMI - Sistema Holofractal de Transdução de Música & Imagem (Figura 29), que pode ser entendido como um instrumento audiovisual que foi construído ao longo dos processos criativos dessa pesquisa, inclusive aqueles abordados no capítulo 2 “Fuga: Experimentos holofractais em cena” (p. 47).

Figura 29: Tela principal do Sistema Holofractal de Transdução de Música & Imagem (HTMI) 1.05.



O Sistema HTMI¹⁹ surgiu da necessidade de integrar uma série de programas que venho desenvolvendo ao longo da última década com o intuito de permitir acesso, numa interface única, a diversas possibilidades de improvisação ao vivo, reunindo o poder de sintetizar timbres complexos a partir de síntese de FM, filtrá-los, granulá-los e manipulá-los a partir de interfaces convencionais, como teclados e controladores MIDI, assim como não convencionais, como *Wiimotes*, iPhones, iPods, Pads e *webcams*, que oferecem a possibilidade de *feedback* em tempo real. Pode-se, portanto, classificá-lo como um instrumento musical virtual.

A citada definição de sistemas musicais interativos digitais de Rowe (p. 39), MISKALO neles distingue três dimensões (2009: pp. 68-70):

- 1) como são dirigidos pelo músico, que se subdividem em guiados pela partitura ou guiados pela performance,
- 2) como tratam os dados, que se subdividem em transformacionais, geracionais ou sequenciados, e

¹⁹ Software livre disponível para download em: <www.4shared.com/file/QQ1k058q/HTMI105-patch.html?>.

- 3) como se comportam, que se subdividem em similares a um instrumento e similares a um intérprete.

Com relação à primeira dimensão, o Sistema HTMI é guiado pela performance, pois apresenta módulos específicos para o tratamento de *inputs* externos, tais como o *Remote Controllers* ou o *Video Transductor*, a partir dos quais responde de formas variadas, predeterminada, randômica ou mista. Uma de suas mais importantes características é a de controlar os níveis de imprevisibilidade estatística aplicada aos eventos.

Quanto à segunda dimensão, o sistema HTMI apresenta módulos para as três subdivisões. O módulo *ADC Processor* está na primeira, pois captura sons externos e os converte em informação MIDI. Os módulos sintetizadores virtuais, *BoidFractal* e *X-FM*~ por exemplo, são da segunda subdivisão, pois geram os sons em tempo real. Já os módulos *Players*, *FilePlayer* e *MP3Player*, permitem a manipulação, também em tempo real, de arquivos de áudio.

O comportamento do sistema HTMI, no que diz respeito à terceira dimensão de Rowe, abrange as duas subdivisões, pois pode ser tocado como um instrumento, assim como dispõe de meios para a realização automática de improvisos e para responder, com grau variável de imprevisibilidade, a *inputs* humanos.

Portanto, como se pode notar, em função da extrema complexidade do sistema – composto em sua versão 1.05 (Figura 30) de um *patch* principal com 17 módulos, integrando várias centenas de *patches* internos –, divido sua apresentação em cinco grupos:

- 1) síntese sonora (*BoidFractal* e *X-FM*),
- 2) granularização (*LiveGrain* e *GrainCloud*),
- 3) controladores (*Remote Controllers*, *MIDI Patch Bay*, *Greek MIDI*, *ADC Processor*, *MidiMove* e *Video Transductor*),
- 4) espacialização (*Spatializer*), e
- 5) mixagem (*AudioMix 8*, *FilePlayer*, *MP3Player*, *VideoBlend*, *VideoGen* e *Audio Out*).

Figura 30: Patch principal do Sistema HTMI aberto para edição, com os conectores e objetos visíveis.



Um trabalho dessa envergadura só foi possível em função da combinação do trabalho de diversos programadores, autores de *patches* e objetos Max/MSP/Jitter – como John Bischoff, Chris Keyes, V. J. Manzo, Mitch Turner, Florian Schulz *et alii* –, comunidades e instituições produtoras de bibliotecas em Max – como *Faster Than Music* (FTM) do IRCAM e Jamoma –, assim como do surgimento de computadores capazes de manipular toda essa complexidade em tempo real, o que apenas se tornou factível após o lançamento dos processadores Intel Core2Duo.

4.1 Síntese sonora digital

A história da síntese sonora remonta mais de um século, quando Thaddeus Cahill criou um sintetizador elétrico de enormes proporções em 1906 (FRITSCH, 2008: p. 25). Em contraste com os instrumentos acústicos, que produzem seus sons a partir de vibrações físicas materiais, surge uma nova categoria de sons na era da eletricidade, quando os sons passam também a ser criados a partir da geração de vibrações elétricas enviadas a alto-falantes.

Os sintetizadores musicais começaram a ser comercializados a partir dos anos 1960, mas na década anterior o primeiro estúdio de música eletrônica era criado em Colônia (Alemanha), induzido pela tese do físico Werner MEYER-EPPLER (1949) sobre a possibilidade de criar música exclusivamente a partir de sons eletrônicos artificialmente sintetizados (FRITSCH,

2008: p. 31). Nesse estúdio, em 1953, Karlheinz Stockhausen produziu o primeiro Estudo puramente eletrônico (GRIFFITHS, 1987: p. 147), então baseado em técnicas de síntese aditiva, capazes de integrar apenas sons harmônicos. Por essas limitações, conhecidos compositores como György Ligeti, Pierre Boulez, Krzysztof Penderecki, passaram com relativa rapidez pelos estúdios experimentais de música eletrônica nessa década, retornando à carga mais tarde, quando os processos de síntese adquiriram qualidades estéticas mais próximas às dos instrumentos acústicos (*idem*: p. 148).

Foi por meio dos computadores que o processo de síntese sonora ganhou riqueza e complexidade, a partir das pesquisas de Max Mathews no desenvolvimento do programa *Music* para os *mainframes* da Bell Labs, quando a primeira performance computacional foi apresentada em 1957 (FRITSCH, 2008: p. 36; GRIFFITHS, 1987: p. 156) num IBM 704. Naquela época, os computadores eram incapazes de sintetizar os sons em tempo real.

Mathews apontava em 1969 que havia dois problemas centrais para a produção sintética de timbres sonoros no computador: a enorme quantidade de dados necessários para representar uma função de pressão, problema ligado à capacidade então bastante limitada de processamento dos computadores, e a disponibilidade de uma linguagem simples e poderosa que permitisse a descrição (e conseqüente geração) de uma seqüência de sons complexos (SMITH III, 1993: p. 83-84). O primeiro problema, segue Smith III, está bem resolvido com o crescimento veloz e irrefreável do poder e velocidade dos processadores. O segundo abriu diversas frentes de trabalho, classificadas por ele em quatro categorias de síntese (*idem*, p. 85):

- 1) por tratamento de amostras (*traitment d'enregistrements*): música concreta, tabela de ondas T (*wavetable T*), amostragem ou *sampling*, vetores, síntese granular e outras;
- 2) modelos espectrais (*modèles spectraux*): síntese aditiva, vocoder de fase, síntese subtrativa, FFT (*Fast Fourier Transform*) inversa, UPIC (aglomerados de linhas de Xenakis), FM (Frequência Modulada) de Chowning e outras;
- 3) algoritmos abstratos (*algorithmes abstraits*): FM original, distorção de fase, certas versões do *Music IV* de Mathews, Karplus-Strong e outras; e
- 4) modelos físicos (*modèles physiques*): cordas de Ruiz, síntese modal, Mosaïc, Cordis-Anima e outros.

Entre essas diversas técnicas de síntese sonora, destacam-se aqui a síntese de FM, criada por John Chowning em 1967-68 no IRCAM, e a síntese granular, abordada adiante em “4.2 Granularização” (p. 118), ambas utilizadas no Sistema HTMI por sua maior proximidade com o corpo de noções paradigmáticas da física holonômica e fractal, como se verá a seguir.

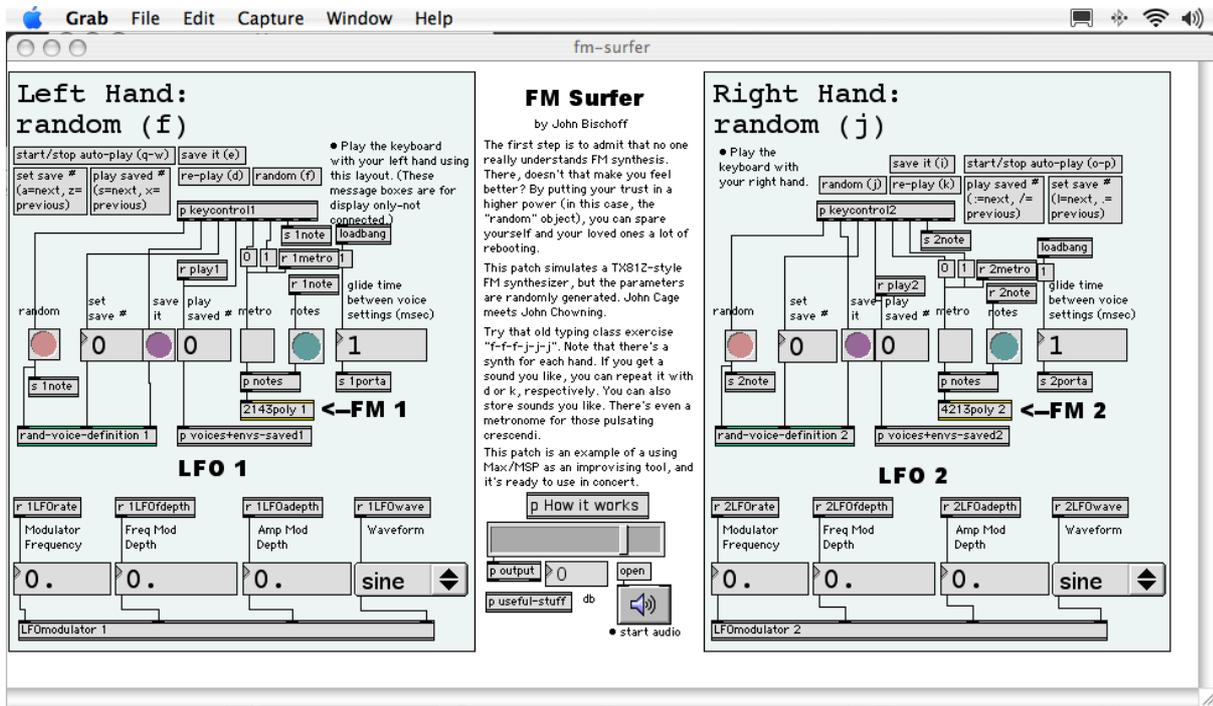
Patenteada em 1975, a síntese de Frequência Modulada de Chowning é baseada na transformação do timbre de uma onda base (*carrier*) por outra onda, utilizada para criar padrões de interferência que podem ser harmônicos, se a onda transformadora tiver uma relação harmônica com a onda base, ou inarmônicos, conforme essa relação vai se distanciando. Com esse método relativamente simples, podem ser criadas ondas de extrema complexidade e baixo consumo computacional, especialmente com a adição de mais umas poucas ondas moduladoras, razão pela qual a síntese de FM, numa versão de modulação de fase, foi licenciada para a Yamaha. Felizmente essa patente expirou em 1995 e esse método de síntese é livre, desde então, tendo se tornado um dos modelos de produção de sintetizadores mais utilizados.

A base matemática da síntese de FM é não linear e pode gerar atratores estranhos, pois um pequeno incremento no desvio da onda moduladora pode resultar em mudanças drásticas na onda resultante, o que a aproxima sobremaneira do comportamento iterativo e altamente sensível às condições iniciais dos sistemas caóticos e da geometria dos fractais, o que se pode confirmar ao analisar as descrições matemáticas e topológicas de SCHOTTSTAEDT (2011).

4.1.1 Do *FM Surfer* de John Bischoff ao *BoidFractal*

Em 2009, por ocasião de uma encomenda para participar com uma instalação performática do evento “*Pós-Happening: Art é Sex*”, organizado por Suzete Venturelli no Programa de Pós-Graduação do Instituto de Artes da UnB, decidi utilizar o aplicativo *FM Surfer* como base para um ensaio intitulado “*Improviso Holofractal #4*”, em versão que vinha reprogramando para utilização ao vivo. A versão original de John Bischoff (Figura 31), distribuída como parte do pacote Max 4, contava com dois sintetizadores capazes de realizar síntese de Frequência Modulada a partir de parâmetros bastante abertos, o que permitia sua utilização a partir de uma fractalização da escala ocidental de 12 semitons em microtons que ampliariam de 127 para 3000 “notas” fracionadas no espectro audível.

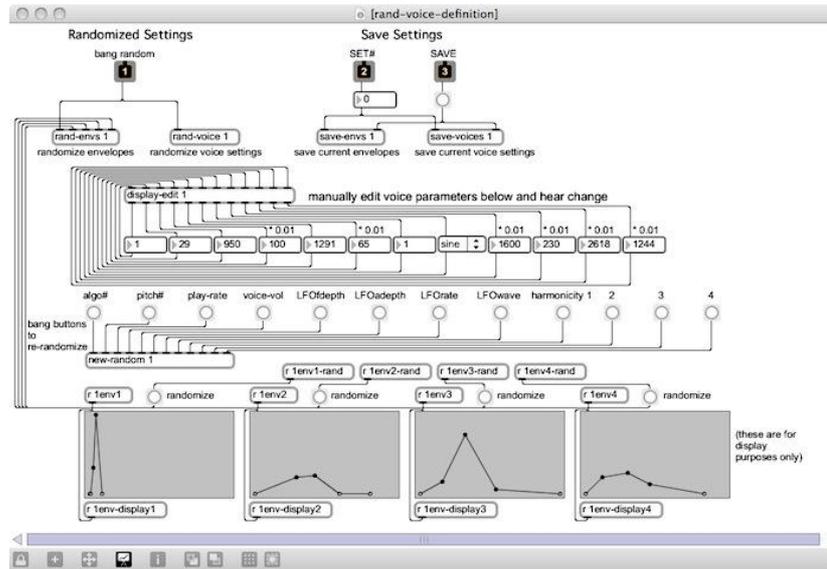
Figura 31: Versão original do software *FM Surfer*, de John Bischoff, em Max 4.



Para realizar essa tarefa, passei a reeditar o *patch* que continha sua máquina interna de modo a acoplar controladores ampliados para até 3000 subdivisões aos moduladores polifônicos de baixa frequência (LFO). Essa ampliação do espectro foi, por sua vez, conectada a um teclado duplo virtual (parte inferior da Figura 33) cuja cobertura foi mapeada para tocar iterativamente microtons da escala de 3000 fragmentos distribuídos proporcionalmente ao longo de 20 oitavas (240 notas).

Embora os puristas possam recusar o termo fractal para esse fracionamento dimensional do som, mais propriamente da ordem da granularização, nesse caso específico é uma aplicação válida por várias outras razões. A principal característica de um fractal, presente no algoritmo de reprodução desse sintetizador, repousa nas relações de auto-similaridade de um objeto em diversos graus de aproximação, o que enfatiza relações holonômicas entre a parte e o todo. Outros aspectos citados em “1.2.4.6 Fractalidade: teoria do caos e o fracionamento das dimensões na natureza” (p. 31), como a dinâmica entre ordem e desordem, intermitência e homogeneidade, são claramente presentes no algoritmo desse sintetizador, a exemplo do *patch* de randomização de vozes e envelopes (Figura 32).

Figura 32: Patch de randomização de vozes e envelopes do *FM Surfer*.

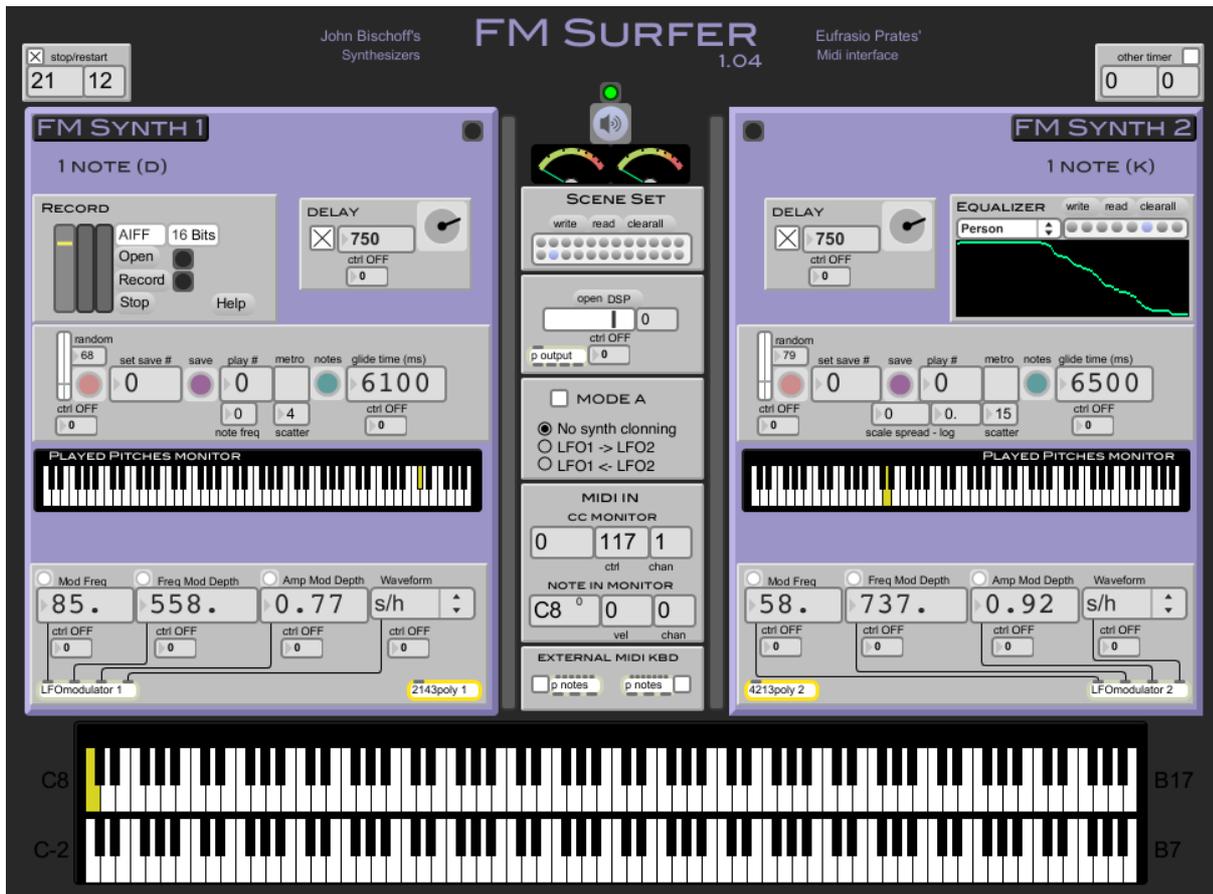


O teclado virtual permitiu inserir um *patch* específico para a recepção de *inputs* de um controlador MIDI externo, tornando assim o sintetizador passível de uso com qualquer teclado ou equipamento compatível com o padrão MIDI, o que aumentou sua flexibilidade para uso ao vivo.

A ampliação da segmentação do espectro sonoro do *FM Surfer* demandou, por sua vez, o acoplamento de um equalizador virtual (canto superior direito da Figura 33), haja vista a necessidade de filtrar frequências agora passíveis de geração de sons extremamente agressivos ao ouvido, especialmente no âmbito das frequências mais altas.

Para fazer frente à eventual necessidade de registrar a performance em mídia digital incluí no programa um módulo de gravação (canto superior esquerdo da Figura 33).

Figura 33: Versão do software *FM Surfer* reprogramada por Eufrasio Prates.



Como a instalação previa a duração de várias horas, aprimorei o algoritmo original de *autoplay* (tocar automaticamente) incluindo nele um *player* de sons e transições de parâmetros dos LFOs aleatórios que permite controlar o nível de espalhamento das notas na escala (*Scale spread*) e no tempo (*Scatter*), o ritmo (*Pulse rate*). Com isso, foi possível utilizá-lo para improvisação ao vivo e deixá-lo programado para permanecer soando imprevisivelmente na instalação por tempo indeterminado.

A versão original continha um mecanismo de reverb que variava o tempo de atraso aleatoriamente. Para aumentar o controle do performer sobre o programa, alterei-o para realizar ecos de até 1000 milissegundos e também para receber *input* do performer quanto à duração específica do eco (*Delay*). Para facilitar esse controle ao vivo, incluí um código para receber mensagens de um controlador MIDI externo (*MIDI CC messages*, isto é, *Control Change messages*).

Ainda em 2009, recebi convite da artista plástica Renata Homem para integrar uma interface sonora a uma instalação que ela vinha desenvolvendo com nanoflúidos magnéticos, cujo

comportamento reportava à dinâmica dos fractais. Essa encomenda levou-me ao desenvolvimento de nova versão do *FM Surfer*, agora acoplada a um módulo de captura de movimentos por meio de *webcam*.

Em função da limitação do processador do computador então utilizado, um MacBook com Intel Core2Duo de 2.16 GHz, fui obrigado a eliminar um dos dois sintetizadores originais do *FM Surfer* para abrir capacidade de processar a matriz numérica dos movimentos da imagem capturada e transformá-la no *input* controlador do sintetizador fractal, o que deu origem ao sintetizador *NanoFractal* (Figura 34).

Figura 34: Sintetizador de movimento *NanoFractal*.



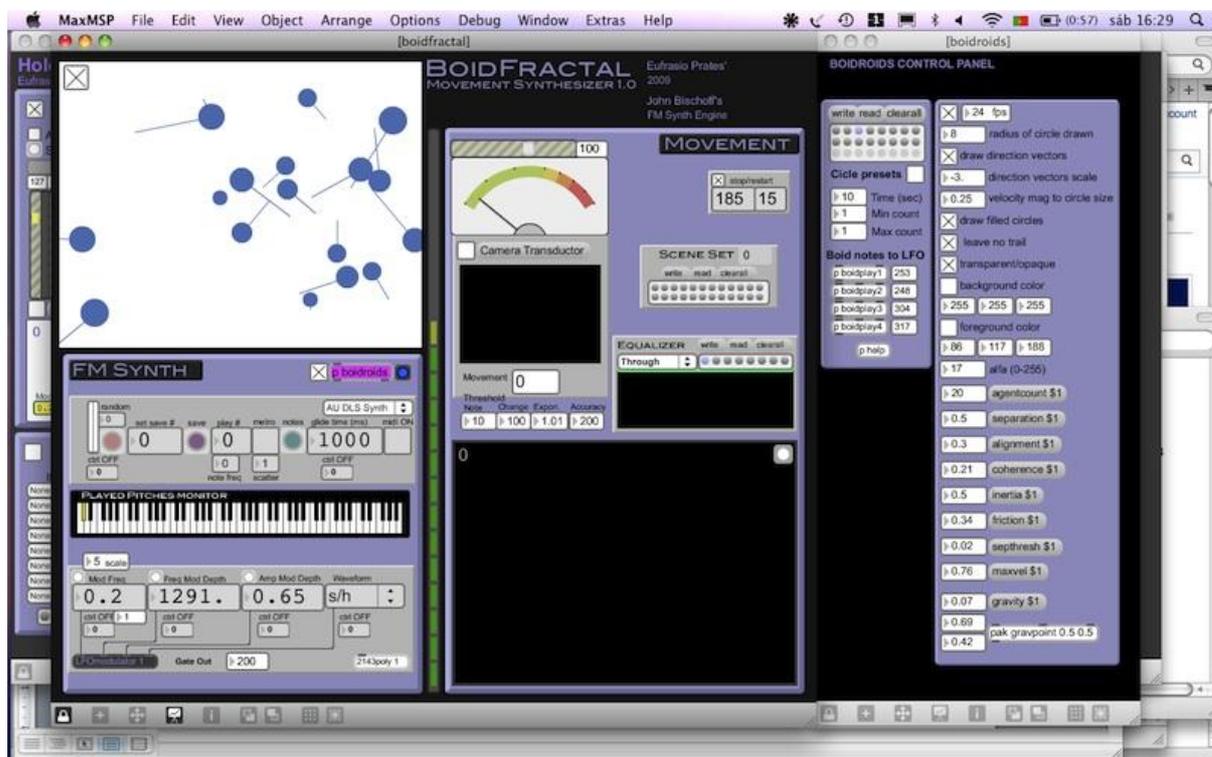
O processamento de imagens em tempo real é uma operação de alto consumo numérico para o computador, pois cada quadro (*frame*) é composto de uma matriz quádrupla de pontos (*Red*, *Green*, *Blue* e *Alpha*, que controla a transparência das camadas). Assim, para reduzir a concorrência entre esse consumo e os cálculos do algoritmo de síntese sonora, trabalhei com uma versão PB da imagem capturada. Nela eram comparadas apenas as mudanças de um quadro para outro, que eram traduzidos para uma nova matriz diferencial, como se pode ver no canto inferior direito da Figura 34. Essa operação é realizada pelo objeto Jitter **jit.change**, que calcula apenas o número de células em que a matriz difere da matriz anterior. Sobre essa imagem diferencial, o objeto **jit.3m** reporta o cálculo dos valores da mudança mínima,

máxima e a média entre as duas, permitindo a calibragem e o controle desse fluxo numérico. Tendo determinado os tetos mínimo e máximo do movimento em curso, o objeto **zmap** redistribui os dados proporcionalmente dentro de um novo espectro que, para trabalhar no padrão MIDI pode ser definido entre 0 e 127, mas no *NanoFractal* se dispersava entre 1 e 3000, de modo a manter sua sutileza e complexidade.

Novas demandas, principalmente para a automatização do sistema em contextos em que a iluminação fosse muito variável, muito fraca ou inexistente, me levaram a incluir outro um módulo independente, baseado na inteligência artificial dos *boids* de Craig Reynolds. Os *boids* são figuras virtuais que se comportam segundo modelos de interação de animais em movimento coletivo, como cardumes de peixes ou revoadas de pássaros. Com base em três leis básicas de movimentação, “separação, alinhamento e coesão” (REYNOLDS, 2001), essas figuras virtuais desenvolvem percursos harmônicos, integrados, ainda que imprevisíveis, o que as torna um grupo equilibrado de improvisadores virtuais.

O algoritmo dos *boids* adaptado para tocar o sintetizador *NanoFractal* foi desenvolvido por Eric Singer sobre o código Java de Simon Fraser, disponível online em <<http://www.s373.net/code/>>. Minha implementação seleciona de 1 a 4 *boids* para enviarem ao sintetizador um dado numérico de sua posição, que é convertido numa nota. Ao invés de melodias, são tocados os percursos dos *boids* ativados, criando contrapontos cibernéticos imprevisíveis.

O *patch* de Singer oferece um painel de controle bastante detalhado (lateral direita da Figura 35), que permite a manipulação de diversas variáveis como o número de *boids* no cenário, o grau de separação entre eles, o nível de alinhamento, os coeficientes de coerência, inércia e fricção, além de controlar a força da gravidade. Para gravar esse amplo conjunto de parâmetros em cenários considerados interessantes, apliquei ao *patch* um objeto **preset**, aprimorado para mudar o cenário periodicamente com durações programáveis.

Figura 35: Janela principal do módulo *BoidFractal*, do Sistema HTMLI.

Para facilitar a mudança de parâmetros do modulador de FM, aproveitei o painel de apresentação dos *boids* em movimento (canto superior esquerdo da Figura 35) como plano cartesiano de onde são tirados valores a partir de um clique de mouse.

Nessa última versão, substituí o sistema de captura e transdução de vídeo por um módulo da biblioteca Jamoma, detalhadamente abordado adiante em “4.3.6 *Video Transductor*” (p. 139).

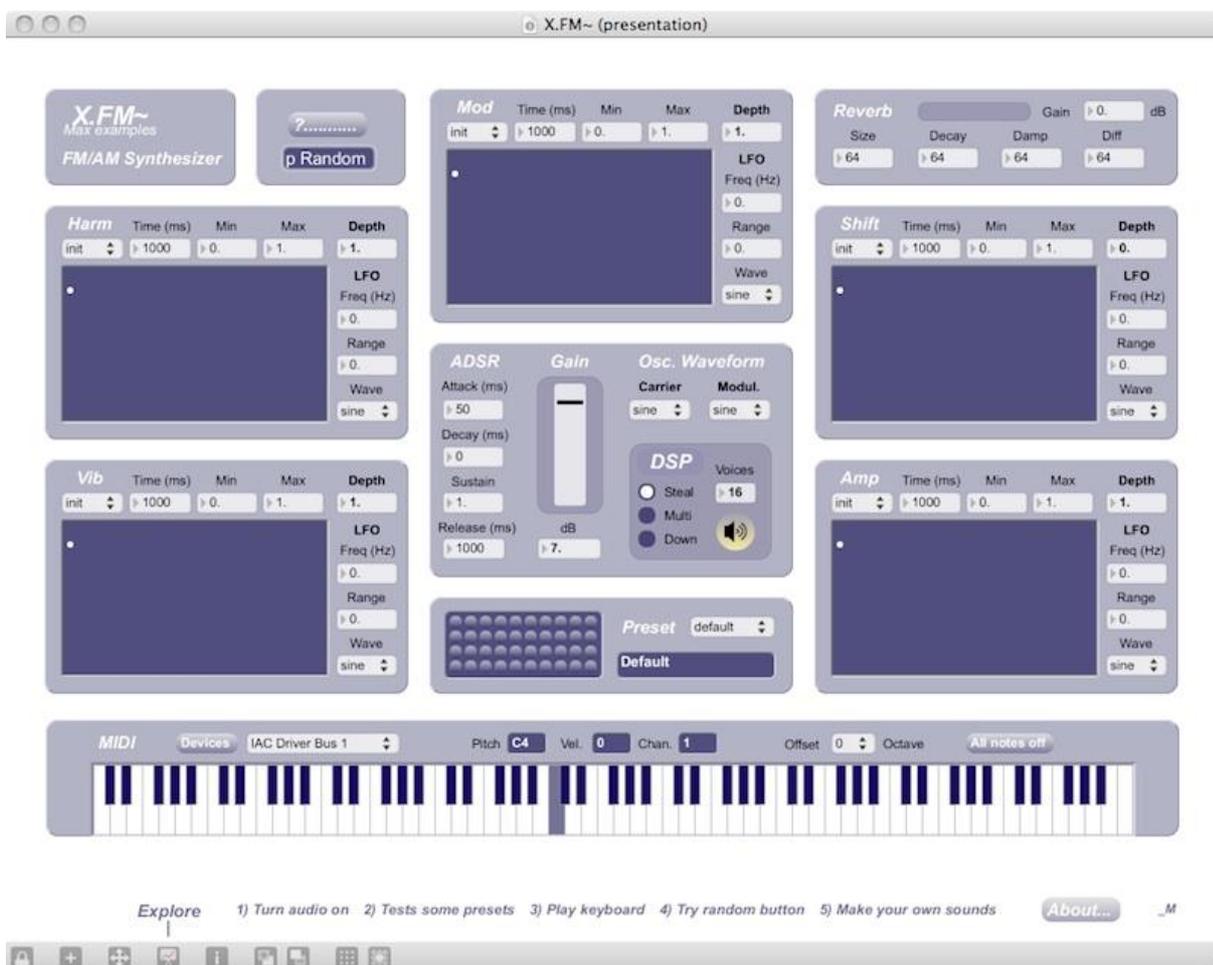
4.1.2 Sintetizador *X-FM~*, do pacote Max 5

O sintetizador virtual de frequência modulada *X-FM~*, de autoria não definida, foi incluído no pacote de exemplos da versão 5 da plataforma Max (Figura 36). Os timbres originalmente incluídos eram bastante limitados, mas sua abertura para a manipulação de parâmetros em tempo real era ampla o suficiente para torná-lo uma interessante ferramenta de improvisação. Uma de suas vantagens é a possibilidade de manipular cinco LFOs simultaneamente aplicados aos timbres polifônicos nos parâmetros harmonicidade, *vibrato*, frequência, amplitude, *phase shift*, cada um deles com envelopes individuais. Não há limites de vozes simultâneas, embora seja necessário mantê-lo abaixo de oito para não consumir todo o poder do Core2Duo 2.16 MHz para outras tarefas. Há que se considerar, todavia, que se trata de vozes de timbre extremamente complexo.

Cada LFO, por sua vez, permite a seleção de um conjunto amplo de ondas básicas: sinusoidal, pulso, triângulo, serra (positiva e negativa), quadrada e ruído. Esta última, vale lembrar, traz uma distribuição fractal de valores, permitindo a aplicação de efeitos imprevisíveis no timbre. O desenho do envelope de cada LFO pode ter seu tempo controlado, o que permite combinar um *loop* rápido de vibrato com mudanças muito lentas de fase, por exemplo. A onda selecionada pode também ter seus picos alterados e multiplicados por um fator base de profundidade (*depth*), sobre o qual se define uma frequência que não está limitada às comumente utilizadas (inferiores a 20 Hz), mas são mais efetivas até 500 Hz, em geral.

Um módulo de reverberação (*Reverb*), com controles mais precisos de ganho, dimensão da sala, tempo de queda e filtro de altas frequências, completa o pacote.

Figura 36: Tela principal do sintetizador *X-FM~* original do pacote Max 5.



Embora esse sintetizador fosse bem mais rico em possibilidades e já trouxesse um módulo para ser tocado via MIDI, decidi adaptá-lo para utilização ao vivo incluindo certas facilidades de controle, pois a quantidade de parâmetros editáveis em tempo real é muito grande. Como

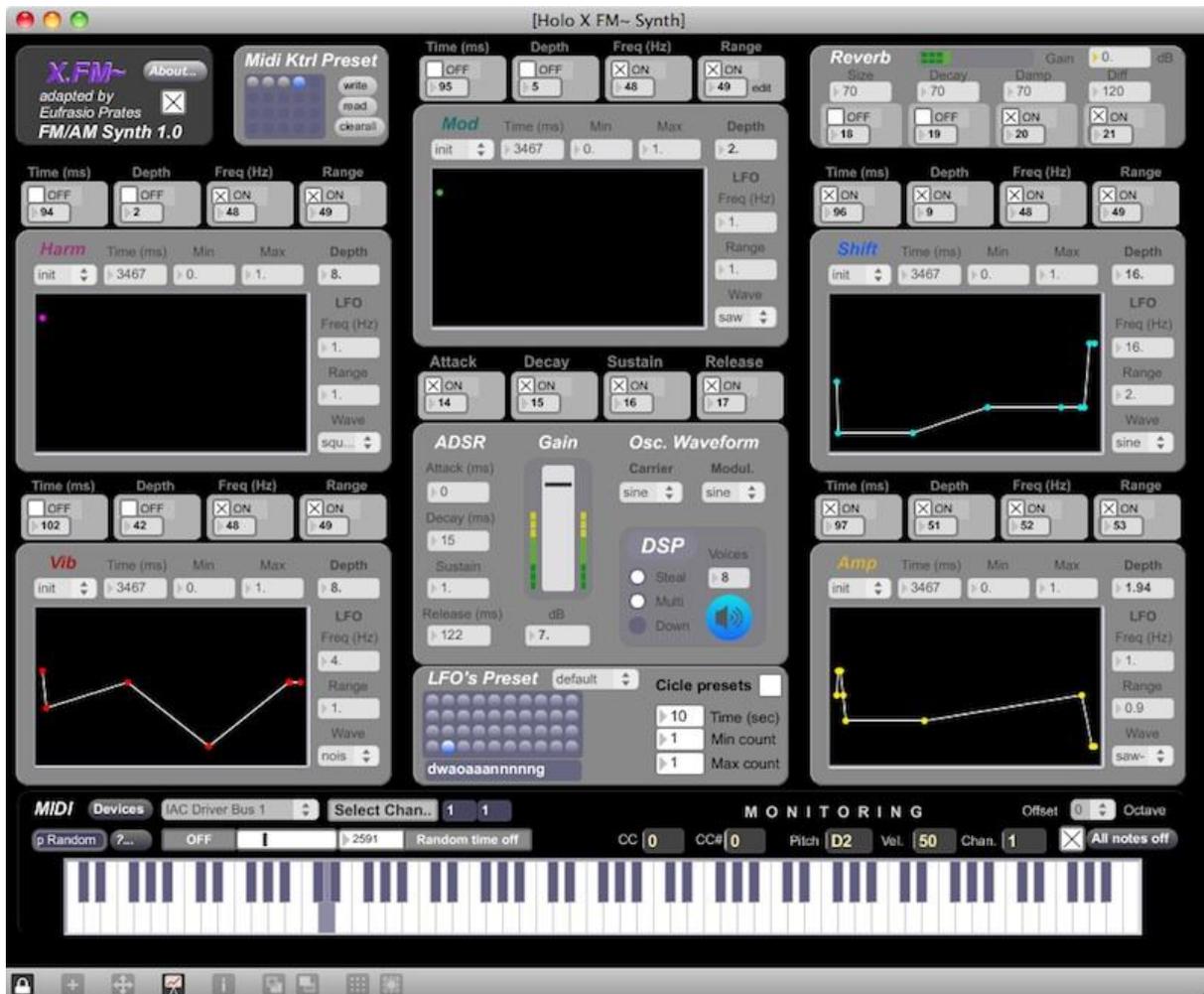
se pode ver na Figura 37, instalei quatro pequenos módulos controladores do valor de *Time*, *Depth*, *Frequency* e *Range* em cada um dos envelopes moduladores do sinal básico (*carrier*), configuráveis para receber dados de um controlador MIDI externo, usando as mensagens padrão MIDI CC.

Essa facilidade permitiu também a conexão interna de controladores MIDI virtuais como, por exemplo, o envio de dados pelo módulo *MidiMove*, detalhado adiante (p. 134), que pode converter movimentos capturados por câmera em mensagens MIDI CC.

Além desses vinte módulos de controle, outros quatro foram acoplados aos parâmetros do *Reverber* e mais quatro ao envelope final da onda (ADSR²⁰). O conjunto dos 28 controladores, extremamente trabalhoso para configurar, ganhou um bloco próprio de *preset* (*MIDI Ktrl Preset*, no canto superior direito da Figura 37).

²⁰ *Attack* (ataque), *Decay* (queda), *Sustain* (sustentação) e *Release* (liberação, saída).

Figura 37: Tela principal da versão adaptada do sintetizador X-FM para o Sistema HTML.



4.2 Granularização

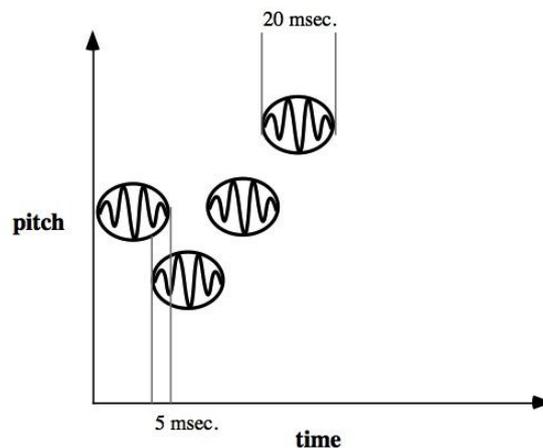
A síntese granular não é exatamente um método puro de síntese, pois tem como ponto de partida o fracionamento de uma amostra gravada de som em fatias extremamente curtas, geralmente entre 1 e 50 milissegundos, denominados grãos. Esses grânulos sonoros podem ser manipulados das mais diversas formas, empilhados, revertidos, reagrupados, reenvelopados e sofrerem, depois de remontados, a aplicação de técnicas tradicionais de edição e reprodução (LIPPE, 1994: p. 151).

Os usos mais comuns dessa técnica geram sons pulverizados, que lembram nuvens sonoras, assim como seu reagrupamento comprimido resulta em timbres contínuos inovadores, além de envelopes, durações e alturas diversos da amostra original. A criação dessa técnica não é tão fácil de creditar quanto a de Chowning, pois diversos autores, como Iannis Xenakis ou a equipe que desenvolveu as ideias de Denis Gabor entre os anos 1950 e 1960, reclamavam esse

título antes que o primeiro equipamento de síntese digital granular fosse implementado por Curtis Roads (ECKEL – ROCHA-ITURBIDE – BECKER, 1995).

Entretanto, é certo que uma das mais importantes contribuições ao uso musical da síntese granular encontra-se nas pesquisas desenvolvidas no IRCAM. Diversos trabalhos nesse campo foram desenvolvidos nos anos 1990 utilizando a IRCAM Sound Processing Workstation (ISPW), que contava com processadores de ponta especialmente dedicados ao trato sonoro rodando o ambiente Max, como, por exemplo, o programa de síntese granular de Lippe, sustentado num modelo bastante simples (Figura 38), desenvolvido com a ajuda de Miller S. Puckette, Jean Piché e Agostino Di Scipio (LIPPE, 1994: p. 155).

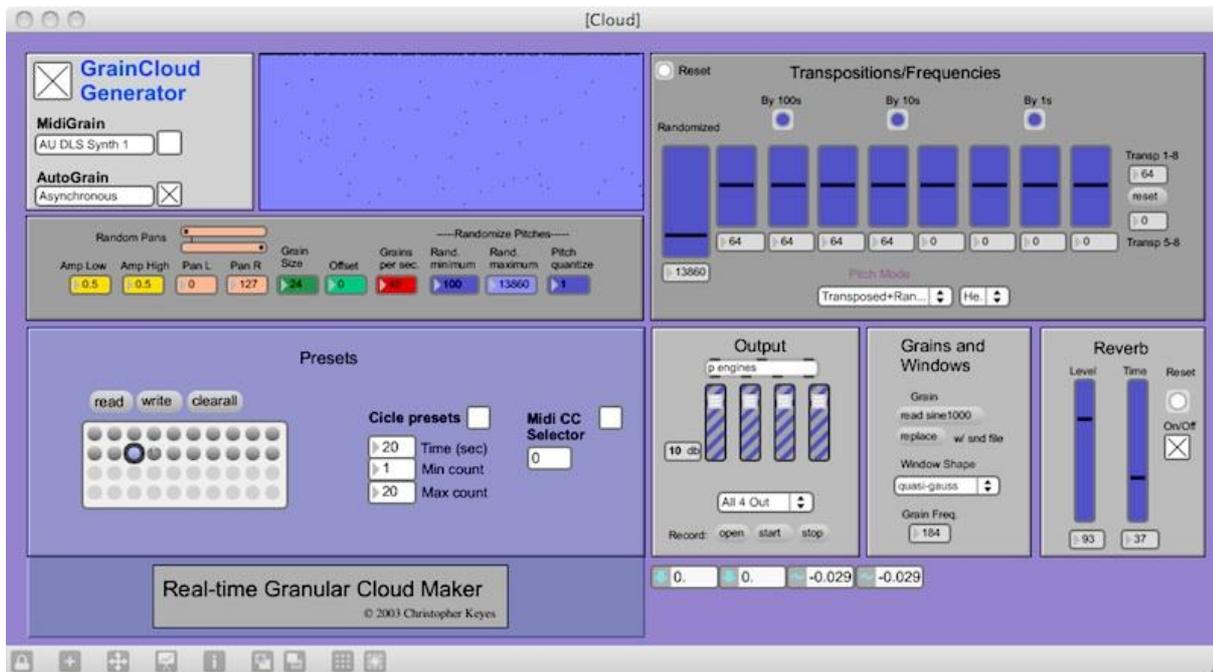
Figura 38: Modelo de síntese granular de Cort Lippe.



4.2.1 GrainCloud Generator

Com o crescimento, nos anos 2000, da capacidade de processamento dos computadores e o aprimoramento do módulo de processamento de sinal (MSP) do Max, as técnicas de síntese granular puderam ser realizadas em máquinas pessoais, como PCs e notebooks. Dentre diversas soluções produzidas pela comunidade de compositores e programadores em Max, optei pelo excepcional *patch* de Christopher Keyes intitulado “*Real-time Granular Cloud Maker*” (Figura 39) para compor o Sistema HTMI.

Figura 39: Tela do módulo *GrainCloud Generator*, do Sistema HTML.



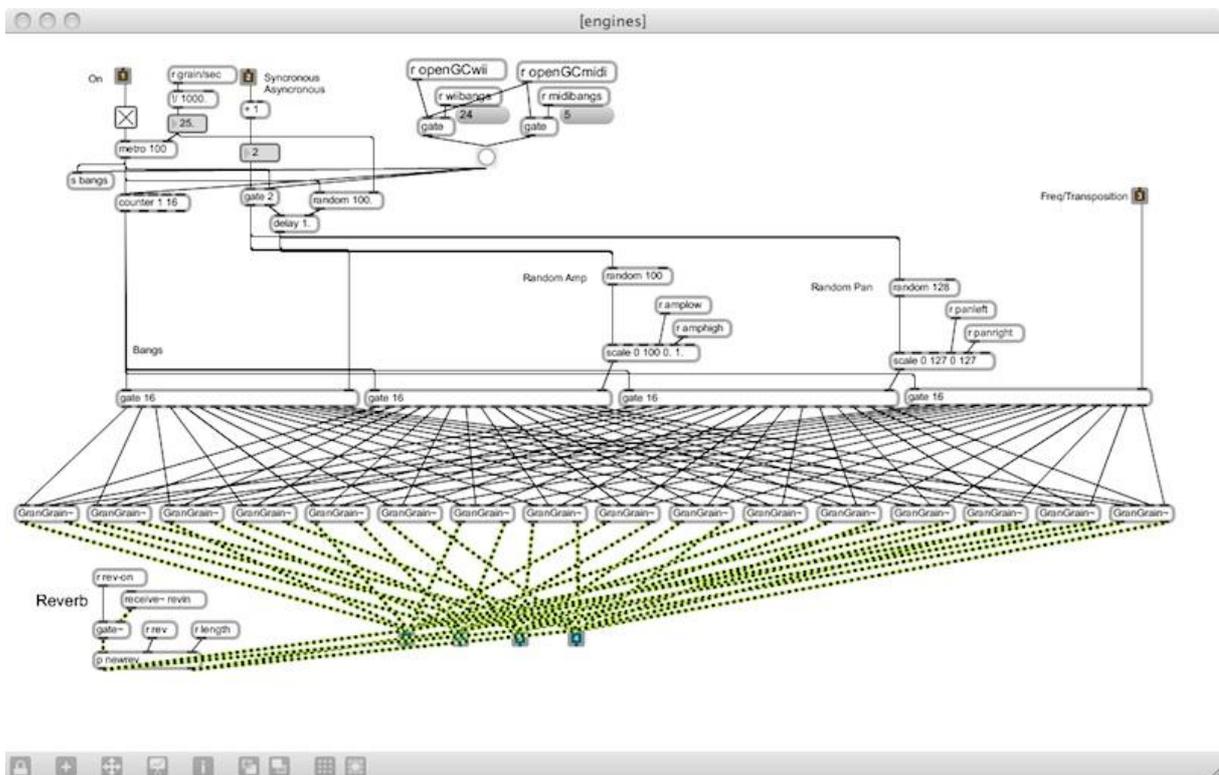
Em função da riqueza de parâmetros de controle da geração em tempo real e execução automática de grânulos sonoros, poucos ajustes e alterações foram necessários para integrar o programa de Keyes ao meu sistema.

Destaco, entre os controles originais do granulador automático de Keyes, a possibilidade de definir e randomizar o espectro de alturas (*pitches*), a duração dos grânulos, a amplitude do envelope (intensidades), a estereofonia (*pan*), além de permitir a seleção do tipo de janela (*window shape: gauss, quasi-gauss, triangle, hanning, hamming, blackman, blackman-harris, etc.*), a aplicação de um *reverb* e seleção da amostra base, que por padrão carrega uma onda senoidal. O programa ainda permite o controle parcial de oito faixas de transposição randômica de oitavas, haja vista a extrema fragmentação das alturas (*pitches*), que pode gerar até 15.980 “nanotons” dentro do espectro audível. Daí minha predileção por esse tipo de técnica, essencialmente fractal, calcada num complexo conjunto de mecanismos de randomização, que reforçam na performance os níveis de imprevisibilidade.

Dentre os principais ajustes promovidos no sistema original, implementei duas portas para receber notas de equipamentos MIDI (internos ou externos ao computador) e um objeto **bpatcher** chamado “*Cicle presets*”, que desenvolvi para automatizar mudanças globais de parâmetros salvos no objeto **preset** em períodos predeterminados.

Uma das portas MIDI (canto superior esquerdo da Figura 39) permite a utilização de um teclado externo para tocar grânulos isolados ou como harmonias “secas” (inferiores a 50 milissegundos), o que cria um efeito bastante peculiar, mas também abre a possibilidade de receber dados dos módulos controladores virtuais do próprio Sistema, como *Webcams*, *Wimotes*, iPhones ou iPods. Essa possibilidade exigiu uma alteração no *patch* das “máquinas” (*engines*) de granularização (área superior central da Figura 40), para incluir as portas de controle de acesso da informação MIDI (objetos **receive** de **openGCmidi** e **midibangs**) ou dos controladores sem fio (objetos **receive** **openGCwii** e **wiibangs**).

Figura 40: Patch das máquinas (*engines*) processadoras de grânulos do *GrainCloud Generator*.



A segunda porta, localizada na janela interna “Presets” (canto inferior esquerdo), se intitula “MIDI CC Selector” e permite definir uma “MIDI control message” para alterar o *preset* por via externa. Isso permite que sejam criadas e salvas sequencialmente sutis variações ou transformações incrementais nos parâmetros da nuvem granular e avançar ou recuar por esses *presets* de forma imperceptível para a audiência.

Esse mesmo efeito controlado manualmente pode ser programado e automatizado com a utilização do “Cicle presets” em tempos definidos. O código foi programado para avançar e recuar em *loop* entre o mínimo e o máximo *count*, o que permite a realização de um pano de

fundo granulado variável que pode perdurar por longos períodos sem se tornar redundante ou repetitivo, o que é extremamente útil não apenas para performances, mas também para instalações.

4.2.2 *LiveGrain*

O módulo *LiveGrain* (grânulo ao vivo) é uma peça importante no Sistema HTMI por sua capacidade de processar sinais sonoros em tempo real pelo método da granulação. Essa é uma tarefa complexa, pois exige que o computador leia um fluxo sonoro, faça uma análise da onda para quebrá-la em grãos, aplique neles uma série conjunta de efeitos e o toque, tudo isso em tempo real. Essa tarefa tornou-se possível a partir do desenvolvimento de um grupo de objetos programados em linguagem C pelo *Group de Musique Experimental de Marseille* (GMEM), convertidos em um pacote de “*externals*”²¹ para Max/MSP denominado *GMEM Microsound Universe* (GMU). De acordo com os desenvolvedores BASCOU e POTTIER (2005), a biblioteca de externals GMU “*includes analysis algorithms performing granular decomposition of natural sounds, treatments and transformations of analysis data, and off-line/real-time granular synthesis tools*”. Desse conjunto de objetos, me interessava especialmente o **liveGranul~** por sua capacidade de granular sons em tempo real guiado por sete diferentes controladores, todos eles por meio de sinais ao vivo, com um baixo consumo do processador, o que permitia sua combinação aos diversos outros módulos do Sistema HTMI.

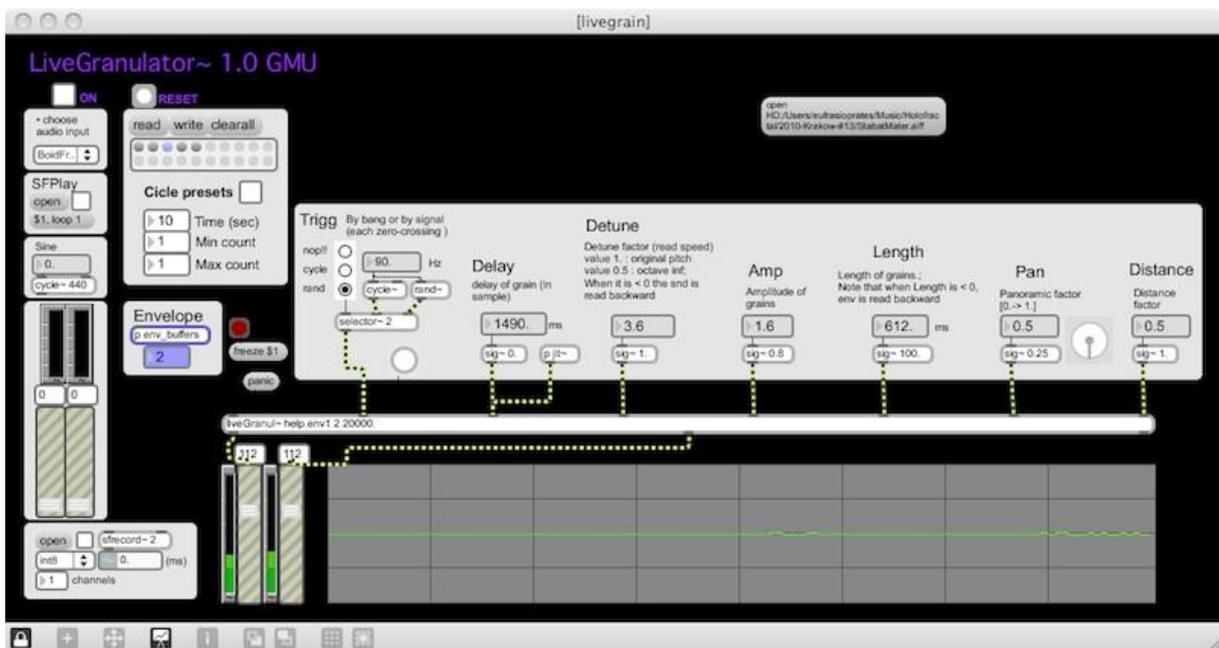
Como se poder ver no centro da Figura 41, o objeto **liveGranul~** recebe o sinal ao vivo para ser processado no *inlet* da esquerda, seguindo-se a ele a série de controladores:

- 1) *Trigger*, usa um sinal para disparar os grânulos a cada cruzamento do eixo zero da amplitude da onda (*zero-crossing*), o que determina a frequência rítmica com que vão ser gerados.
- 2) *Delay*, determina em milissegundos o tempo de atraso dos grãos em relação ao sinal original de entrada.

²¹ Um pacote de “*externals*” para Max é um conjunto de objetos desenvolvidos em C, Java ou outra linguagem de nível mais baixo que podem ser agregados aos objetos originais do ambiente para desempenhar funções não previstas e que se comportam dentro dos padrões Max, isto é, recebem e processam informações de MIDI (Max), áudio (MSP) ou imagem (Jitter) em seus *inlets* (entradas) e as devolvem ao sistema pelos *outlets* (saídas).

- 3) *Detune*, o terceiro, permite alterar a velocidade e direção de leitura da amostra. Números negativos definem a granulação de um som lido de traz para frente, o que o torna uma transdução dos fenômenos ocorrentes com as antipartículas.
- 4) *Amp*, aplica-se à amplitude de onda, determinando a intensidade dos grãos.
- 5) *Length* define o comprimento dos grãos em milissegundos. Valores negativos determinam a aplicação invertida do envelope ao grânulo.
- 6) *Pan* gerencia a distribuição panorâmica dos grãos entre canais estéreo.
- 7) *Distance* aplica um filtro de faixas de frequência cujo fator simula um distanciamento da fonte emissora dos grânulos.

Figura 41: Tela do módulo *LiveGrain*, baseado no objeto *liveGranul~* da biblioteca *GMU*.

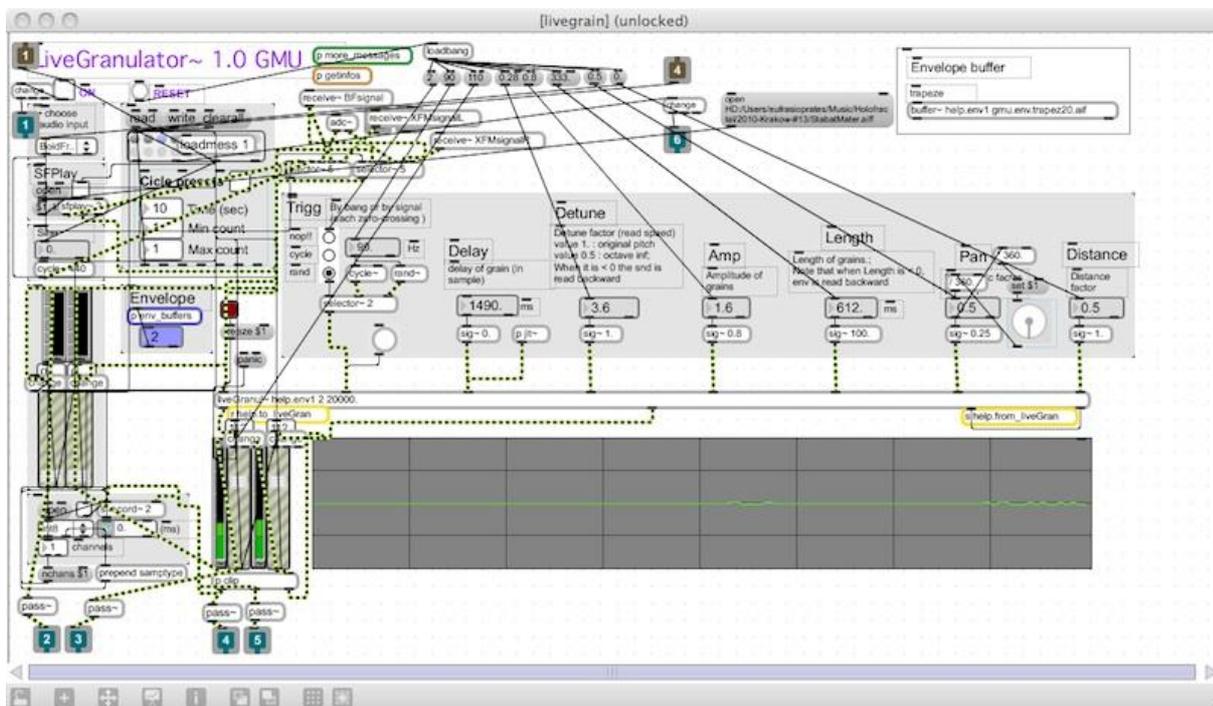


Dentre as poucas alterações necessárias à inclusão desse programa no Sistema HTMI, a mais importante encontra-se no canto superior esquerdo da Figura 42, onde foram abertas portas para selecionar a origem de fluxos de sinal de áudio a serem granularizados. As opções desse sinal são as seguintes:

- 1) *SFPlay*: que permite selecionar um arquivo de áudio previamente gravado,
- 2) *Sine*: que envia ao objeto **liveGranul~** uma onda senoidal básica,

- 3) *ADC*: que abre o canal de entrada de som ao vivo da placa de digitalização conectada ao sistema,
- 4) *BoidFractal*: que lê o sinal diretamente gerado em tempo real pelo sintetizador virtual *BoidFractal* e
- 5) *X-FM~*: que lê diretamente o sinal gerado pelo sintetizador *X-FM~* em tempo real.

Figura 42: Exposição dos conectores do *patch LiveGrain*, adaptado para o Sistema HTMI.



Como em outros módulos do Sistema HTMI, foi agregado ao *LiveGrain* um objeto **preset** e um **bpatcher** *Cicle presets*, permitindo o salvamento de um conjunto complexo de parâmetros e sua troca automática em tempo de performance ou numa instalação.

4.3 Controladores

Quando os sintetizadores começaram a se popularizar, a indústria musical percebeu a oportunidade de colocar esses dispositivos eletrônicos em comunicação, o que deu espaço ao projeto de criação de um protocolo único, o padrão *MIDI - Musical Instrument Digital Interface* (FRITSCH, 2008: p. 277), desenvolvido em 1982 por Dave Smith e Chet Wood. A especificação que resultou, em 1983, tinha apenas oito páginas e sofreu diversos aprimoramentos até que em 1991 o padrão *General MIDI* incorporou a chegada do computador pessoal como peça central do amplo conjunto de equipamentos controlados por

MIDI, tais como sintetizadores modulares sem teclado, *samplers*, sequenciadores, baterias eletrônicas, além de abrir espaço para teclados, baterias, guitarras, instrumentos de sopro e diversos outros controladores que não produzem som, mas geram sinais eletrônicos no padrão MIDI com o objetivo de controlar equipamentos sintetizadores, aí incluídos os próprios computadores (*idem*: p. 229).

A própria linguagem Max é um método de programar algoritmos que utilizam esse protocolo de comunicação para ampliar a capacidade dos compositores na manipulação de instrumentos musicais virtuais, softwares internos, ou equipamentos digitais externos ao computador, como *samplers* e sintetizadores sonoros (*idem*: p. 116). Tais programas, assim, permitem a recepção de uma nota MIDI, proveniente tanto de um controlador externo como de um objeto **makenote**, sua manipulação e sua devolução ao exterior do algoritmo, seja a um sintetizador, um *sampler* ou qualquer outro dispositivo que compreenda o protocolo MIDI.

A integração do módulo MSP (*signal processing*) no pacote, ocorrida em meados dos anos 1990 quando os computadores pessoais adquiriram velocidade e capacidade de processamento de sinais sonoros em tempo real, permitiu a integração dos mecanismos de controle MIDI aos de produção sintética de som, ampliando enormemente o espectro de trabalho do compositor programador. Integrados na mesma plataforma e interface, naturalmente todas as aberturas de interação com equipamentos externos permaneciam e ainda se reuniam a novas possibilidades de explorar a interação entre os sinais MIDI e áudio digital (*ibidem*).

Avanços mais recentes no poder dos processadores permitiu incluir o módulo Jitter no ambiente Max, um conjunto de objetos que integra aos demais a manipulação de vídeos gravados ou em tempo real (CYCLING '74: 2011).

O esquema tradicional de controles em Max/MSP/Jitter se dá por meio de um conjunto de objetos que abrem portas MIDI (**midinfo**, **midiin**, **midiout**, **notein**, **noteout**, **ctlin**, **ctlout**, etc.) para dispositivos internos (outros programas de música que usam o protocolo MIDI) e externos (teclados e controladores MIDI). Esse esquema tradicional é utilizado em cada um dos módulos de síntese, permitindo o acoplamento de qualquer equipamento MIDI para controlar qualquer um de seus parâmetros, seja através da recepção de notas, seja por mensagens de mudança de controle ou de programa (*midi Control Change messages* ou *Program Change messages*) (FRITSCH, 2008: p. 233-239).

Apresentarei a seguir os módulos controladores específicos programados no Sistema HTMLI, tanto para tratar controles convencionais, que recebem informação de *softwares* internos e dispositivos externos, como inovadores, que mapeiam, interconectam e convertem controladores de *games*, telefones e câmeras de vídeo em interfaces musicais.

4.3.1 Controladores Remotos

Esse é um módulo específico para o mapeamento de parâmetros individuais de controladores *Nintendo Wii* sem fio, os *Wiimotes*, ou equipamentos que possuem acelerômetro (iPod Touch, iPhone, etc.), que trata uma entrada de variáveis de 0 a 1 (*floats*) convertendo-a para o espectro de 0 a 127, o que permite sua utilização no padrão MIDI (Figura 43).

Figura 43: Módulo Controladores Remotos do Sistema HTMLI.



Assim, os atos de inclinação nos três eixos (*Pitch*, *Yawl*, *Roll*, conforme a angulação geométrica tridimensional de Euler) e de aceleração (que agrega a quarta dimensão) do movimento do controlador remoto são transduzidos segundo essa escala de variáveis flutuantes em dados que podem ser enviados aos sintetizadores do Sistema HTMLI, assim como também utilizados para controlar um processo de espacialização, isto é, de movimentação virtual de uma fonte sonora pelo ambiente da performance.

Um caso de uso intenso dessa interface não convencional deu-se no “Improviso holofractal #7: ensaio @métrico multidimensional”, apresentado no 49º Cometa Cenas do Instituto de Artes da UnB em Julho/2009, desenvolvido em parceria com o músico Alex Sales e a bailarina Elisa Teixeira. Esse improviso foi apresentado numa sala muito escura, onde ocorria a projeção de imagens fractais de fundo negro, similares a constelações no céu, em que as referências visuais do corpo da bailarina provinham principalmente das luzes azuis de quatro *Wiimotes* presos em seus braços e pernas, cada par enviando sinais para um computador com o Sistema HTMLI. A responsabilidade dos músicos, Sales e eu, era rotear os dados recebidos

dos *Wiiotes* e jogar com suas potencialidades de fazer soar sintetizadores e timbres diversos em tempo real.

Funcionando como uma baía de conectores (*patch bay*), esse módulo realiza a tarefa de interligar movimentos específicos dos controladores remotos à produção de notas e controles em outros módulos, como o *BoidFractal*, *X-FM~* ou *GrainCloud*, por exemplo (Figura 44).

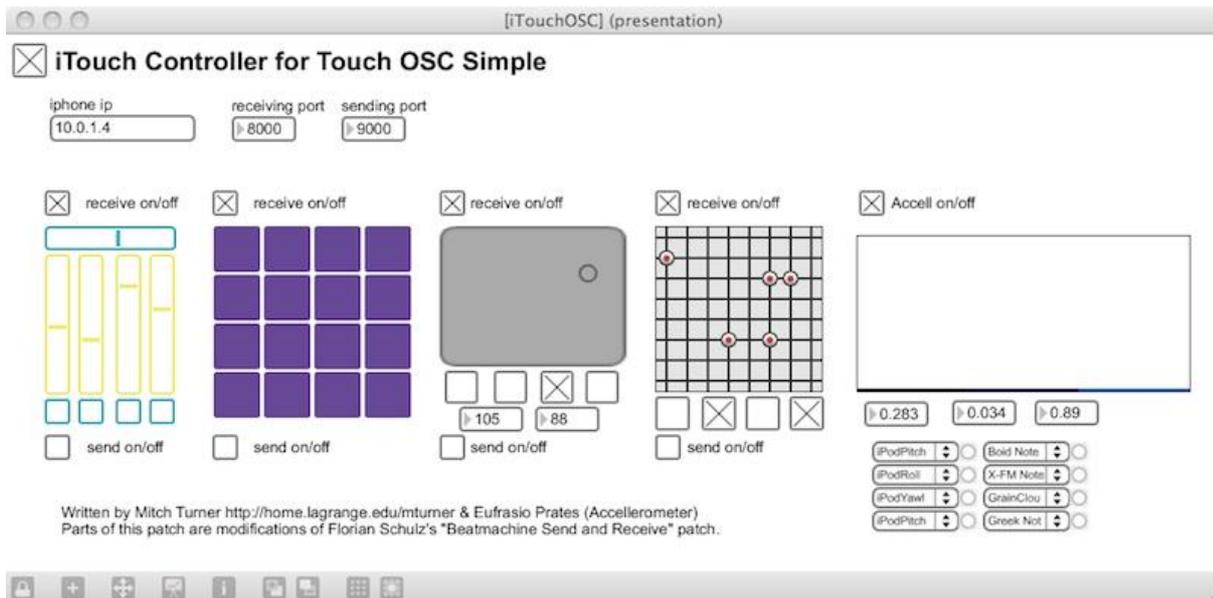
Figura 44: Janela de mapeamento do controlador remoto *Wiiote* do Sistema HTMI.



Além disso, os dados remotos também podem ser enviados ao módulo *Greek MIDI* (detalhado a seguir, p. 129), que funciona como filtro, transformando notas de uma escala qualquer em notas de Modos Gregos.

No caso do iPhone, iPod Touch ou iPad, a possibilidade de ter também uma interface no próprio aparelho, capaz de enviar uma série de outros dados em tempo real, além do movimento captado pelo acelerômetro, me levou a adaptar o *patch* de Mitch Turner e Florian Schulz (Figura 45) para tarefas mais complexas, como por exemplo ligar, desligar e reprogramar parâmetros em outros módulos do Sistema HTMI sem ter de me aproximar fisicamente do computador, o que é extremamente útil em certas instalações ou performances, caso exemplar da instalação performática *Umidade*, tratada no subcapítulo 2.3 (p. 81).

Figura 45: Patch de controle de iPod Touch ou iPhone do Sistema HTMI.



Com esse *patch*, quatro diferentes telas no controlador remoto permitem mapear e manipular simultaneamente um grande número de objetos Max do Sistema, como 12 objetos **toggle**, 16 **button**, 5 **slider** e 2 **matrix**, além do envio pelo movimento de dados do acelerômetro, também mapeável para qualquer um dos sintetizadores virtuais e para o *Greek MIDI*.

Como ocorre em outros módulos, a partir da versão 1.04, do Sistema HTMI, o Controladores Remotos também conta com um objeto **preset** para memorizar as configurações de parâmetros, permitindo sua gravação no módulo *Audio Out Global Mixer* (p. 152).

4.3.2 MIDI Patch Bay

Como o nome, hoje já tradicional, diz, esse módulo desempenha a função das antigas baías de conectores (*Patch Bays*) existentes nas antigas centrais telefônicas ou nos velhos sintetizadores analógicos para levar um sinal de um ponto a outro, com a diferença de que esta é um *patch* em Max que seleciona fontes de dados MIDI gerados nos módulos *Video Transductor*, *MidiMove*, *ADC Processor* ou *Greek MIDI* para destiná-los aos módulos geradores de áudio, como *BoidFractal*, *X-FM~* ou *GrainCloud* (Figura 46).

Figura 46: Módulo *MIDI Patch Bay* do Sistema HTML.



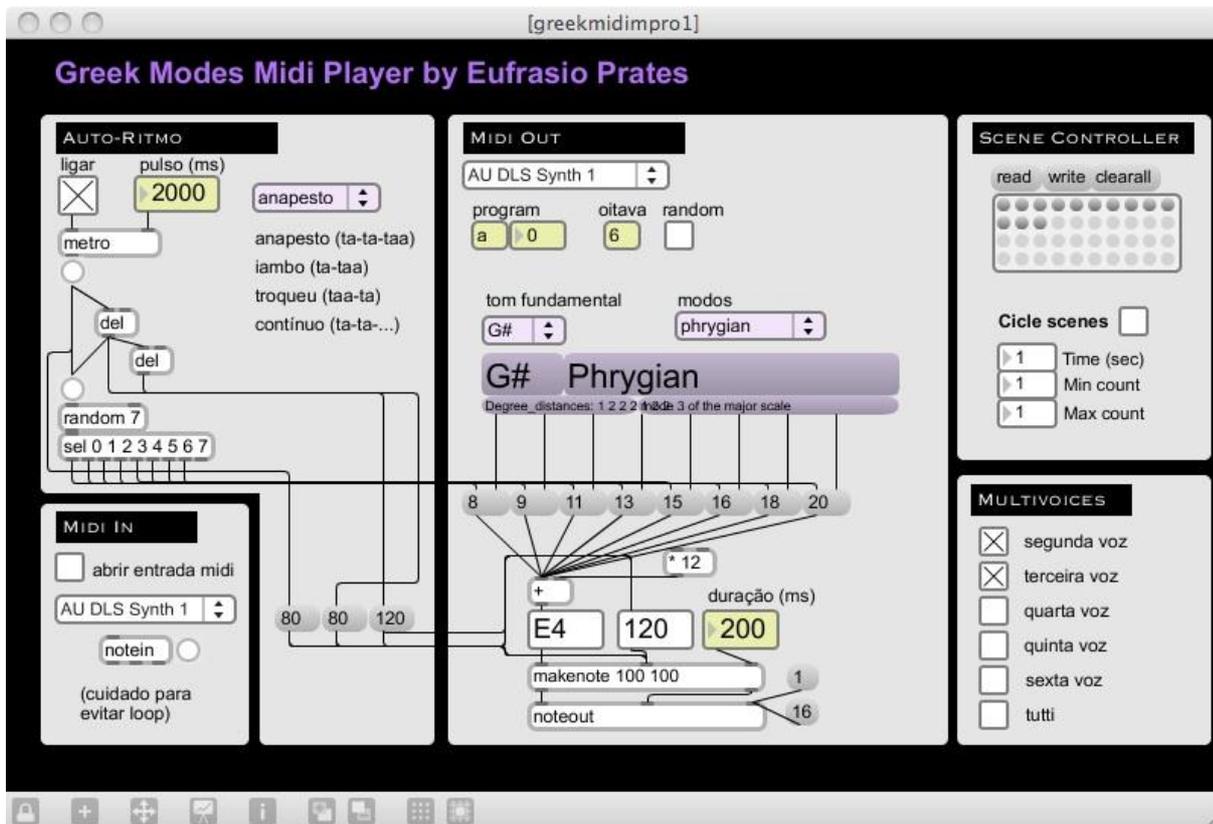
Ele funciona basicamente de forma similar ao Controladores Remotos, com quem compartilha a mesma interface e lógica, variando apenas quanto ao tratamento exclusivo de mensagens MIDI, que são capturadas por objetos **send** e entregues por objetos **receive**.

Uma peculiaridade desse *Patch Bay* é a presença do módulo *Greek MIDI* na entrada e na saída, o que permite configurar o *patch* para enviar um fluxo de notas MIDI sem qualquer seleção de escala para o *Greek MIDI*, que pode filtrá-las e traduzi-las em modos gregos antigos, antes de enviá-las, já no grupo de saída, para qualquer outro sintetizador. Tal procedimento, naturalmente, faz mais sentido quando o receptor está configurado para tocar notas de alturas definidas, o que elimina de antemão os módulos não tonais *GrainCloud* e *BoidFractal*.

4.3.3 *Greek MIDI*

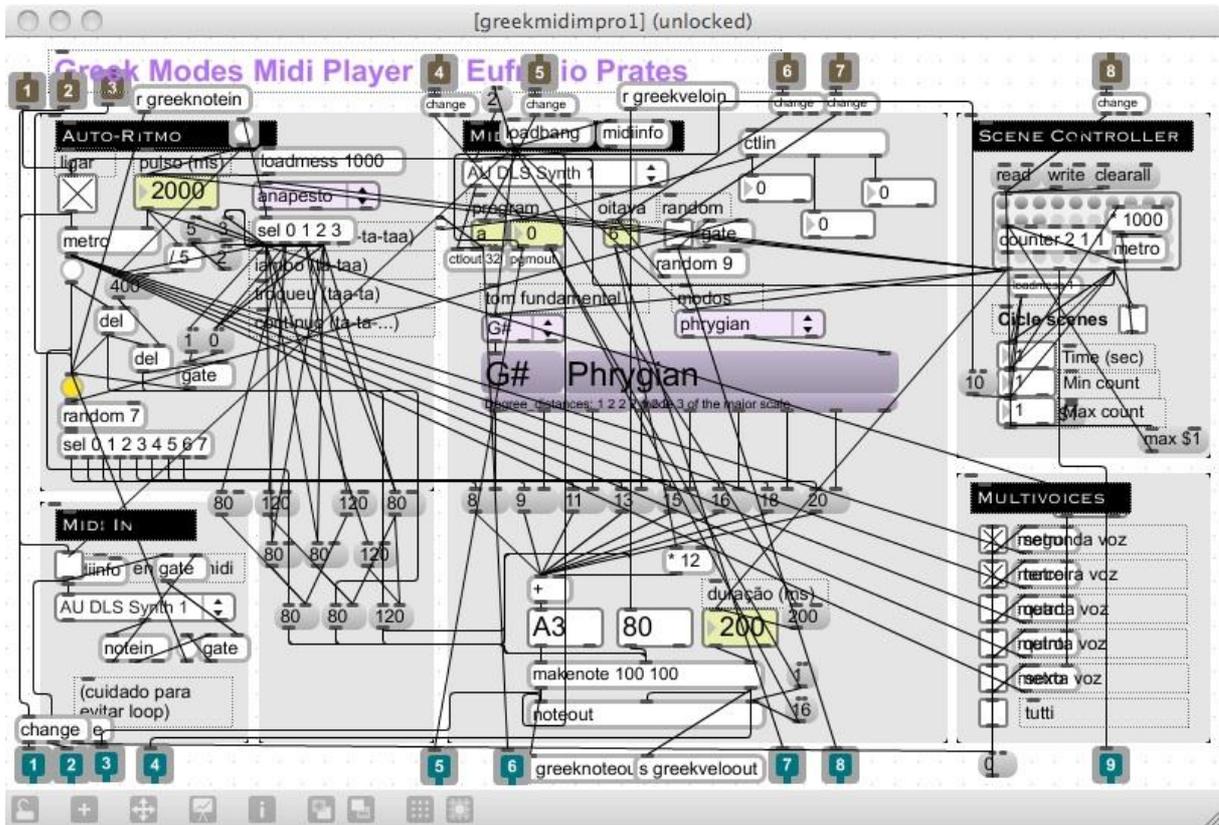
Esse módulo foi especificamente desenvolvido para a realização da improvisação *Synolo Iketes*, analisada no subcapítulo 2.2 (p. 60), com base na biblioteca *Modal Object* de V. J. Manzo. Mas foi incorporado ao Sistema por apresentar funcionalidades úteis em diversas outras situações, tanto que participou também da instalação performática “Umidade”, abordada no subcapítulo à p. 81. Utilizei o objeto **modalchange** (centro da Figura 48) como peça central desse módulo, agregando a ele um *Player* especialmente programado para tocar ritmos tradicionais da prosódia grega antiga, como anapesto, iambo e troqueu (Figura 47).

Figura 47: Tela de configuração do módulo *Greek MIDI* do Sistema HTML.



No canto superior esquerdo da tela principal do *Greek MIDI* encontra-se o bloco *Auto-Ritmo*, produtor de notas aleatórias em ritmos gregos, onde se define também o pulso em milissegundos. Para padronizar a diferença entre sílabas tônicas e átonas do metro grego, as notas geradas recebem uma velocidade MIDI de 120 ou 80, respectivamente. Dependendo do timbre escolhido no sintetizador de destino, selecionado no bloco *MIDI Out* (no centro do *patch*), pode ser necessário fazer ajustes de duração (parte inferior, ao lado direito do objeto **makenote**) para que soem destacados um do outro.

Entretanto, caso se deseje ao invés da geração automática dessas notas de entrada optar por outra fonte, como um teclado MIDI externo ou um controlador remoto, os ritmos e notas podem ser recebidos dessas fontes. No canto inferior esquerdo há um pequeno bloco denominado *MIDI In* que permite selecionar a fonte, lembrando que ela deve ser diferente do dispositivo MIDI de saída, para evitar colocar o programa em *loop* infinito e correr o risco de travar o sistema.

Figura 48: Conectores do módulo *Greek MIDI* do Sistema HTML.

No lado direito do *patch* estão os blocos *Scene Controller*, de memorização da configuração por meio do objeto **preset**, incluindo a possibilidade de transitar automaticamente de uma configuração para outra em períodos temporalmente predeterminados, e logo abaixo o *Multivoices*, que permite agregar até mais cinco vozes com parâmetros símiles. Além dessas seis vozes simultâneas, é possível também agregar mais três vozes, cada uma configurada em modos, timbres, origens, destinos, ritmos e durações diversamente configurados (vide metade inferior da Figura 49).

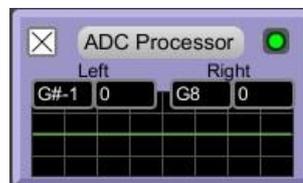
Figura 49: Módulo *Greek MIDI* do Sistema HTML.

Toda essa complexidade é de baixo consumo computacional, pois o módulo *Greek MIDI* não faz uso das funcionalidades MSP ou Jitter, restringindo-se à recepção, transformação, controle e envio de mensagens MIDI.

4.3.4 *ADC Processor*

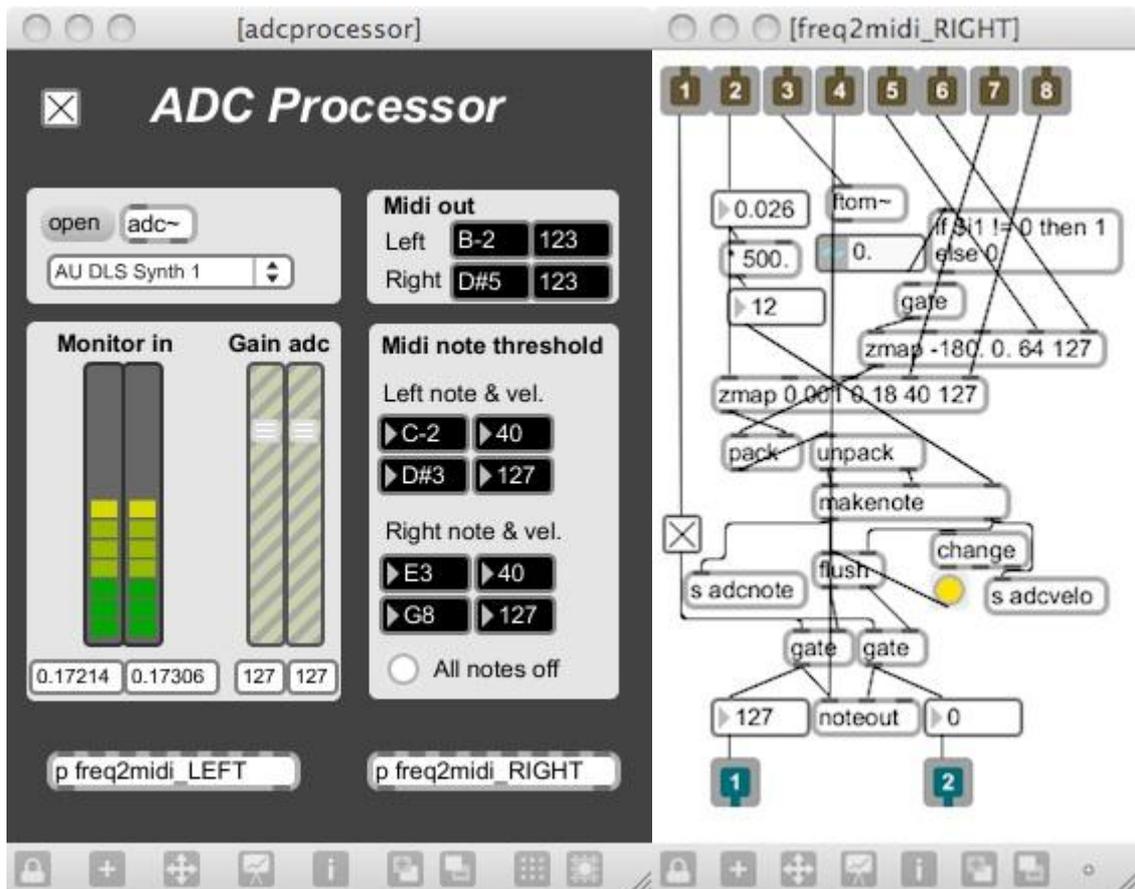
A sigla ADC significa *Analogic to Digital Converter*, isto é, conversão de entradas analógicas de áudio em sinal digital (Figura 50).

Figura 50: Módulo *ADC Processor* do Sistema HTMI.



O *ADC Processor* faz uso de objetos de conversão desse sinal de áudio em informação MIDI para, na prática, permitir que qualquer tipo de som captado ao vivo (de um microfone ou de qualquer instrumento musical elétrico ou eletrônico) seja automaticamente convertido para o protocolo MIDI, enviando notas entre 0 e 127 para qualquer um dos módulos de síntese do Sistema HTMI ou para um dispositivo externo físico ou virtual (menu no canto superior esquerdo da Figura 51).

Figura 51: Tela principal (esq.) e tela secundária (dir.) do módulo *ADC Processor* do Sistema HTML.



Como são ainda raros os módulos externos que capturem sinais de áudio em mais de dois canais, programei o ADC para trabalhar em estereofonia, isto é, para o processamento independente de dois sinais, cada um tratado separadamente para gerar notas MIDI, de intensidade variável, mas proporcional à do sinal de entrada, como se pode ver pela função do objeto **zmap** situado à esquerda da tela secundária na Figura 51. O objeto **zmap** à direita recebe a informação do objeto **ftom**²², um transdutor de frequência de sinal de áudio para número de nota MIDI.

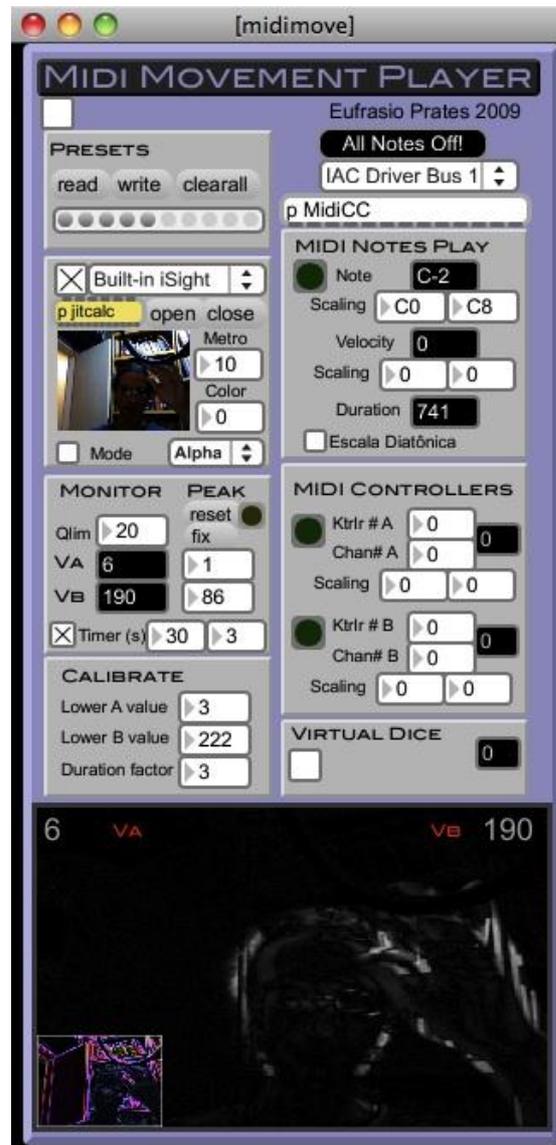
Como a variabilidade de um sinal analógico convertido para MIDI é muito grande, é necessário realizar uma calibragem do nível de ganho (*Gain ADC*, no centro da tela do módulo) para que o ADC responda com precisão aos cálculos de conversão dessa origem em informações MIDI.

²² Acrônimo para a expressão “frequency to midi”.

Uma aplicação criativa dessa calibragem está em deixar o microfone captar os sons produzidos por um módulo qualquer do Sistema, por exemplo, o *BoidFractal*, que por sua vez sofre o tratamento do *LiveGrain* e alimenta, pelo microfone, o ADC, o que resulta em uma espécie de *loop*, em que os sons granulares tornam-se alimentadores da entrada do ADC, que os converte em MIDI e os reenvia ao *BoidFractal*. Essa configuração em *feedback* pode durar horas e horas, gerando sons infinitamente variáveis, tornando-o perfeito para instalações.

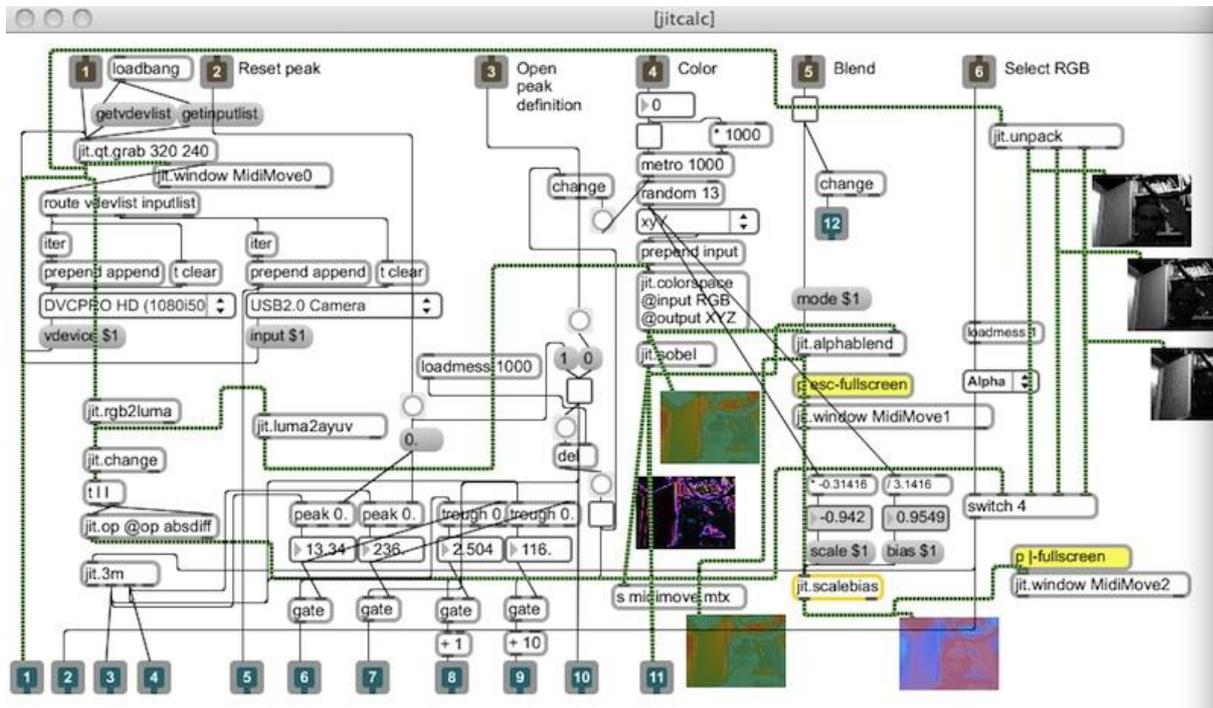
4.3.5 *MidiMove*

O agregamento do módulo *Jitter* no ambiente *Max*, a partir da versão 4, foi um passo fundamental para o processamento de imagens gravadas ou captadas em tempo real. Além dos usos óbvios como ferramenta para *VJs*, esse conjunto de objetos processadores de imagem veio a permitir um dos processos centrais nessa pesquisa: a transdução do movimento capturado por câmeras digitais em sons. A realização dessa tarefa, assim, começou pelo desenvolvimento de um *patch* que integrava o sintetizador *NanoFractal* (Figura 34, p. 113). A percepção de todo o potencial desse transdutor de movimento em som levou-me a tratá-lo como um módulo específico do Sistema *HTMI*, o *MIDI Movement Player* ou *MidiMove* (Figura 52), programando-o como um processador de imagens com alto grau de parametrização e tornando-o flexível para o oferecimento de diversas saídas no protocolo *MIDI*, incluindo notas, velocidades, durações e mensagens de controle *MIDI CC*, além de saídas processadas de vídeo.

Figura 52: Tela do módulo *MidiMove* do Sistema HTML.

Partindo dos princípios comentados à p. 113, ainda preocupado com o nível de consumo do processador Intel 2.16 GHz de que então dispunha, usei o objeto **jit.rgb2luma** (lado esquerdo central da Figura 53) para eliminar a necessidade de processar as quatro matrizes componenciais da imagem colorida (RGB e *Alpha*). Para otimizar a proporção entre o gasto de processamento com imagens e com a produção de sons, incluí no módulo um controle de quantos quadros por segundo são processados. Essa flexibilidade pode sofrer limitações conforme a qualidade da imagem e da iluminação do ambiente, assim como a distância e a velocidade do movimento a ser capturado e transduzido.

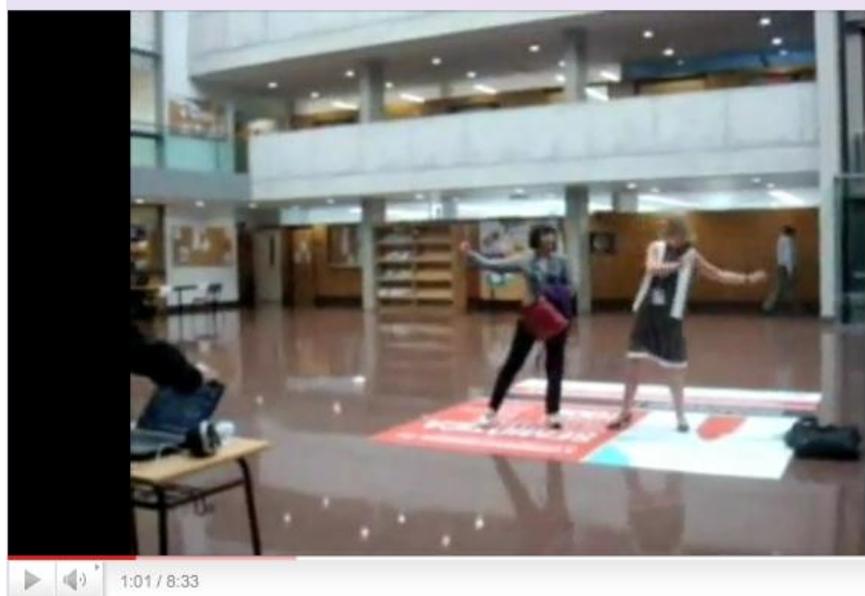
Figura 53: Patch jitlecalc do módulo *MidiMove* do Sistema HTML.



Outro controle importante sobre o fluxo e o cálculo da diferença das matrizes da imagem, feito pelo objeto **jit.op @op absdiff** (canto inferior esquerdo da Figura 53), regula o fluxo de notas enviadas para a saída pelo módulo, o que é interessante para mantê-las audíveis de acordo com o tipo de timbre selecionado no sintetizador escolhido. Timbres mais cheios e longos pedirão a contenção desse fluxo, o que é feito pelo objeto **qlim**, que filtra e elimina intermediários numa fila muito rápida de dados.

Uma variável ambiente de grande impacto no funcionamento correto do *MidiMove* é a iluminação. Ambientes de luz clara e invariável são os ideais para o funcionamento estável do módulo. Entretanto, os locais de performance raramente são assim, o que me demandou a programação de um bloco de calibragem do sistema. Esse bloco permite a regulagem manual dos picos e vales de movimento, mas também oferece a prática opção de recalibragem automática e periódica (lado esquerdo da Figura 52). Essa funcionalidade tem sido importante em diversos contextos, como por exemplo, a realização do “Improviso holofractal #8” no X Congresso da Associação Internacional de Semiótica, na Espanha, que contou com o sistema instalado por várias horas à disposição dos congressistas que passavam, paravam e brincavam com a produção de sons a partir do movimento de seus corpos (Figura 54). O que mais atraía a curiosidade de quem passava e desconhecia o processo era o fato pitoresco de um elevador no outro extremo do salão, ao se movimentar, produzir sons no sistema.

Figura 54: Participantes interagem com o Sistema HTML, por meio do módulo *MidiMove*, em A Coruña, Espanha (2009).



Aproveitando as funcionalidades do Jitter para o processamento de imagens, incluí nesse módulo uma série de 13 efeitos visuais e filtros (manuais e temporizáveis), além de um objeto **blend** (mistura) para utilização em instalações e performances multimídia (lado direito da Figura 53). Essa funcionalidade é reaproveitada para efeitos mais flexíveis no módulo *VideoBlend*, abordado adiante (p. 150).

Enquanto a coluna esquerda do módulo *MidiMove* (Figura 52) controla o processamento de imagem, a da direita organiza as saídas MIDI. Logo abaixo do botão preto de pânico (*All notes off*), encontra-se um objeto **umenu** que permite a seleção do dispositivo MIDI (*IAC Driver Bus 1*) de saída. Seguido de um *patch* de ajuda (**p MidiCC**), vem o bloco *MIDI Notes Play*, que exibe para monitoramento o nome da nota tocada e permite escalonar os limites inferior e superior, restringindo o espectro tocado de acordo com o desejado e também em função do timbre escolhido. O mesmo tipo de controle se repete com o parâmetro da velocidade, que no protocolo MIDI corresponde à intensidade (amplitude de onda), a ser aplicado a cada nota.

Quando a coreógrafa e bailarina Cínthia Nepomuceno se deparou com esse programa, convidou-me a aplicá-lo no projeto “Poéticas Sensoriais”, sob sua coordenação, para o ensino da dança a cegos e surdos, pois percebeu que a ferramenta poderia ser útil como método de incremento do *feedback* de movimento às pessoas que não enxergam:

O projeto Poéticas Sensoriais é uma proposta multidisciplinar em que dança, artes visuais, música e tecnologia se unem com o propósito didático e artístico de desenvolvimento de repertórios gestuais para portadores de deficiências visuais e auditivas (NEPOMUCENO, 2011).

Em função dessa participação (Figura 55), que demandava restringir as sonoridades cromáticas e dissonantes geradas pelo sistema para o campo das escalas ocidentais, desenvolvi um filtro específico para limitar as notas emitidas pelo *MidiMove* à escala diatônica.

Figura 55: Atividade prática dos participantes do projeto “Poéticas Sensoriais”.



Logo abaixo do bloco *MIDI Notes Play* (Figura 52) encontra-se o bloco de envio de dados *MIDI Controller Messages (Control Change)*, que permite definir dois controladores quaisquer (de 0 a 127, ou seja, para controlar *volume*, *pan*, *pitch bend*, *modulator* etc.), em dois canais MIDI diferentes, para receber dados também escalonados por objetos **scale**.

Por fim, um lançador de dados virtuais, *Virtual Dice*, permite que a câmera envie dados para a seleção randômica de um número, o que é útil em performances como o *Ensaio @-temporal* ou *Synolo Iketes* (ambas analisadas no capítulo 2, p. 48 e 60, respectivamente), cuja ordem de realização das partes depende de uma seleção aleatória no momento da apresentação.

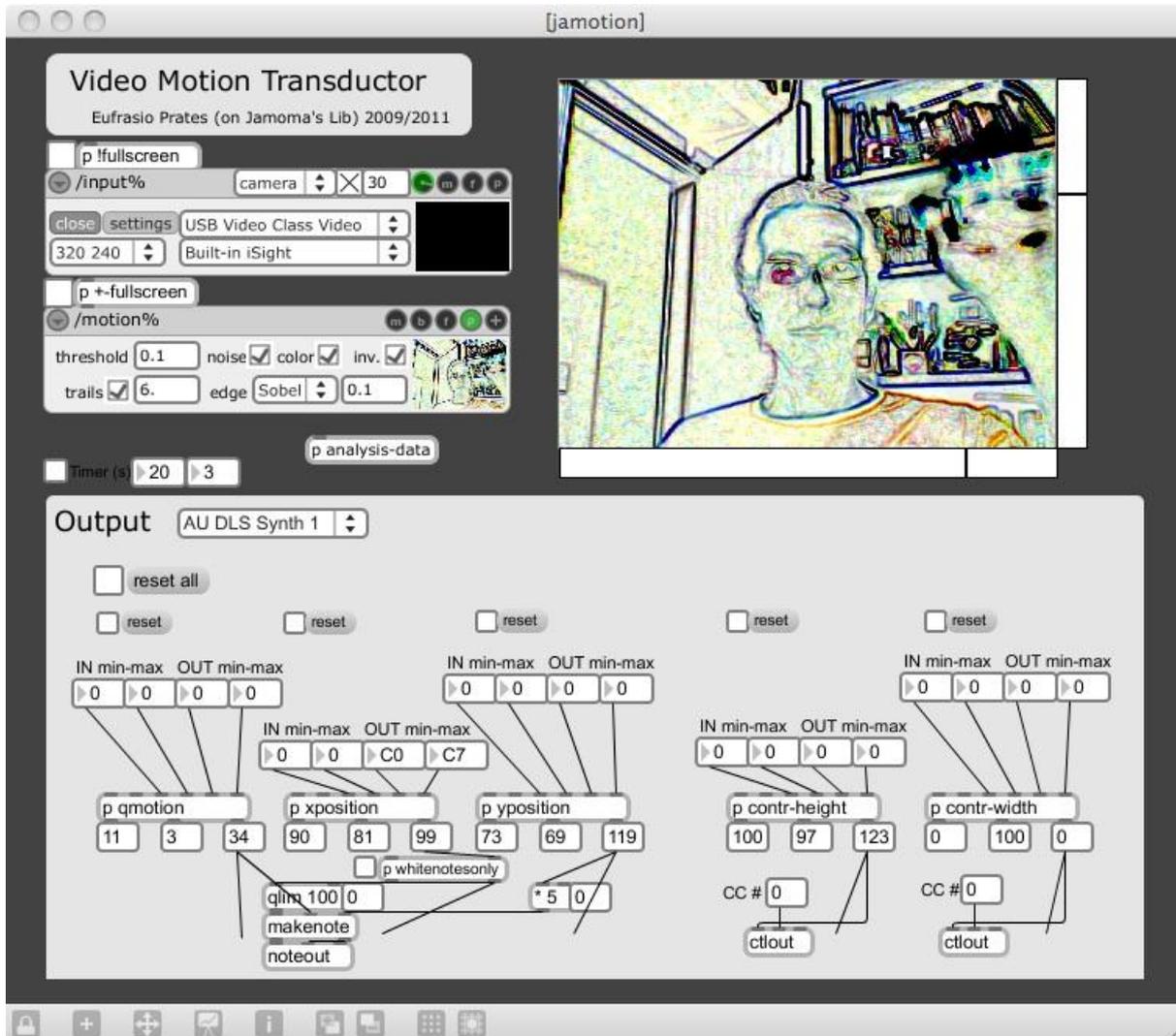
4.3.6 Video Transductor

Figura 56: Módulo *Video Transductor* do Sistema HTML.



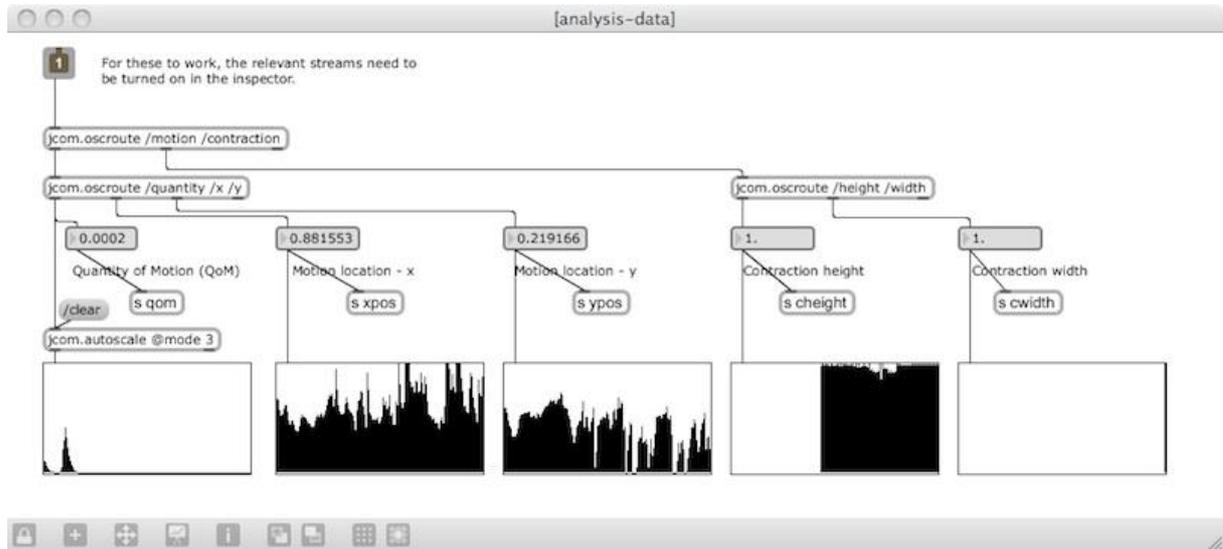
Com o veloz crescimento do interesse em interfaces não convencionais para a produção de música, foram desenvolvidas recentemente diversas soluções estruturadas para a captura de gestos e sua conversão sonora. Entre elas, destaca-se a biblioteca gratuita de módulos Jamoma. O projeto Jamoma (www.jamoma.org) é uma iniciativa de uma comunidade internacional de pesquisadores capitaneada por Tim Place, Trond Lossius, Nils Peters, Alexander Jensenius entre outros, com apoio da *Bergen National Academy of the Arts*, o *Bergen Center for Electronic Arts* (Noruega) e empresas diversas, como a *Electrotap* e a *Cycling'74*, esta última fundada por David Zicarelli e atual proprietária do programa Max. Essa biblioteca traz módulos poderosos e bem acabados, capazes de realizar tarefas complexas com alto nível de controle e baixo custo computacional.

Figura 57: Tela principal do módulo *Video Transductor* do Sistema HTMI.



Interessou-me particularmente o módulo Jamoma de processamento e cálculo de imagens em movimento, pois enquanto o objeto **jit.3m** oferece apenas dois fluxos de dados (o terceiro é uma média entre eles), o módulo Jamoma traz uma série de funções de configuração – inclusive os algoritmos de detecção de bordas de Sobel, Prewitt e Robcross – e oferece cinco fluxos simultâneos: quantidade de movimento, localização no eixo x, localização no eixo y, esses três para imagens coloridas, e índices de contração na altura e largura dos objetos para imagens PB (Figura 58).

Figura 58: Dados analisados pelo módulo Jamoma



Apesar dessas vantagens, o Sistema HTMI podia contar com dois módulos diversos para conversão de imagens em sons por várias razões. Primeiro porque cada módulo só é capaz de lidar com uma câmera por vez. Considerando que os novos processadores com que venho trabalhando operam em 2.66 GHz, essa duplicação torna-se mais prática e viável. Tanto que no “Improviso holo fractal #9”, apresentado de frente ao IRCAM em Paris, pude dedicar uma *webcam* à minha manipulação e a segunda ao público participante (Figura 59). Mas também porque certas customizações feitas no módulo *MidiMove*, mais aberto, são inviáveis no bloco fechado de código do Jamoma: um custo de sua eficácia computacional. Por isso, decidi desenvolver esse segundo módulo de transdução de imagem em som, dando-lhe um nome diverso do anterior: Video Motion Transductor (Figura 57).

Figura 59: Crianças interagem com o Sistema HTML, por meio do módulo *Video Transductor*, em Paris (2009).



Na parte superior esquerda do módulo *Video Transductor* (Figura 57) se encontram os dois blocos da biblioteca Jamoma. O superior, de entrada (*input*), permite selecionar entre as câmeras conectadas, arquivos de vídeo ou captura de tela do *desktop*, definir tamanho do vídeo e configurar resolução, compressão e calibragem. Logo abaixo, o bloco processador de movimento (*motion*) define o limite de captura (*threshold*), as trilhas deixadas na imagem diferencial, o nível de ruído, a opção entre processamento de vídeo colorido ou PB e o algoritmo de detecção de bordas (*edge*). Os dados filtrados por esses blocos são enviados para o *patch* de análise (Figura 58) e de lá para o bloco de saída (*Output*), localizado na metade inferior do módulo.

Com esse aperfeiçoamento da captura, foi possível desenvolver controles mais refinados e independentes de saída. Associei a quantidade de movimento à velocidade MIDI, que determina a intensidade da nota. Tirei da posição no eixo horizontal a altura da nota (*pitch*) e do vertical as durações. Embora essa opção pareça invertida, já que poderia ter associado a altura da nota ao eixo cartesiano das alturas (*y*), preferi utilizar a medida da largura (pois esta é mais longa no padrão de imagens de vídeo), ampliando sua variabilidade em detrimento das durações. Aos valores do índice de contração relacionei duas saídas para controladores MIDI CC.

Cada um desses cinco processadores apresenta quatro controles: dois para determinar os valores mínimo e máximo de entrada, que permitem calibrar manualmente a flutuação da entrada, e dois para escalonar com o objeto **zmap** a proporção dessa calibragem à saída,

definindo também os limites mínimo e máximo do resultado. O aprendizado com o desenvolvimento do módulo *MidiMove* levou-me a implementar também no *Video Transductor* um código temporizável de automação da calibragem, útil para instalações de longa duração ou performances com muita variação da iluminação.

A matriz de imagens resultante dos procedimentos de detecção de bordas foi tratada de forma a gerar projeções em tela cheia em concertos, performances e instalações por meio do objeto **jit.window**, tendo se tornado um meio de feedback importante para os alunos surdos do já mencionado projeto “Poéticas Sensoriais”.

4.4 Espacialização

As técnicas de espacialização sonora vinculadas à música eletroacústica representam métodos de movimentação do som por meio do controle de sua distribuição em diversas caixas acústicas no ambiente. Um exemplo popularizado desses métodos são os aparelhos de *home-theatre* denominados 5.1, nos quais cinco fontes sonoras de agudos e médios combinadas a uma fonte de graves permitem essa manipulação com o objetivo de aumentar o senso de realidade de um filme, de forma similar às salas de cinema (*movie-theatre*). Entretanto, a espacialização eletroacústica apresenta horizontes mais largos, tratando a movimentação física dos sons como uma nova variável.

Embora alguns experimentos com a dispersão espacial das fontes de emissão sonora tenham sido feitos há muitos séculos – com o posicionamento dos instrumentistas ou cantores em balcões e galerias de catedrais, como no conhecido caso do compositor flamengo Adrian Willaert no século XVI, por exemplo –, foi com o advento da música eletrônica que tais experiências se sistematizaram.

Em 1950, no início do desenvolvimento da música concreta, Pierre Henry criou um repertório de obras espacializadas em quatro canais e no ano seguinte seu parceiro Pierre Schaeffer inventou um dispositivo intitulado “*potentiomètre d’espace*” para controlar o roteamento quadrafônico dos sinais baseado na captura dos movimentos da mão (ZVONAR, 2004). Cage também desenvolveu uma série de obras que exploravam a espacialidade, como *William Mix*, de 1952, para oito gravadores monofônicos distribuídos ao redor da audiência, chegando em 1969 a 58 canais com a obra *HPSCHD* (*ibidem*). Porém, o compositor cuja imagem é mais fortemente associada à espacialização eletroacústica é Karlheinz Stockhausen, que em 1960 estreou *Kontakte* em quadrafonia, em 1970 apresentou concerto num auditório esférico em

Osaka com 55 alto-falantes, com os músicos distribuídos em seis balcões e sempre associou essa multidimensionalidade ao longo de sua obra (*ibidem*).

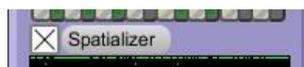
No campo da música computacional, o primeiro algoritmo de espacialização foi desenvolvido por John Chowning, entre 1964 e 1966, após ter recebido de Max Mathews os cartões perfurados com a versão IV do programa *Music*, pouco antes daquele compositor vir a se interessar pela síntese digital e inventar a técnica de síntese de FM.

O Sistema HTMI está configurado para manipular a amplitude, mixar e distribuir sinais sonoros em até oito canais com o **bpatcher** *AudioMix 8*, o que atende com simplicidade à ampla maioria dos espaços disponíveis para concertos e performances, mas conta com um módulo mais robusto, o *Spatializer*, a seguir abordado.

4.4.1 *Spatializer*

O módulo *Spatializer* do Sistema HTMI (Figura 60) é uma adaptação do *patch Stereo-to-8-Channel Panner*, desenvolvido por Christopher Keyes em 2003. Entre suas vantagens sobre o tradicional controle de amplitude de onda por canal, utilizado por exemplo no módulo *AudioMix 8*, tratado a seguir, o programa de Keyes agrega filtros de frequência baseados no *patch* de curvas de *panning* de Leslie Stuck, que aprimoram a sensação de aproximação e distanciamento da fonte sonora.

Figura 60: Disparador do módulo *Spatializer* do Sistema HTMI.



O que se destaca nesse módulo, replicado para manipulação e controle independente de cada um dos módulos de síntese (*BoidFractal*, *X-FM~*, *LiveGrain* e *GrainCloud*), é sua interface, que localiza graficamente a posição do sinal estéreo no espaço octofônico (parte superior da Figura 61) e permite sua manipulação pelo mouse. Uma alternativa de manipulação muito interessante para uso em instalações ou performances encontra-se nos blocos *Automation Control 1* e *2*, cada um deles contendo uma série de mecanismos automáticos e temporizáveis direcionais de espacialização, tais como esquerda-direita e vice-versa, frente-trás e vice-versa, além do desenho de círculo, onda senoidal, elipse, onda dente de serra ou saltos randômicos pelo espaço. A esses desenhos de percursos aplica-se um fator escalar de 0 a 64, que dá a proporção desejada entre o percurso e o espaço total. Para aumentar o nível de

imprevisibilidade, todos esses movimentos podem sofrer ação de um fator de desvio, cujo incremento implica em proporcional elevação da randomicidade da movimentação.

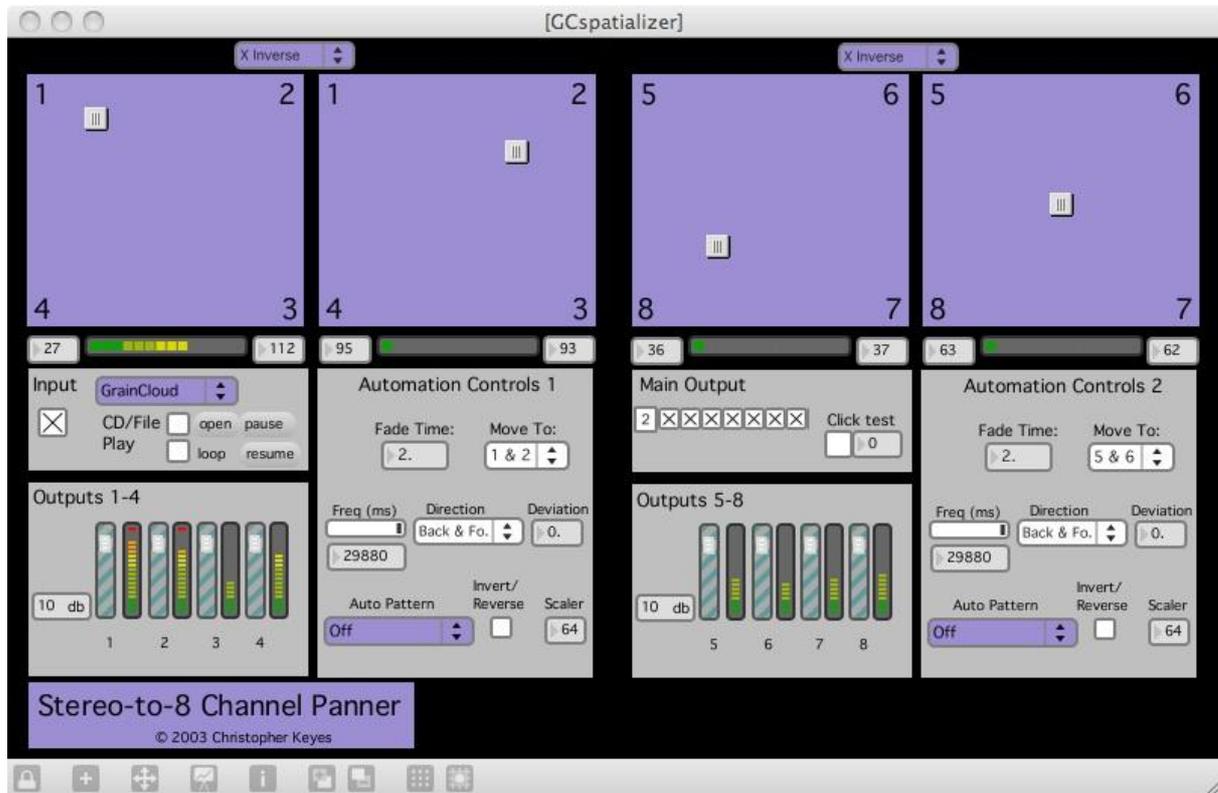


Figura 61: Módulo *Spatializer*, baseado no patch *Stereo-to-8 Channel Panner*, do Sistema HTML.

O módulo de entrada (coluna da esquerda da Figura 61) permite selecionar entre o módulo de síntese a que ele pertence – pois há quatro cópias de espacializadores independentes, um para cada sintetizador virtual – e outras fontes sonoras externas, o que abre a possibilidade de sua utilização como espacializador multicanais de sons provenientes do ADC (conversor de sons analógicos para digitais), onde se pode conectar um microfone ou qualquer outra fonte analógica externa, de um CD inserido no computador ou de um arquivo de áudio mono ou estéreo.

Como nem sempre se pode contar com sistemas octofônicos com facilidade, o módulo de saída define a quantidade de canais abertos, economizando processamento de sinal para canais indisponíveis. Uma aplicação costumeira desse módulo a sistemas 5.1 é a utilização dos canais 1 a 4 configurados em quadrafonia, e os dois restantes associados ao falante central e ao *subwoofer*, cuja movimentação seria um desperdício de capacidade computacional, considerando-se que sons de baixa frequência se dispersam no ambiente.

4.5 Mixagem

4.5.1 AudioMix 8

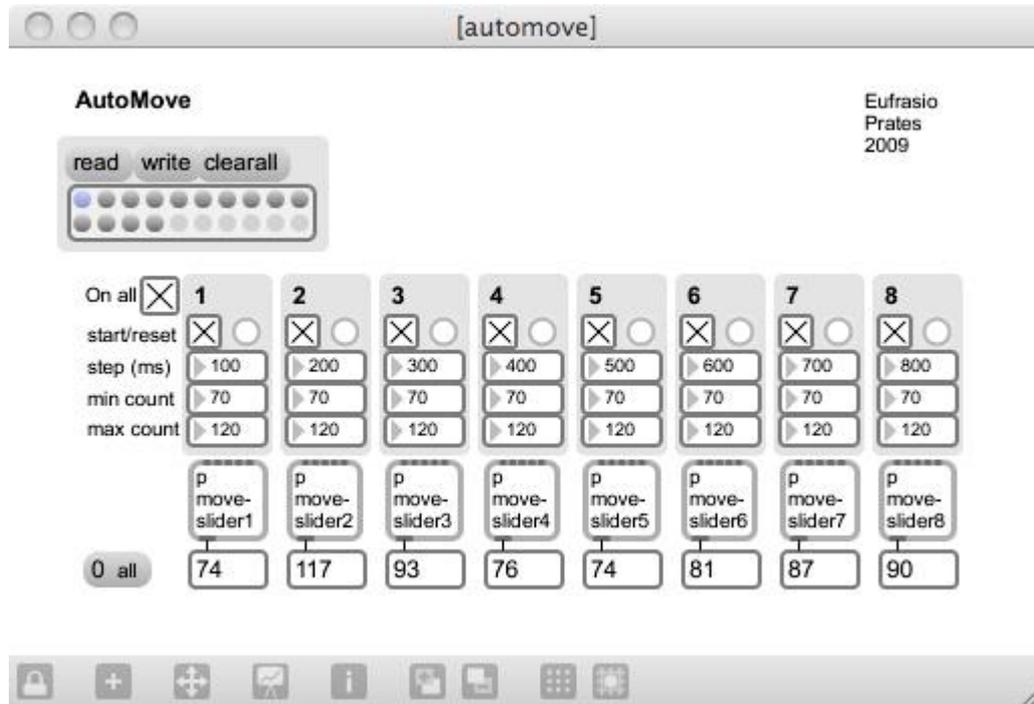
Os músicos que trabalharam com equipamentos analógicos por vezes falam, com alguma nostalgia, do tempo em que colocávamos realmente a mão na massa – cortando e colando com gilete pedaços de fitas de gravadores de rolo *Revox*, girando *knobs* ou deslizando *sliders* que chiavam como resultado da poeira dos anos, conectando osciladores com cabos cujo ruído dava uma pitada de riqueza nos timbres do *Arp 2600* –, mas no fundo escondem o grande apreço desenvolvido pela ampliação das possibilidades de mixagem abertas pela amostragem digital. Só com ela tornou-se possível replicar qualquer material sonoro infinitas vezes – sem acrescentar um *humming* ou um chiado que, quando desejado, pode ser captado, gerado e manipulado –, ou misturar inumeráveis fontes digitais sem perda e com alto grau de precisão.

Para isso, o Sistema HTMI conta com o *AutoMix 8*, um algoritmo de mixagem octofônica (Figura 62) incluído em cada um de seus geradores ou manipuladores de sinais de áudio, que, por um lado, prescinde de equalização, haja vista a sua presença no próprio módulo de geração onde ele é necessário, mas por outro dispõe de sofisticados mecanismos de mixagem, distribuição espacial por oito canais e manipulação automática ou por meio de controladores MIDI ou remotos.

Figura 62: Um dos blocos de mixagem *AudioMix 8* do Sistema HTMI.



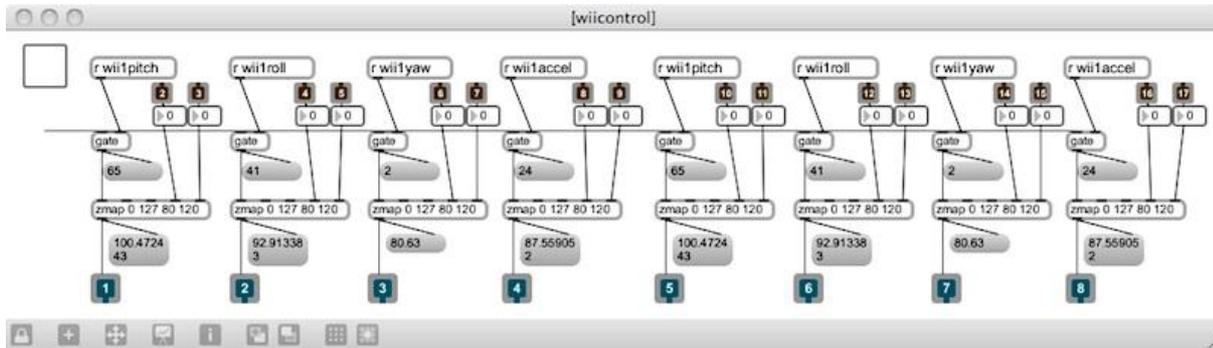
Um desses mecanismos é o *patch AutoMove* (Figura 63), que permite a definição do tempo de incremento e decremento da amplitude do sinal (o volume do som) e os limites mínimo e máximo da amplitude individualmente em cada canal. Com esse mecanismo simples é possível programar efeitos bastante diversos de espacialização randômica de uma fonte sonora pelos oito canais, provocando a sua movimentação aleatória pelo ambiente.

Figura 63: Patch *AutoMove* do bloco *AudioMix 8* do Sistema HTML.

Como ocorre em outros módulos em que as configurações são trabalhosas, o *AutoMove* também conta com um objeto *preset* para sua memorização e recuperação rápidas. No exemplo apresentado na Figura 63, cada canal está temporizado para aumentar o diminuir a amplitude ciclicamente entre 100 ms (canal 1) e 800 ms (canal 8), o que faz com que um sinal monofônico apresente flutuações de volume simulando um movimento orgânico de distribuição no ambiente, lembrando as variações periódicas do som da chuva, do vento, das ondas do mar e de outros fenômenos cíclicos naturais.

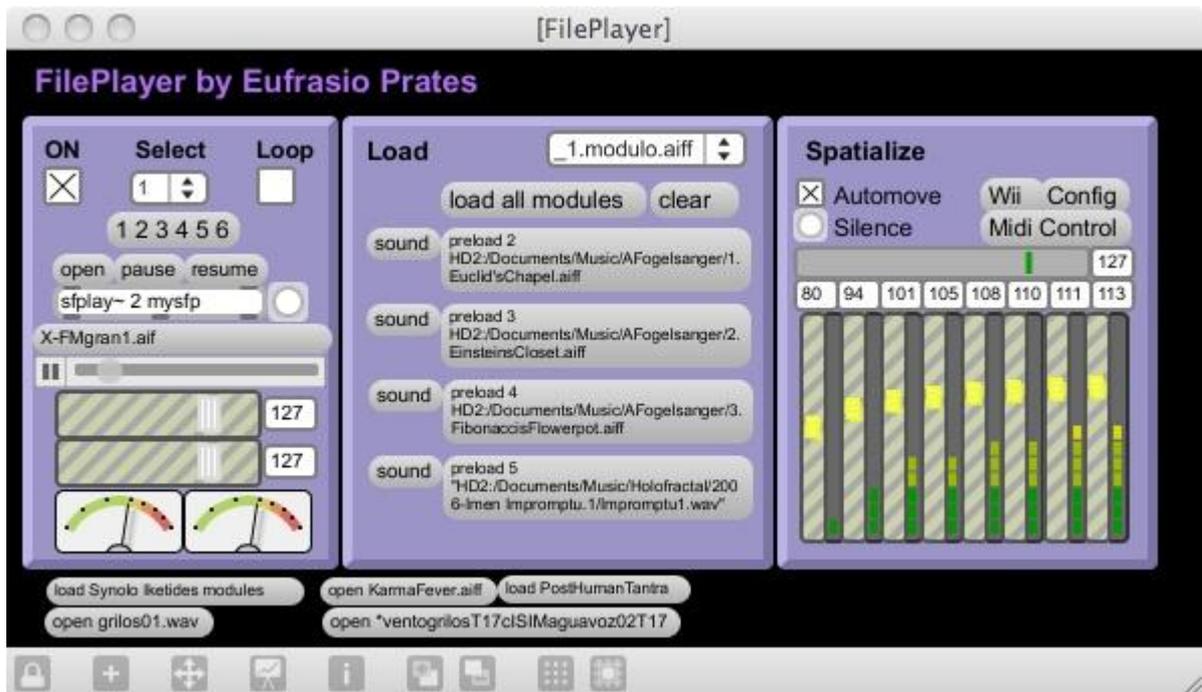
Todavia, para a realização de improvisações em situação de concerto, pode ser necessário realizar um controle mais determinado dessa espacialização, o que pode ser feito por meio da manipulação direta dos *sliders* do módulo ou pelo uso de controladores remotos, seja pelo protocolo MIDI, seja pela associação entre os quatro parâmetros de *Wiiotes* (X, Y, Z e Aceleração) e os canais independentes. Essa configuração, feita no *patch Wiicontrol* (Figura 64), permite transduzir o movimento do *Wiiote* em deslocamento do sinal sonoro no espaço.

Figura 64: Patch Wiicontrol do módulo AudioMix 8 do Sistema HTMI.



4.5.2 FilePlayer

Quem trabalha nas fronteiras do desenvolvimento da tecnologia aplicada ao campo artístico frequentemente se depara com os limites da máquina, de sua capacidade de processamento. Um importante salto foi dado quando os computadores finalmente tornaram-se capazes de realizar sínteses sonoras em tempo real, como mencionei em “4.1 Síntese sonora digital” (p. 107). Ainda assim, determinadas operações e tratamentos permanecem inviáveis de serem realizados em tempo real, o que exige uma geração prévia de sons que são salvos em arquivos. Exemplo disso foi a utilização do programa *SoundHack*, de Tom Erbe, no tratamento de amostras gravadas na cachoeira de Itiquira (GO) e sua transformação por complexas mutações espectrográficas – que ainda consomem longos períodos para processar uns poucos segundos de som –, para uso no *Improviso holofractal #13: Stabat Mater de Penderecki encontra as águas de Itiquira*, apresentado em 2010 no Teatro da Academia de Música de Cracóvia (Polônia). Essa mistura, bastante comum, encontra-se no campo da improvisação, tratado na p. 18, que integra processos predeterminados e improvisados em tempo de performance.

Figura 65: Tela do *FilePlayer* do Sistema HTML.

Para oferecer algumas facilidades frente à necessidade de tocar arquivos digitais e manipulá-los em tempo real, desenvolvi o módulo *FilePlayer* (Figura 65), que permite armazenar até seis amostras estereofônicas de longa duração, limitadas apenas ao tamanho de *buffers* de memória RAM e em disco. Esses arquivos podem ser programados para serem tocados sequencialmente, individualmente ou em *loop*, além de serem espacializados por uma replicação do módulo *AudioMix 8* (p. 146).

Sua única limitação, por se basear no objeto *sfplay*, é a restrição aos padrões de arquivos de áudio *.aiff* e *.wav*, formatos não compactados (Figura 65).

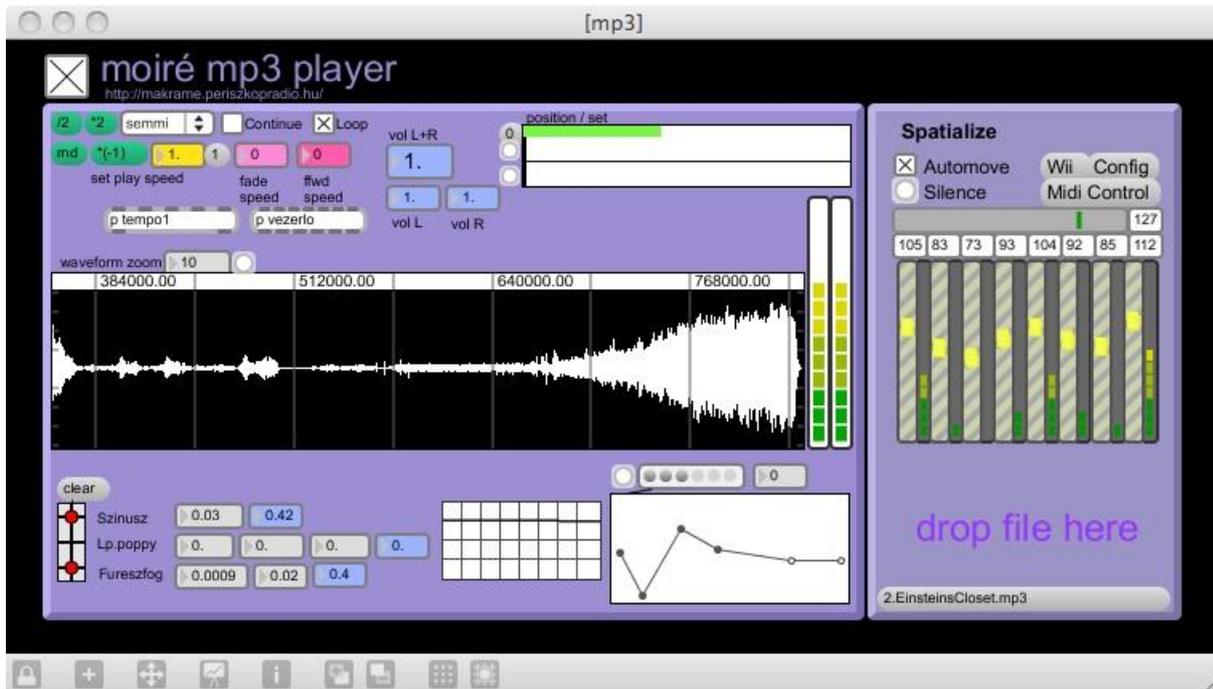
Figura 66: Módulo *FilePlayer* do Sistema HTML.

4.5.3 MP3Player

A necessidade de tocar arquivos em formato compactado do padrão MP3, cada vez mais disseminado e intercambiado pela excelente relação entre tamanho e qualidade, levou-me a

integrar ao Sistema HTMI um *patch* denominado *Moiré mp3 player* desenvolvido pelo húngaro Kovács Balázs.

Figura 67: Tela do módulo *MP3Player* do Sistema HTMI.



O algoritmo de Balázs (bloco à esquerda da Figura 67) é uma solução muito rica em alternativas de manipulação de áudio. Entre elas vale destacar a automação da aplicação de envelopes de expansão e contração temporal da amostra pelos algoritmos de Szinuzs e Fureszfog, combinados à manipulação direta da velocidade de reprodução do arquivo, da seleção de trechos em *loop*, de reversão da direção – que simula o curso invertido do tempo das antipartículas –, além de *fades* de entrada e saída do som.

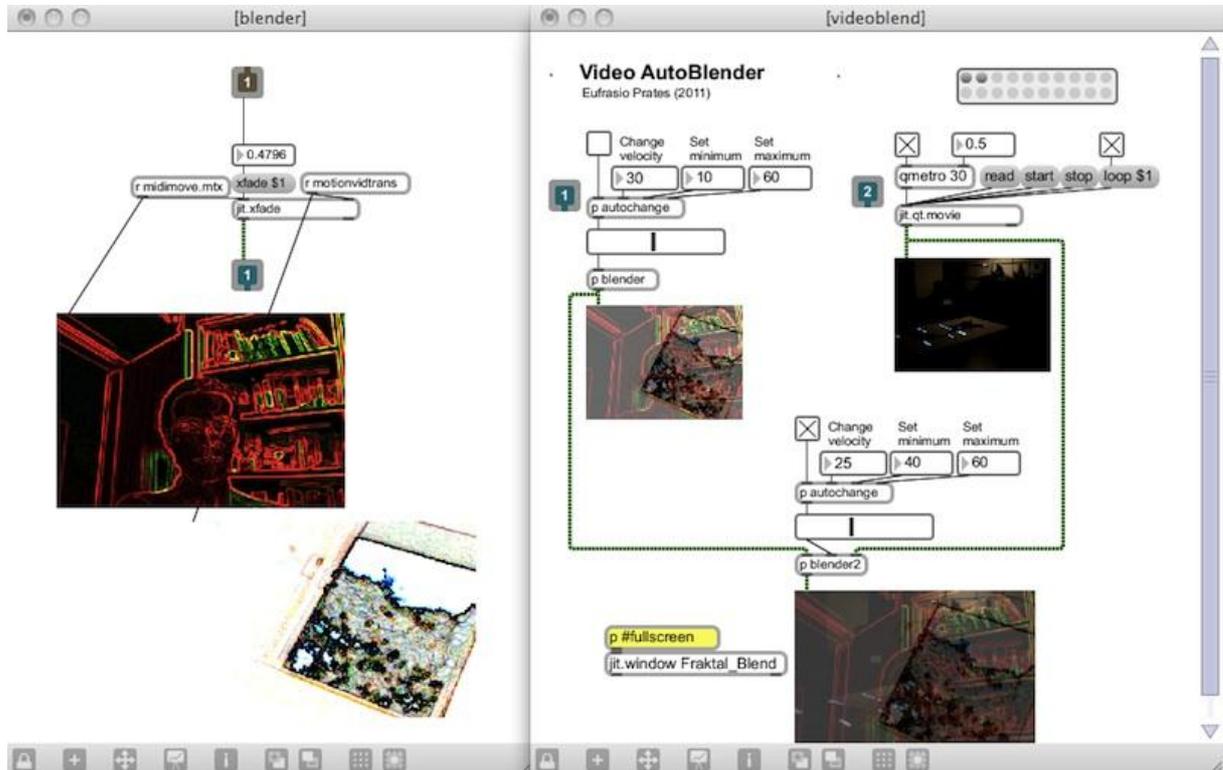
Minha adaptação desse código restringiu-se apenas ao acréscimo do bloco *AudioMix 8* (p. 146), para espacialização manual ou automática do sinal.

4.5.4 *VideoBlend*

A demanda por integrar multimeios em performances, concertos e instalações holofractais me levou ao desenvolvimento de soluções simples, mas efetivas, para evidenciar a conexão entre o movimento capturado e sons gerados em tempo real, incrementando o estímulo à interatividade de segunda geração (COUCHOT, TRAMUS e BRET, 2003: p. 32). O módulo *VideoBlend* (Figura 68) usa o objeto *jit.xfade* (lado esquerdo) para misturar, em níveis

controláveis, temporizáveis e automatizáveis, as imagens capturadas e reprocessadas por filtros diversos pelos módulos *MidiMove* (p. 134) e *VideoTransductor* (p. 139).

Figura 68: Telas do *patch* blender e do módulo *VideoBlend*.



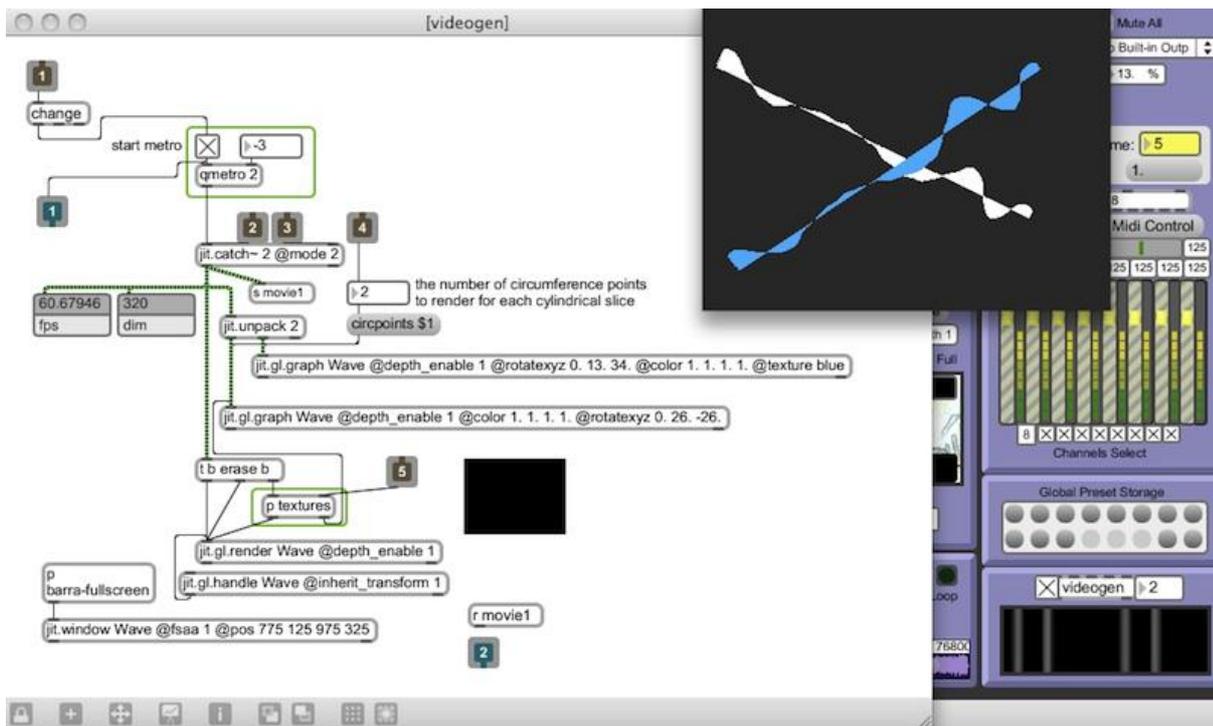
Com esse programa é possível definir os níveis de mistura entre as imagens das duas câmeras do Sistema HTMI e programar a velocidade de *blending* para realizar transições automáticas. Outra mixagem é ainda realizada para permitir um segundo *blending* automático com um vídeo gravado em disco, o que permite misturar imagens capturadas em tempo real com imagens de outros cenários reais ou abstratos (parte inferior da tela do *VideoBlend*, Figura 68). Essa opção foi utilizada, por exemplo, numa segunda apresentação do *Improviso holofractal #13* em Anápolis (GO), como forma de recuperar o cenário da cidade de Cracóvia (Polônia), onde ele estreou.

4.5.5 *VideoGen*

Uma representação semiótica fortemente icônica e indexical das ondas sonoras foi incluída no Sistema HTMI por meio do módulo *VideoGen*, que gera em vídeo representações gráficas das formas de onda tocadas em tempo real. O número inserido à direita do módulo controla a largura da linha que representa cada uma das ondas mostradas na tela.

Essa imagem (canto superior direito da Figura 69) pode ser projetada em tela cheia em contextos onde seja importante reforçar visualmente as vibrações sonoras produzidas no Sistema HTMI, como foi o caso num improviso realizado na 10^a. edição do evento performático Tubo de Ensaio, organizado pela UnB em 2010.

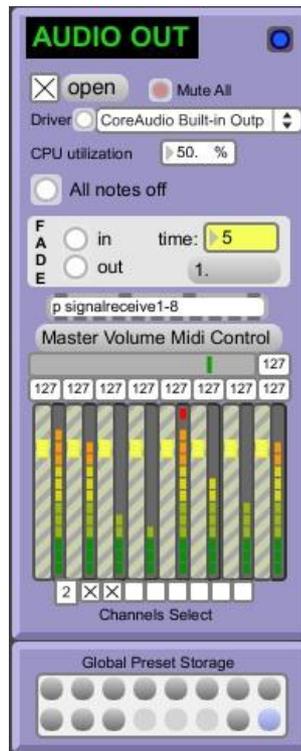
Figura 69: Telas do módulo *VideoGen* do Sistema HTMI.



Em determinados momentos desse evento havia cinco músicos improvisando simultaneamente em seus *notebooks*, cujos sons eram espacializados num enorme corredor de dois mil metros quadrados, razão pela qual a projeção da janela do *VideoBlend* num telão ajudava o público a perceber a relação entre os múltiplos sons gerados e aqueles que eram específicos do Sistema HTMI.

4.5.6 Audio Out Global Mixer

O módulo global de saída de áudio do Sistema HTMI permite controlar os sinais enviados aos oito canais do conversor digital para analógico (objeto **DAC**). Para tal, ele oferece um seletor do *driver* de saída, que monitora todas as alternativas físicas e virtuais de dispositivos de áudio do sistema operacional (Figura 70).

Figura 70: Módulo *Audio Out Global Mixer* do Sistema HTML.

Uma importante função desse módulo é monitorar o nível de consumo da CPU, o que permite minimizar em tempo de performance os riscos de deterioração da qualidade do sinal. Como o silêncio é uma peça crucial em eventos musicais, esse bloco oferece um silenciador (*mute*) dos processos globais de áudio, assim como um botão de pânico (*All notes off*), para eliminar toda nota MIDI de qualquer dos dispositivos virtuais e físicos eventualmente presa.

Um *fader* global permite entradas e saídas suaves, automatizadas e temporizáveis. Uma mesa virtual de controle de amplitude individual dos oito canais, aberta à configuração de controladores externos MIDI, torna mais confortável e precisa sua manipulação. Um seletor de canais abertos ajuda a reduzir o consumo de CPU, caso se trabalhe com sistemas inferiores a oito canais.

A última peça dessa central global de controle foi resultado da sugestão da cantora e performer Laura Muradi, que sentiu falta de um método de mudança rápida de dezenas de parâmetros do sistema durante a preparação da comprovação *Synolo Iketes*, já abordada.

Referências Bibliográficas

- ANDERSON, Douglas R. *Strands of system: the philosophy of Charles Peirce*. West Lafayette, Indiana: Purdue University Press, 1995.
- ANDRADE, Carlos Drummond. *Antologia Poética*. Rio de Janeiro: Editora do Autor, 1962.
- APEL, Karl-Otto. *Charles Sanders Peirce: from pragmatism to pragmaticism*. New Jersey: Humanities Press, 1995.
- BAILEY, Derek. *Improvisation: its nature and practice in music*. London: British Library National Sound Archive, 1992.
- BASBAUM, Sérgio R. “A máquina semiótica moderna e a poesia holofractal”. In *Galáxia – Revista transdisciplinar de comunicação, semiótica, cultura*. n. 5 [abril 2003], pp. 271-277. São Paulo: CNPq/Educ, 2003.
- BASCOU, Charles; POTTIER, Laurent. “Gmu, a flexible granular synthesis environment in max/msp”. In *Proceedings of the Sound and Music Computing Conference (SMC05)*, Salerno, Itália, novembro 2005.
- BASTOS, Fernando. *Mito e filosofia: Eudoro de Sousa e a complementariedade do horizonte (Sobre uma ontoantropologia)*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1991.
- BEVILACQUA, Frédéric; RASAMIMANANA, Nicolas e SCHNELL, Norbert. “Interfaces gestuelles, captation du mouvement et création artistique”. In *Revue L'inouï*, n. 2, pp. 101-111. Paris: Cité de La Musique, 2006.
- BOAL, Augusto. *O teatro como arte marcial*. Rio de Janeiro: Garamond, 2003.
- CAMPOS, Haroldo de. “Depoimento sobre arte e tecnologia: O espaço intersemiótico” in Diana Domingues (org.), *A arte no Século XXI: A humanização das tecnologias*, São Paulo: Editora Unesp, 1997.
- CAMPOS, Roland Azeredo. “Física e poesia: Convergências”. In *Revista USP*. São Paulo: (25) 122-129, março/maio 1995. São Paulo: Edusp, 1995.
- CLENDENON C. “Karst hydrology in ancient myths from Arcadia and Argolis, Greece”. In *Acta karsologica* 38: 145-154, 2009. Disponível em: <<http://carsologica.zrc-sazu.si/?stran=downloads&download=12Clendenon.pdf&number=381&id=423>>. Acesso em 11 abr. 2011.
- COHEN, Renato. *Performance como linguagem*. São Paulo: Perspectiva, 2004.

COUCHOT, Edmond; TRAMUS, Marie-Hélène e BRET, Michel (2003), “A segunda interatividade: Em direção a novas práticas artísticas”, traduzido por Gilse Boscaro Muratore e Diana Domingues, in Diana Domingues (org.), *Arte e vida no século XXI: Tecnologia, ciência e criatividade*, pp. 27-38. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

COUDERC, Paul e PERRIN, Francis (1981). *A relatividade*. Lisboa: Edições 70.

CYCLING '74. “Jitter feature: Video”. Disponível em:
<<http://cyclings74.com/products/maxmspjitter/video/>>. Acesso em 17 mai. 2011.

DOMINGUES, Diana. “El realismo conceptual de ambientes en realidad virtual”. In *Revista deSignis, Medios audiovisuales: Entre arte y tecnologia*, n. 10, 2006.

DURSLEY, Danny. “Interactivity”. In *Live-electronics—Improvisation—Interactivity in Electroacoustics, eContact!*, vol. 10, n. 4. Montréal (Canadá): Communauté Électroacoustique Canadienne, 2004. Disponível em
<http://cec.concordia.ca/econtact/10_4/dursely_interactivity.html>. Acesso em: 16 mai. 2011.

ECKEL, G.; ROCHA-ITURBIDE, M. e BECKER, B., "The development of GiST, a Granular Synthesis Toolkit Based on an Extension of the FOF Generator", In *Proceedings of the 1995 International Computer Music Conference*, International Computer Music Association, San Francisco, 1995. Disponível em:
<<http://iem.at/~eckel/publications/eckel95c/eckel95c.html>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

ÉSQUILO. *Tragédias: Os Persas, Sete contra Tebas, As Suplicantes, Prometeu cadeeiro*. Estudos e tradução: Jaa Torrano. Edição bilíngue português-grego. São Paulo: Iluminuras, 2009.

FEIBLEMAN, James K. *An introduction to Peirce's philosophy interpreted as a system*. New Orleans, Louisiana: The Hauser Press, 1946.

FOGELSANGER, Allen. “Dancing to the Music between Balanchine and Cunningham”. *Dance Program Newsletter* (Cornell University) 4 (2000): 1-3. Disponível em:
<<http://www.armadillodanceproject.com/AF/Cornell/DancingToTheMusic.htm>>. Acesso em: 15 mai. 2011.

FRITSCH, Eloy F. *Música eletrônica: uma introdução ilustrada*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

FUJAK, Julius. “The correla(c)tivity of musical shape” in Valentová, Maria, *Work of Art: from reception to morphology*, pp. 89-96. Nitra (Slovakia): University of Constantine the Philosopher, 2002.

_____. *Musical correla(c)tivity: notes on unconventional music aesthetics*. Nitra (Slovakia): University of Constantine the Philosopher, 2005.

- GIANETTI, Claudia. *Estética digital: Sintopia da arte, a ciência e a tecnologia*, Belo Horizonte: C/Arte, 2006.
- GOLDBERG, Roselee. *A arte da performance: do futurismo ao presente*. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- GRIFFITHS, Paul. *A música moderna: uma história concisa e ilustrada de Debussy a Boulez*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1987.
- HEILE, Björn. “Recent approaches to experimental music theatre and contemporary opera”. In *Music and Letters*, Vol. 87 No. 1. New York and Oxford: Oxford University Press, 2006.
- HEISENBERG, Werner. *Física e filosofia*. Brasília: Edunb, 1958.
- HERBERT, Nick. *Quantum reality: beyond the new physics*. New York: Anchor Books, 1985.
- HOFSTADTER, Douglas R. *Gödel, Escher, Bach: um entrelaçamento de gênios brilhantes*. Brasília: Edunb; São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2001.
- HUHTAMO, Erkki. “Twin-touch-test-redux: Abordagem arqueológica da mídia para arte, interatividade e tatibilidade”. Tradução: Aurimar B. Nery e Flávia Gisele Saretta. In: Domingues, Diana (org.). *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*. São Paulo: UNESP, 2009, pp. 111-137.
- KAPROW, Allan. *Essays on the blurring of art and life*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press, 1993 (2003).
- KOELLREUTTER, Hans-Joachim. *Terminologia de uma nova estética musical*. Porto Alegre: Editora Movimento, 1990.
- _____. “Wu-li: um ensaio de música experimental”. *Revista Estudos Avançados do Instituto de Estudos Avançados da USP. Estud. av.* [online]. Vol.4, n.10, pp. 203-208. ISSN 0103-4014, 1990.
- KUHN, Thomas. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva. 7^a. Ed. (2003), 1962.
- LAWERIER, Hans. *Fractals: images of chaos*. New York: Penguin Books, 1991.
- LEHMANN, Hans-Thies. *Teatro Pós-Dramático*. São Paulo: Cosac Naify, 2007.
- _____. “Teatro pós-dramático e teatro político”. Tradução de Raquel Imanishi. In: Guinsburg, J. e Fernandes, Sílvia (orgs.). *O pós-dramático: um conceito operativo?* São Paulo: Perspectiva, 2010.

LIPPE, Cort. “Real-time Granular Sampling Using the IRCAM Signal Processing Workstation”. *Contemporary Music Review*: Vol. 10, No. 2. London: Routledge: 149-155, 1994.

LORENZ, Edward. *A essência do caos*. Brasília: Edunb, 1996.

MAESTRO, Jesús G. “La recuperación de la semiótica”. In Jesús G. Maestro (ed.), *Nuevas perspectivas en semiología literaria*, Madrid, Arco-Libros (11-40), 2002.

MARTINEZ, José Luiz. *Semiosis in hindustani music*. Imatra: International Semiotics Institute, 1997.

MARTY, Robert. “76 définitions du signe de C. S. Peirce et leur analyse”. Disponível em: <<http://www.univ-perp.fr/see/rch/lts/marty/76defeng.htm>>. Acesso em: 26 jul.2011.

MERRELL, Floyd. *Introducción a la semiótica de C. S. Peirce*. Maracaibo, Venezuela: Asociación Venezolana de Semiótica, 1998.

_____. *Simplicity and complexity: pondering Literature, Science, and Painting*. Michigan: The University of Michigan Press, 2001.

MEYER-EPPLER, Werner. *Elektronische Klangerzeugung: Elektronische Musik und synthetische Sprache*. Bonn: Ferdinand Dümmlers, 1949.

MISKALO, Vitor Kisil. *A performance enquanto elemento composicional na música eletroacústica interativa*. Dissertação (Mestrado em Música) – Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MOTA, Marcus. *A dramaturgia musical de Ésquilo: Investigações sobre composição, realização e recepção de ficção audiovisual*. Brasília: Editora da UnB, 2008.

NEPOMUCENO, Cínthia. “Poéticas Sensoriais”. Disponível em: <<http://poeticassensoriais.weebly.com/index.html>>. Acesso em 18 mai. 2011.

PAVIS, Patrice. “The state of current theatre research”. In *AS/SA Journal*, N°3, vol. 1, p. 125-140. University of Toronto, 1997.

PEIRCE, Charles S. *Collected Papers*. Electronic edition (1994) reproducing Vols. I-VI ed. Charles Hartshorne and John Weiss (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931-1935), Vols. VII-VIII ed. Arthur W. Burks (same publisher, 1958). Citados como (CP #livro.#parágrafo).

PETRILLI, Susan. “The semiotic machine, linguistic work, and translation” in *Quaderni del Dipartimento di Pratiche linguistiche e analisi di testi*, PLAT. Serie annuale diretta da

Augusto Ponzio, 3, 2004, pp. 367-382, Università degli Studi di Bari, Bari, Edizioni dal Sud, 2004.

PLAZA, Júlio. *Tradução intersemiótica*. São Paulo: Ed. Perspectiva, 2001.

PRADO, Gilberto. *Arte telemática: dos intercâmbios pontuais aos ambientes virtuais multiusuário*. São Paulo: Itáu Cultural, 2003.

PRATES. *Música quântica: de um novo paradigma estético-físico-musical*. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social)– Faculdade de Comunicação da Universidade de Brasília, Brasília, 1997.

_____. *Passeio-relâmpago pelas idéias estéticas ocidentais*. Brasília: Valci Ed., 1999.

_____. “Música nueva para nuevos tiempos: Siete conceptos paradigmáticos de la estética posmoderna de la música”. In *Revista Opción*, n. 38 (2002): 126-136. ISSN 1012-1587. Maracaibo: Universidad del Zulia, 2002.

_____. *Os conceitos de interpretante na semiótica de Peirce: uma hermenêutica das tricotomias interpretativas*. Monografia (Pós-graduação *Lato-sensu* em Filosofia)– Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

_____. “Mutations: Holonomic and fractal music experimentation developed through a semiotic approach”. In: IX CONGRESSO INTERNACIONAL DE SIGNIFICAÇÃO MUSICAL: Roma, 2006.

PRIGOGINE, I. e STENGERS, I. *Entre o tempo e a eternidade*. Lisboa: Gradiva, 1988.

REYNOLDS, Craig. *Boids: Background and Update*. Disponível em: <http://www.red3d.com/cwr/boids/>. Acesso em: 24 abr. 2011.

ROOM, Adrian. *Who’s who in classical mythology*. New York: Gramercy Books, 1997.

ROSENTOHN, William L. *The phenomenology of Charles S. Peirce*. Amsterdam: B. R. Grüner, 1974.

ROUBINE, Jean-Jacques. “A questão do texto”. In *A linguagem da encenação teatral*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1998.

ROWE, Robert. *Interactive Music Systems*. 2. ed. Cambridge: The MIT press, 1994.

RUELLE, David. *Chance and chaos*. London: Princeton University Press, 1993.

SANTAELLA, Lúcia. *A teoria geral dos signos: como as linguagens significam as coisas*. São Paulo: Pioneira, 2000.

_____. *O método anti-cartesiano de C. S. Peirce*. São Paulo: Editora Unesp, 2004.

_____. *Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura*. São Paulo, Paulus, 2003.

SEBEOK, Thomas. *A Sign Is Just a Sign*, Bloomington-Indianapolis: Indiana University Press, 1991.

SCAVONE, Gary and WANDERLEY, Marcelo M. "The Music Technology Program at McGill University". In Proceedings of the 2004 International Computer Music Conference (ICMC), Miami, Fl., 2004. Disponível em: <http://idmil.org/_media/publications/scavone-icmc04.pdf?id=publications&cache=cache>. Acesso em: 20 mai. 2011.

SCHOTTSTAEDT, Bill. *An introduction to FM*. Stanford: Center for Computer Research in Music and Acoustics. Disponível em: <<https://ccrma.stanford.edu/software/snd/snd/fm.html>>. Acesso em: 25 abr. 2011.

SILVA, Soraia. *Poemadançando: Gilka Machado e Eros Volússia*. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 2007.

SHANKEN, Edward A. "Technology and intuition: A love story? Roy Ascott's telematic embrace". Cambridge: MIT Press, 1997. Disponível em <<http://www.leonardo.info/isast/articles/shanken.html>>. Acesso em 19 abr. 2011.

SMITH III, Julius Orion. "Observations sur l'histoire de la synthèse numérique du son" in IRCAM – *Les cahiers de l'IRCAM: Recherche et musique: La synthèse sonore*. Vol.2, 1er. trimestre 1993, pp. 83-95. Paris: IRCAM-Centre Georges-Pompidour, 1993.

SOKAL, Alan e BRICMONT, Jean. *Imposturas intelectuais: O abuso da ciência pelos filósofos pós-modernos*, Rio de Janeiro: Ed. Record, 1999.

SOMMERSTEIN, Alan. *Aeschylus: Persians, Seven against Thebes, Suppliants, Prometheus Bound*. Edited and translated by Alan H. Sommerstein. Cambridge (USA) and London (England): Harvard University Press, 2008.

VATTIMO, Gianni. *O fim da modernidade: Niilismo e hermenêutica na cultura pós-moderna*. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VENTURELLI, Suzete. *Arte: espaço_tempo_imagem*. Brasília: Editora da UnB, 2004.

WALTERS, Tim. *Modal Space*, código para o ambiente *open-source* de programação musical de síntese de áudio em tempo real "SuperCollider", 2006. Disponível em <supercollider.sourceforge.net>. Acesso em: 15 jan. 2009.

_____. *Termite College*, código para o ambiente *open-source* de programação musical de síntese de áudio em tempo real “SuperCollider”, 2006. Disponível em <supercollider.sourceforge.net>. Acesso em: 15 jan. 2009.

WEIBEL, Peter. “É proibido não tocar: algumas observações sobre (partes esquecidas da) história da interatividade e da virtualidade”. Tradução: Cristina Pescador. In: Domingues, Diana (org.). *Arte, ciência e tecnologia: passado, presente e desafios*. São Paulo: UNESP, 2009, pp. 91-109.

WEID, J. N. von der. *La musique du XXe siècle*. Paris: Hachette, 1997.

ZAMPRONHA, Edson. *Notação, representação e composição: um novo paradigma da escritura musical*. São Paulo: Annablume : Fapesp, 2000.

ZAVROS, Demetris. *Music-theatre as music: A practical exploration of composing theatrical material based on a music-centric conceptualisation of myth*. Tese (Doutorado em Artes da Performance)– School of Performance and Cultural Industries, University of Leeds, Leeds (Reino Unido), 2008. Disponível em <http://etheses.whiterose.ac.uk/756/1/uk_bl_ethos_503245.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2011.

ZICARELLI, David. “How I learned to love a program that does nothing”. In *Computer Music Journal*, Volume 26, Number 4, Winter 2002, pp. 44-51. Cambridge, MA: MIT Press, 2002.

ZUKAV, Gary. *A dança dos mestres Wu Li: uma visão geral da nova física*. São Paulo: ECE, 1989.

ZVONAR, Richard. “A history of spatial music”. In *eContact!*, vol. 7, n. 4. Montréal (Canadá): Communauté Électroacoustique Canadienne, 2004. Disponível em <http://cec.concordia.ca/econtact/Multichannel/spatial_music.html>. Acesso em: 30 abr. 2011.

Anexos

ANEXO A – DVD “Música Holofractal em Cena”, contendo o Sistema Holofractal de Transdução de Música e Imagem e registros imagéticos dos processos criativos *Ensaio @-temporal*, “Synolo Iketes” (disponível também em <<http://bit.ly/synoloiketes1>> e <<http://bit.ly/synoloiketes2>>) e “Umidade” (disponível também em <<http://bit.ly/umidade>>). Brasília, 2011.

ANEXO B – Lista de vídeos *online* dos processos criativos da pesquisa

- 1) Improviso Holofractal #3: Eros impromptu, Crotoxina 70 em Brasília (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=wgrIv6JMxyE>>
Coreografia e dança: Soraia Silva; Cibercenários: Tania Fraga; Música: Eufrasio Prates.
- 2) Improviso Holofractal #4: Chuveiro fotossônico em Brasília (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=0y4KrUWMOA8>>
Experimento baseado na instalação "IdAnce" de Suzete Venturelli, apresentado no evento Post-Happening "Art é Sex", em 20/Mar/2009, produzido como trabalho da disciplina "Arte e Tecnologia" do PPG-Arte da UnB.
- 3) Improviso Holofractal #6: Ensaio @-temporal para sintetizadores virtuais, butoh e voz em Brasília (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=e7272PvXXf4>>
Trechos da performance em versão apresentada na abertura do VII Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, em Set/2009, com a participação de Sabrina Cunha (butoh), Bira de Assis (voz), Alex Sales e Eufrasio Prates (sintetizadores virtuais).
- 4) Improviso Holofractal #7: Ensaio @métrico multidimensional em Brasília (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=sEGyuiipR7I>>
Improvisação de música e dança a partir do uso de Wiimotes no corpo da bailarina Elisa Teixeira e controles digitais de Alex Sales e Eufrasio Prates no Cometa Cenas, UnB, em Julho/2009.
- 5) Improviso Holofractal #8: Ensaio omnijetivo em La Coruña (Espanha)
<<http://www.youtube.com/watch?v=y6as1eoVygE>>
Performance apresentada por Eufrasio Prates no X World Congress of Semiotics em Set/2009, La Coruña (Spain), com a participação ativa da audiência.
- 6) Improviso Holofractal #9: com crianças inter(hiper)ativas em Paris (França)
<<http://www.youtube.com/watch?v=RcKQLd3mDVQ>>
Performance de rua conduzida por Eufrasio Prates na Praça Igor Stravinsky (Paris), defronte ao IRCAM, com a participação ativa dos passantes, principalmente crianças. Set/2009.
- 7) Improviso Holofractal #10: sobre o filme *Out of Projection* de David Maljkovic em Brasília (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=qk-cDGeY9Ao>>

Improvisação preparada para o lançamento do livro "O cinema e seus outros", organizado por Renato Cunha, em Out/2009 na Livraria Sebinho.

- 8) Improviso Holofractal #11: sobre fragmentos do Finnegans Wake de Joyce em Brasília (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=SRyHF0Q-ENc>>
Improvisação concebida por Eufrasio Prates, com a participação de Alex Sales (música), Stevan Correa (voz), Caio Lins, Carol Rocha e Luara Learth (dança e expressão corporal) baseada em fragmentos das seguintes cenas do Finnegans Wake de James Joyce.
- 9) Improviso Holofractal Tubo de Ensaio 2010 em Brasília (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=Z33TZo7Ig48>> e
<<http://www.youtube.com/watch?v=9bkpdHOujPg>>
Evento de Ago/2010, produzido anualmente na Universidade de Brasília UnB.
- 10) Improviso Holofractal #12: Synolo Iketes em Brasília (DF)
Versão apresentada no 51. Cometa Cenas em Brasília (Brasil), Ago/2010.
<<http://www.youtube.com/watch?v=7bwZ1gNi3kc>>,
<<http://www.youtube.com/watch?v=rUMMS6kku4E>> e
<<http://www.youtube.com/watch?v=bFZYGGyyh-s>>
- 11) Apresentação do projeto Poéticas Sensoriais em Samambaia (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=QzXQCmmTx3g>>
Apresentação do grupo de pesquisa Poéticas Sensoriais, que objetiva ampliar o acesso de deficientes visuais e auditivos no universo da dança.
- 12) Improviso Holofractal #13: Stabat Mater de Penderecki encontra as águas de Itiquira em Cracóvia (Polônia)
<<http://www.youtube.com/watch?v=jNVgsQFLwmU>>
Performance apresentada no Night Concert of Electronic Music in the Music Hall of the Academy of Music at Krakow (Polônia), 28/Sept/2010, como atividade de abertura do XI ICMS-International Congress of Musical Signification.
- 13) Improviso Holofractal #13: Stabat Mater de Penderecki encontra as águas de Itiquira em Anápolis (GO)
<<http://www.youtube.com/watch?v=-yFh31BKOeo>>
Performance apresentada no II FAM – Festival Internacional de Arte e Mídia, Nov/2010, em Anápolis (GO).
- 14) Improviso Holofractal #12: Synolo Iketes (segunda apresentação) em Brasília (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=OVxqPBvVPKs>>

Performance apresentada no IX Encontro International de Arte and Tecnologia em Brasília (Brasil), Nov/2010.

- 15) Ringue eletroacústico I no Festival de Arte e Mídia - FAM 2010 em Brasília
<<http://www.youtube.com/watch?v=1nnLfCjpGqc>>
Improvisação realizada por Kai Kundrat (tablas, flauta, apitos e viola), Alex Sales (processamento de efeitos KP3), Eufrasio Prates (processamento holofractal em Max/MSP/Jitter) e Rafael Beznos (VJ) como parte do Ciclo de Exposições do FAM 2010, Festival Internacional de Arte e Mídia, patrocinado pela Petrobras (redefam.com.br). Filmagem: Stephane Paula.
- 16) Ringue eletroacústico II no Festival de Arte e Mídia - FAM 2010 em Brasília (DF)
<<http://www.youtube.com/watch?v=nUJ1XN3dbtE>>
Improvisação realizada por Kai Kundrat (tablas, flauta e viola), Alex Sales (processamento de efeitos KP3), Eufrasio Prates (processamento holofractal em Max/MSP/Jitter) e Gabrielle Correa (expressão corporal) como parte do Ciclo de Exposições do FAM 2010, Festival Internacional de Arte e Mídia, patrocinado pela Petrobras (redefam.com.br).
- 17) Improviso Holofractal #14: sobre Trances de Edgar Franco em Anápolis (GO)
<<http://www.youtube.com/watch?v=97XVvAOICYc>>
Participação no II Festival Digiarte, no Teatro Municipal de Anápolis (GO), em parceria com Edgar Franco.
- 18) Umidade: instalação performática holofractal em Anápolis (GO)
A instalação performática holofractal "Umidade", criada por Eufrasio Prates para o II Digiarte (Anápolis/GO, Mar/2011), se baseia no mito das Danaides.
Primeira montagem:
<<http://www.youtube.com/watch?v=HQJmoJigSoo>>
Segunda montagem:
http://youtu.be/v_5DtyqBlnw
- 19) Improviso Holofractal #15: as águas de Pirenópolis e Cracóvia se encontram em Pirenópolis (GO)
<<http://www.youtube.com/watch?v=1ABh3MJuh0A>>
Abertura do concerto do Duo Dizzy Kinetics em Pirenópolis em Abr/2011.
- 20) Holofractal Kinetics: improvisação do Duo Dizzy Kinetics e Eufrasio Prates em Brasília (DF)
<http://www.youtube.com/watch?v=Zj0b_atRNAY>
Encontro de improvisação livre com os músicos Marek Choloniewski e Lukasz Szalankiewicz (do Duo Dizzy Kinetics) e o compositor Eufrasio Prates em Brasília.